ISSN 2411-7609

DOI: 10.17117/na.2016.04.03

<https://ukonf.com/doc/na.2016.04.03.pdf>

Научный альманах

2016 · N 4-3(18)

Science almanac

ISSN 2411-7609

9 772411 760903

<https://ukonf.com/na>

Научный альманах

2016 · N 4-3(18)

Выходит 12 раз в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-56326 от 02.12.2013 г.

выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель:

ООО «Консалтинговая компания Юком»

Главный редактор: Уляхин Т.М.

Адрес редакции: Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44

URL: <https://ukonf.com/na>

E-mail: na@ukonf.com

Информация об опубликованных статьях

предоставляется в РИНЦ (договор № 255-04/2015)

Science almanac

2016 · N 4-3(18)

Issued 12 times a year

Registration Certificate of mass

media EL № FS 77-56326 from 12/02/2013

given by Federal service of supervision in the scope of communication, information technologies and mass media (Roskomnadzor)

Founder and Publisher: Consulting company Ukom

Editor in Chief: Ulyahin T.M.

Address of Publisher:

Russia, 392000, Tambov, PO box 44

URL: <https://ukonf.com/na>

E-mail: na@ukonf.com

The information about published articles is given

to the RISQ system (contract № 255-04/2015)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна. Издание основано в 2013 году. 30,25 усл. печ. л. 484 с.

По материалам международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», Россия, г. Тамбов, 30 апреля 2016 г.

Редакционная коллегия

Аксенова Светлана Владимировна

Доктор медицинских наук, профессор

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Ахметов Марат Анварович

Доктор педагогических наук, профессор

Ульяновский государственный педагогический университет
им. И.Н. Ульянова

Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4

Баширов Вадим Дипрович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Гасанова Узлипат Усмановна

Доктор филологических наук, профессор

Дагестанский государственный университет
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43 А

Гнездова Юлия Владимировна

Доктор экономических наук, профессор

Смоленский государственный университет
г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4

Гоциридзе Рауль Симонович

Доктор химических наук, директор

Батумский государственный университет им. Шота Руставели
Грузия, г. Батуми, ул. Гришашвили 5

Доника Алена Дмитриевна

Доктор социологических наук, профессор

Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1

Editorial board

Aksenova Svetlana Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Professor

Mordovia State University named N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Ahmetov Marat Anvarovich

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor

Ulyanovsk State Pedagogical University
Ulyanovsk, 100th anniversary of the birth of V.I. Lenin sq., 4

Bashirov Vadim Diprovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13

Gasanova Uzlipat Usmanovna

Doctor of Philological Sciences, Professor

Dagestan State University
Mahachkala, M. Gadzhiev st., 43 A

Gnezdova Yulya Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor

Smolensk State University
Smolensk, Przhhevsky st., 4

Gotsiridze Raul Simonovich

Doctor of Chemical Sciences, Director

Batumi State University named Shota Rustaveli
Georgia, Batumi, Grishashvili st., 5

Donika Alena Dimitrievna

Doctor of Sociological Sciences, Professor

Volgograd State Medical University
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1

Редакционная коллегия

Дыбина Ольга Витальевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Егорова Галина Ивановна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный нефтегазовый университет
(филиал)
г. Тобольск, Зона Вузов, 9

Жуков Борис Михайлович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Южный институт менеджмента
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 216

Зайнуллина Лилия Маратовна

Доктор филологических наук, профессор, зав. кафедрой
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. К. Маркса, 3/4

Залозная Галина Михайловна

Доктор педагогических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

Калинина Ирина Николаевна

Доктор биологических наук, профессор
Сибирский государственный университет физической культуры
и спорта
г. Омск, ул. Масленникова, 144

Кесаева Рита Эльбрусовна

Доктор социологических наук, профессор, декан
Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова
г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

Кильберг-Шахзадова Надежда Васильевна

Доктор философских наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова
г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

Кобелева Татьяна Алексеевна

Доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный медицинский университет
г. Тюмень, ул. Одесская, 61

Кожин Владимир Александрович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Нижегородский институт менеджмента и бизнеса
г. Нижний Новгород, ул. Горная, 13

Коротков Владислав Георгиевич

Доктор технических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Лобанов Александр Павлович

Доктор психологических наук, профессор, проректор
Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка
Белоруссия, г. Минск, ул. Советская, 18

Марченко Марина Николаевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Кубанский государственный университет
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Матиевская Наталья Васильевна

Доктор медицинских наук
Гродненский государственный медицинский университет
Белоруссия, г. Гродно, ул. Горького, 80

Editorial board

Dybina Olga Vitalievna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Togliatti State University
Togliatti, Belorusskaya st, 14

Egorova Galina Ivanovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Tyumen State Oil and Gas University (branch)
Tobolsk, Zona Vuzov, 9

Zhukov Boris Mihaylovich

Doctor of Economic Sciences, Professor, head of Department
Southern Institute of Management
Krasnodar, Stavropolskaya st., 216

Zaynullina Liliya Maratovna

Doctor of Philological Sciences, Professor, head of Department
Bashkir State University
Ufa, K. Marks st., 3/4

Zaloznaya Galina Mihaelovna

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Dean
Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Chelyuskincev st., 18

Kalinina Irina Nikolaevna

Doctor of Biological Sciences, Professor
Siberian Academy of Physical Culture
Omsk, Maslennikova st., 144

Kesaeva Rita Elbrusovna

Doctor of Sociological Sciences, Professor, Dean
North Ossetian State University
Vladikavkaz, Vatutina st., 46

Kilberg-Shahzadova Nadejda Vasilyevna

Doctor of Philosophical Sciences, Professor
Kabardino-Balkarian State University
named after H.M. Berbekov
Nalchik, Chernyshevsky st., 173

Kobeleva Tatyana Alekseevna

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, head of
Department
Tyumen State Medical Academy
Tyumen, Odessa st., 54

Kozhin Vladimir Aleksandrovich

Doctor of Economics Science, Professor, head of Department
Nizhny Novgorod Institute of Management and Business
Nizhny Novgorod, Mountain st., 13

Korotkov Vladislav Georgievich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13

Lobanov Aleksandr Pavlovich

Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vice-Rector
Belarusian State Pedagogical University named Maxim Tank
Belarus, Minsk, Sovetskaya st., 18

Marchenko Marina Nikolaevna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Kuban State University
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

Matievskaya Natalya Vasilevna

Doctor of Medical Sciences
Grodno State Medical University
Belarus, Grodno, Gorky st., 80

Редакционная коллегия

Мегрелишвили Зураб Неврович

Доктор технических наук, профессор,
руководитель департамента
Батумский государственный университет им. Ш. Руставели
Грузия, Батуми, ул. Пиромани, 12

Мейманов Бактыбек Каттоевич

Доктор экономических наук, профессор
Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова
Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58

Ниценко Виталий Сергеевич

Доктор экономических наук
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
Украина, г. Одесса, ул. Дворянская, 2

Новиков Юрий Олегович

Доктор медицинских наук, профессор
Башкирский государственный медицинский университет
г. Уфа, ул. Ленина, 3

Оболенский Николай Васильевич

Доктор технических наук, профессор, зам. директора
Нижегородский государственный инженерно-экономический
университет
г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65

Пирожков Геннадий Петрович

Доктор культурологии, профессор
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Попова Ангелина Алексеевна

Доктор химических наук, зав. кафедрой
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Прохоров Владимир Тимофеевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) ДГТУ
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Рябцев Александр Львович

Доктор исторических наук, зав. кафедрой
Черноморское Высшее военно-морское ордена Красной Звезды
училище имени П.С. Нахимова
г. Севастополь, ул. Павла Дыбенко, 1

Рябцева Елена Евгеньевна

Доктор политических наук, профессор
Севастопольский экономико-гуманитарный институт
(филиал) Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского
г. Севастополь, ул. Лизы Чайкиной, 80

Сазонова Виктория Владимировна

Доктор ветеринарных наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

Скрипачева Ирина Александровна

Доктор культурологии, профессор
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Сопов Александр Валентинович

Доктор исторических наук, профессор
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Тамбовцева Ритта Викторовна

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой
Российский государственный университет физической
культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)
г. Москва, Сиреневый бул., 4

Editorial board

Megrelishvili Zurab Nevrovich

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department
Batumi State University named Sh. Rustaveli
Georgia, Batumi, Pirosmeni st., 12

Meymanov Baktybek Kattoevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Kyrgyz Economic University named M. Ryskulbekov
Kyrgyzstan, Bishkek, Togolok Moldo st., 58

Niceneno Vitaliy Sergeevich

Doctor of Economics Science
Odessa I.I. Mechnikov National University
Ukraine, Odessa, Dvoryanskaya str., 2

Novikov Yuriy Olegovich

Doctor of Medical Sciences, Professor
Bashkir State Medical University
Ufa, Lenin st., 3

Obolenskiy Nikolai Vasilyevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, deputy Director
Nizhny Novgorod State University of Architecture and
Civil Engineering
Nizhny Novgorod, Ilinskaya st., 65

Pirozhkov Gennadiy Petrovich

Doctor of Culturology, Professor
Tambov State Technical University
Tambov, Sovetskaya st., 106

Popova Angelina Alekseevna

Doctor of Chemical Sciences, head of Department
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Prokhorov Vladimir Timofeevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship (branch)
DSTU
Shakhty, Shevchenko st., 147

Ryabcev Aleksandr Lvovich

Doctor of Historical Sciences, head of Department
Nakhimov Naval Academy (Sevastopol)
Sevastopol, Pavla Dybenko st., 1

Ryabceva Elena Evgenyevna

Doctor of Political Sciences, Professor
Sevastopol economic-humanitarian Institute (branch)
Crimean Federal University. V.I. Vernadsky
Sevastopol, Lisa Chaikina st., 80

Sazonova Victoriya Vladimirovna

Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Orel State Agrarian University
Orel, General Rodin st., 69

Skrpacheva Irina Aleksandrovna

Doctor of Culturology, Professor
Togliatti State University
Togliatti, Belorusskaya st., 14

Sopov Alexander Valentinovich

Doctor of Historical Sciences, Professor
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Tambovtseva Ritta Viktorovna

Doctor of Biological Sciences, Professor, head of Department
Russian State University of Physical Education, Sport,
Youth and Tourism (RSUPESY&T)
Moscow, Lilac blvd., 4

Редакционная коллегия

Теренина Ирина Владимировна

Доктор экономических наук, профессор
Ростовский государственный строительный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

Ферару Галина Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы, 85

Хажметов Лиуан Мухажевич

Доктор технических наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Халиков Абдулхак Абдулхайрович

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Ташкентский институт инженеров железнодорожного
транспорта
Узбекистан, г. Ташкент, ул. Адылходжаева, 1

Храмченко Дмитрий Сергеевич

Доктор филологических наук
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого
г. Тула, пр. Ленина, 125

Черкашина Татьяна Тихоновна

Доктор педагогических наук, зав. кафедрой
Государственный университет управления
г. Москва, Рязанский пр., 99

Шекихачев Юрий Ахметханович

Доктор технических наук, профессор, декан
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Шефер Ольга Робертовна

Доктор педагогических наук, профессор
Челябинский государственный педагогический университет
г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Шулаев Алексей Владимирович

Доктор медицинских наук, профессор, проректор
Казанский государственный медицинский университет
г. Казань, ул. Бутлерова, 49

Editorial board

Terenina Irina Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor
State University of Civil Engineering
Rostov-on-Don, Socialisticheskaya st., 162

Feraru Galina Sergeevna

Doctor of Economic Sciences, Professor
Belgorod National Research University
Belgorod, Pobedy st., 85

Hazhmetov Liuyan Muhazhevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor
Kabardino-Balkar State Agricultural University named
after V.M. Kokov
Nalchik, Lenina ave., 1

Halikov Abdulhak Abdulhairovich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Tashkent Institute of Railway Transport Engineers
Uzbekistan, Tashkent, Adylhodzhaeva st., 1

Hramchenko Dmitriy Sergeevich

Doctor of Philological Sciences
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
Tula, Lenin ave., 125

Cherkashina Tatyana Tihonovna

Doctor of Pedagogical Sciences, head of Department
State University of Management
Moscow, Ryazanskiy ave., 99

Shekikhachev Yuriy Ahmethanovich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Kabardino-Balkar State Agricultural University named
after V.M. Kokov
Nalchik, Lenina ave., 1 V

Shefer Olga Robertovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Chelyabinsk State Pedagogical University
Chelyabinsk, Lenin ave., 69

Shulaev Aleksey Vladimirovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, vice Rector
Kazan State Medical University
Kazan, Butlerova st., 49

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	19
Агарков А.М., Чеховской Е.И. Модернизация корчевателя непрерывного и позиционного действия с целью повышения качества корчевания.....	19
Агеев Б.Н. Расширенное использование технологических возможностей станков.....	22
Беляева М.А., Бердыш И.А., Симонова Д.А., Бакеев Д.А. Процесс сублимационной сушки и способы анализа ее основных показателей	26
Бережной Д.А. Использование метода имитационного моделирования для оценки нестабильности метрологических характеристик измерительных каналов.....	32
Булгакова И.Н., Свиридов Ю.Т. Возможности использования мобильной производственной системы в процессе краткосрочного планирования и управления.....	36
Бысов С.А., Юхимец Р.М. Направления расширения технологических возможностей оборудования	39
Вдовенко И.А., Николаев Ю.Е. Кожевников С.В. К вопросу об эффективности подключения новых потребителей к существующей системе теплоснабжения или строительства малой ТЭЦ.....	43
Горлов И.В., Зюзин Б.Ф., Рахутин М.Г. Исследование надёжности торфяных машин	47
Дубинин И.С., Попов С.В., Рего Н.П., Чумачева Е.А., Козел А.Н. Основы технической инвентаризации зданий и сооружений.....	51
Дубинин И.С., Попов С.В., Рего Н.П., Чумачева Е.А., Козел А.Н. Теоретические основы формирования кадастрового номера земельного участка.....	55
Дубинин И.С., Попов С.В., Рего Н.П., Чумачева Е.А., Козел А.Н. К вопросу о перспективности организации туристской деятельности на территории Алтайского края	58
Егиазарян Григор Анализ состояний сети интернет-провайдера на основе экспертных знаний и операторов агрегирования	68
Ефромеева Е.В., Третьяков С.А. Разработка инструментальных средств анализа интернет-страниц.....	74
Жилин И.В., Гладилин А.А. Анализ материалов трубопроводов для систем отопления.....	78
Зенкин Н.В., Варичкин И.А., Сорокин С.П. Анализ смазочно-охлаждающих жидкостей	82
Зеньков С.А. Определение производительности землеройных машин при разработке связных грунтов	86
Кадочникова Н.А., Цырульник В.Ф., Джамалдинов З.А. Автоматизация метода оценки анализа рисков на основе построения модели McKinsey	92

Каледа В.Н., Каледа И.А., Туманова Н.Н. Кинематика взаимодействия качающегося рабочего органа с деформируемой поверхностью бетонной смеси в процессе уплотнения	96
Козлов А.А., Козлова Ю.А., Антонов В.М. Экспериментальное исследование влияния армирования однослойного массива грунта на совместную работу стальной П-образной рамы с песчаным основанием	101
Козлова Н.Ш. Современное видеонаблюдение в комбинации с облачными технологиями	105
Комаров Д.А., Крамаренко А.В. Сравнительный анализ используемых в строительстве некоторых каменных материалов	108
Кочетов О.С. Пневматическая система виброизоляции на базе резинокордной оболочки	111
Левицкий И.Н., Силинский А.В., Яблокова В.С. Методы повышения энергоэффективности нефтеперерабатывающих заводов путём снижения потребления электроэнергии	116
Левицкий И.Н., Силинский А.В., Морозов А.А. Композиционные материалы и вторичные энергетические ресурсы – как способы увеличения энергетической эффективности предприятий нефтегазового кластера	120
Литвиненко А.А., Тишкин Г.Ф., Тишкин А.Г. Подготовка транспортного средства к путешествию	124
Марченко В.С. Типовая организация защиты информации на предприятии	129
Мирошниченко А.Н., Яскевич А.А. Аспекты долгосрочной эксплуатации производственного оборудования	133
Насонова А.А., Захаров А.Е. Анализ теплообменников в системах теплоснабжения	137
Некрасов А.С., Савченко А.В. Результаты физического моделирования автоматизированного электропривода насосного агрегата трехэтажного жилого дома	141
Никитина О.А., Слободяник Т.М. Выбор муфт для приводов общего назначения	144
Петров В.Ф. Математическая модель линейного асинхронного двигателя с индуктором конечной ширины	148
Портаков А.Б. Рабочий орган для внесения смесей минеральных удобрений	153
Провоторский А.О. Методы и средства защиты бумажных документов от подделки при минимизации стоимости листа	156
Провоторский А.О., Шипеева К.В. Методы и средства обхода антивирусных систем, средств сетевой защиты, средств защиты операционных систем	159
Прус Н.В. Применение современных открытых магистрально-модульных стандартов при тестировании ракетно-космической техники	161

Рахманова Р.А., Гажур А.А. Описание инновационного оборудования консервирования компотов для тепловой стерилизации.....	165
Рогова О.В., Михайлова О.Е., Аксютин В.А. Линейный электромагнитный двигатель с активной зубцово-пазовой зоной для вибропривода компрессора.....	169
Рудаков С.С., Пыжов Д.А. Анализ различных видов компенсационных устройств применяемых в тепловых сетях.....	174
Сазонова А.А., Кельина К.В. Применение рекуператоров тепла в системах обеспечения микроклимата.....	178
Сесин И.Ю., Холкин И.И. Проблематика использования чисел с плавающей точкой в задачах рендеринга.....	182
Скрыпников А.В., Чернышова Е.В., Поротиков А.В. Обоснование закономерностей и оценка параметров для распределения степени вершин сети социальных закладок.....	186
Сошников М.И., Струков Д.С. Применение насосов с частотным приводом в системах водоснабжения.....	190
Студенникова Н.С. Основные направления снижения смертности сельского населения в трудоспособном возрасте.....	194
Ступин А.В., Пудов Д.И. Эксплуатационные дефекты подшипников качения и их проявление в вибросигнале.....	197
Суворова А.В. К вопросу об автоматизации формирования глоссариев узкоспециализированных терминов.....	205
Царинжапов А.А., Кошевенко А.В. Разработка модели микропроцессора на базе архитектуры MIPS.....	209
Цырульник В.Ф., Кадочникова Н.А. Оценка актуальности угроз информационной безопасности с помощью программной реализации обученной нейронной сети.....	211
Шипеева К.В. Новые идеи в защите информации – системы обнаружения аномалий.....	216
Шипеева К.В. Защита персональных данных в социальных сетях.....	218
Щекачева А.В., Бугай А.В. Особенности применения офисного программирования на предприятии.....	220
Щекачева А.В., Бугай А.В., Никифоров В.И. «Формула-1» – как спорт и двигатель машиностроения.....	226
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	229
Абзианидзе Г.В. Горизонтальные деформации балочной фермы с нисходящими раскосами под действием нагрузки, распределенной по верхнему поясу.....	229
Абилкаир Д.А. Прикладная математика в геологии.....	232
Белов В.А. Оценка жесткости плоской составной балочной фермы с треугольной решеткой.....	235

Воропай Р.А. Анализ прогиба регулярной фермы с крестообразной решеткой	238
Глушенков П.В. Аналитический расчет прогиба составной балочной фермы	241
Григорян М.Р. Раскраски плоских диаграмм узлов	244
Загадайлова А.А., Поликарпова Е.А., Высоцкая К.А., Куценко С.С. Исследование состава морской и пресной воды с помощью самодельного спектрографа	248
Комарова А.Р. Аналитическое исследование горизонтального смещения опоры балочной фермы	251
Петелина Ю.П., Каюда А.В., Шмидт А.А., Иванова К.Е. Исследование зависимости дислокационной динамики кристаллографического скольжения от напряжения решеточного и примесного трения в алюминии и свинце	254
Понамарева М.А. Смещение опоры фермы с параллельными поясами под действием равномерной нагрузки	257
Салпагарова М.Ю. Зацепления и инварианты узлов	260
Усуфов М.М. Повышения энергосбережения в сфере ЖКХ: применение современных частотных преобразователей	264
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	270
Авдеева Н.А., Карпушкина П.И., Беликова Е.В., Зимина М.И. Некоторые аспекты патогенеза гнойно-деструктивных заболеваний легких и влияния на него фотомодифицированной аутокрови	270
Артемьева И.А., Тирская О.И., Белозерцева О.П. Перспективы терапии кандидозного глоссита	274
Афросина Р.В., Маркосян Н.С. Эпидемиологические особенности лептоспироза в Республике Мордовия	278
Бегиев В.Г., Каратаев П.Д. Современное состояние и тенденции заболеваемости злокачественными новообразованиями в Республике Саха (Якутия)	281
Белозерцева О.П. Конфликтный пациент, сложно	284
Белозерцева О.П., Казанкова Е.М., Тирская О.И. Использование дискуссионного метода с применением тестирования в обучении студентов на практических занятиях кафедры терапевтической стоматологии	287
Бессонова Н.С., Кадочникова Г.Д., Шаповалова Е.М. Исследование процесса липидпероксидации эритроцитарных мембран в условиях анестезии с кетаминном или тиопенталом натрия	290
Большедворская Н.Е., Казанкова Е.М., Белозерцева О.П. Принципы лечения воспалительного процесса в пародонте	294
Бывальцева С.Ю., Большедворская Н.Е., Артемьева И.А. Лечение гиперестезии твердых тканей зубов с применением фторсодержащего покрытия с трикальцийфосфатом	298

Галченко В.М., Галченко Л.И., Бывальцева С.Ю., Большедворская Н.Е. Лечение больных с красным плоским лишаем слизистой оболочки рта	302
Давыдкин В.И., Ерзин М.Ф., Махров В.В., Ковалев А.А., Бетяев А.А. Сравнительная оценка эффективности коронарных вмешательств у пациентов с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST	307
Долбин Д.А., Хайруллин Р.З. Усовершенствованный способ обнаружения гельминтов в почве.....	311
Доценко Ю.И. Механизм антибактериального действия препаратов группы фторхинолонов.....	314
Доценко Ю.И. Особенности гигиены труда при переработке природного газа Астраханского месторождения	317
Ефремов В.В., Ефремова И.Н., Емельянова Н.А. К вопросу автоматизации микробиологических исследований	320
Казанкова Е.М., Галченко В.М., Бывальцева С.Ю. Мотивация в терапии пародонтита.....	324
Кобылкина Т.Л. Патофизиологические реакции пульпы зуба при остеопорозе.....	327
Кобылкина Т.Л., Адамчик А.А. Анализ результатов использования противомикробных средств при лечении пульпита и периодонтита	333
Кожокина О.М., Колмыкова М.Р., Ряскин К.А., Джахпаров А.С. Исследование вероятности негативного действия курения на память студентов	339
Кошель И.В. Патоморфологические изменения слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при переломе верхней челюсти	343
Кошель И.В. Экспериментальная модель субантральной аугментации	350
Макарян Б.С. Сравнительная оценка особенности течения пародонтита средней степени тяжести у пациентов с заболеваниями почек и без них	356
Малыш Е.Ю., Бунина М.Н., Волокитин А.Н., Ишкова Е.А. Метаболический синдром и легочная патология: клинко-патогенетическая взаимосвязь	359
Московская Т.В., Рамазанова Л.И., Журавлев А.С. Системная энзимотерапия в лечении рожи: взгляд с позиции фармакоэкономики	362
Беляева А.В., Штакк Е.А., Лялина И.Ю. Особенности заболеваний работников аэропорта	366
Сафронова Э.А., Давыдова Е.В., Соколова Т.А., Шадрин И.М., Глушкова Е.Н., Елисеев В.А. Влияние нитроглицерина на содержание активных форм кислорода у пациентов с нестабильной стенокардией	371
Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А. Особенности периферической вегетативной дисрегуляции синусового узла сердца при воздействии вредных производственных факторов: вибрация и фиброгенная пыль	375

Старикова И.В., Патрушева М.С., Чаплиева Е.М., Радышевская Т.Н. Показатели липидного профиля у больных хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболического синдрома	380
Стяжкина С.Н., Чернышова Т.Е., Леднева А.В., Федорова Е.В., Хохрякова Ю.А. Коморбидность в ургентной хирургии при гнойно-воспалительных процессах брюшной полости	383
Терехин С.П., Ахметова С.В., Лапшина Л.Н., Калишев М.Г. Роль инновационных образовательных технологий в формировании профессиональных компетенций студентов медицинского вуза	389
Тирская О.И., Артемьева И.А., Галченко В.М., Молоков В.Д. Результаты лечения хронического генерализованного пародонтита в стадии обострения методом трансмембранного диализа	395
Ураков А.Л. Лекарство для локального внутритканевого введения кислорода при ишемии и гипоксии	399
Юрина Ю.Г. Опыт применения лечебной физкультуры в работе преподавателей вуза (на примере Пензенского государственного университета)	402
Ярохно Н.Н. Сосудистая реактивность и сердечный белок, связывающий жирные кислоты в диагностике, и прогнозе сердечно-сосудистых заболеваний	407
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	410
Арнаут Т.А. Количественное содержание холестерина в организме человека у жителей города Губкинского	410
Брылякова Е.Б., Сивкова Г.А. Анализ физико-химических показателей молока	414
Князев А.В., Сивкова Г.А. Определение содержания тяжелых металлов в почве на территории АЗС г. Бирска	417
Кунавина Е.А., Виноградов А.Н., Ханин В.П. Изучение возможности осуществления деструктивной утилизации резинотехнических изделий с получением нефтяного кокса	420
Нарманова Р.А., Аппазов Н.О., Керейтбаева Н.С. Загрязнение углеводородами нефти почвы в зоне влияния предприятий нефтяной отрасли	425
Ткачева Т.А., Ханин В.П. Оптимизация технологического процесса установки низкотемпературной ректификации природного газа	430
Халиков И.С., Лукьянова Н.Н., Макаренко А.А. Загрязнение почв полиаренами по результатам рекогносцировочного обследования Бурятии в 2014 году	434
Язвинская Н.Н. Анализ эмпирических уравнений для никель-кадмиевого аккумулятора	439
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	443
Ахтямова А.Р., Ягафарова Г.А. Тяжелые металлы в поверхностных водах реки Урал Учалинского района Республики Башкортостан	443

Бубнова А.А. Методы очистки шахтных вод в условиях ОАО «Шахта Заречная» шахтоучасток «Октябрьский»	446
Маханова Г.С. Использование данных геоботанических исследований при классификации растительности.....	450
Маханова Г.С., Рябинина З.Н. Геоэкологический подход в экодиагностике Оренбургской области.....	453
Маханова Г.С., Маханова Р.С. История залежного землепользования в России	456
Месягутов О.И. Физическая культура и её роль в жизни современного человека	459
Пашков А.Н., Карташова Н.М., Чепрасова А.А. Учебная практика по ботанике на фармацевтическом факультете ВГМУ им. Н.Н. Бурденко	463
Чванова Е.С., Симонов Д.А. Влияние осадков сточных вод очистных сооружений на свойства прилегающих почв	468
Сугрובה Н.Ю. Некоторые особенности яйцекладки и внутригрупповой изменчивости яиц ласточковых птиц (<i>Delichon urbica</i> , <i>Hirundo rustica</i> , <i>Riparia riparia</i>) на севере ареала (Камское Предуралье).....	472
Чугайнова Л.В. Формирование костного мозга у эмбрионов и птенцов Дрозда-рябинника	475
Шабалина К.К. Организация системы водоотведения в г. Березовский	479
Щербина В.Г. Зависимость степени антропогенной трансформации лесных экосистем от величины их фрагментации.....	482

Contents

Agarkov A.M., Chekhovskoy E.I. Modernization of scarifier continuous and positional action in order to improve the quality of of tearing up	19
Ageev B.N. Expanded use of technological possibilities of machine tools.....	22
Belyaeva M.A., Berdysh I.A., Simonova D.A., Bakeev D.A. The freeze-drying process and method of analysis of its key indicators	26
Berezhnoy D.A. The use of simulation method for evaluation of instability of the metrological characteristics of measuring channels.....	32
Bulgakova I.N., Sviridov Yu.T. The possibility of using a mobile production system in the short-term planning and management.....	36
Bysov S.A., Yukhimets R.M. Areas of expansion of technological capabilities of equipment	39
Vdovenko I.A., Nikolaev Yu.E., Kogevnikov S.V. To the question about the effectiveness of the connection of new consumers to the existing heating system or the construction of small CHP	43
Gorlov I.V., Zyzin B.F., Rakhuten M.G. Reliability study of peat machines	47
Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N. The basics of technical inventory of buildings and structures	51
Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N. Theoretical bases of formation of the cadastral number of the land plot	55
Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N. To the question about the prospects of the organization of tourist activities on the territory of the Altai territory	58
Yeghiazaryan Grigor Analysis of the state Internet service provider networks based on expertise and aggregation operators	68
Efromeeva E.V., Tretyakov S.A. Web page analysis tools development.....	74
Zhilin I.V., Gladilin A.A. Analysis of piping materials for heating systems.....	78
Zenkin N.V., Varichkin I.A., Sorokin S.P. Analysis of coolant.....	82
Zenkov S.A. Defining performance earthmoving machines in the development of cohesive soils.....	86
Kadochnikova N.A., Tsyrulnik V.F., Dzhamaldinov Z.A. Automation of the risk analysis assessment method based on the construction of McKinsey model.....	92

Kaleda V.N., Kaleda I.A., Tumanova N.N. Kinematics of interaction of the shaking working body with a deformable surface of concrete mix in the course of consolidation.....	96
Kozlov A.A., Kozlova Yu.A., Antonov V.M. Experimental investigation the effect of a single layer of soil reinforcement solid to working a steel frame with a sand base	101
Kozova N.Sh. Modern video surveillance in combination with cloud technology	105
Komarov D.A., Kramarenko A.V. The comparative analysis of some stone materials used in construction	108
Kochetov O.S. Pneumatic system of vibration insulation on a bazerezinokordny cover	111
Levitckii I.N., Silinskii A.V., Yablokova V.S. Methods of improving energy efficiency on refineries by reducing consumption of electric energy	116
Levitckii I.N., Silinskii A.V., Morozov A.A. Composite materials and secondary energy resources – as ways of increasing the energy efficiency of oil and gas industries.....	120
Litvinenko A.A., Tishkin G.F., Tishkin A.G. Preparation of the vehicle for the journey	124
Marchenko V.S. Modern video surveillance in combination with cloud technology	129
Miroshnichenko A.N., Yaskevich A.A. Long-term operation aspects of industrial equipment.....	133
Nasonova A.A., Zakharov A.E. Analysis of heat exchangers in heating systems	137
Nekrasov A.S., Savchenko A.V. Results of physical modeling of automated electric pump unit three storey apartment building	141
Nikitina O.A., Slobodyanik T.M. The selection of couplings for general purpose drives	144
Petrov V.F. Mathematical model of linear induction motor with inductor of finite width	148
Portakov A.B. The working body for making of mineral fertilizers.....	153
Provotorskiy A.O. Methods and means of protection of paper documents from a fake at minimization of cost of a leaf	156
Provotorskiy A.O., Shipieva K.V. Methods and means of round of anti-virus systems, means of network protection, means of protection of operating systems	159
Prus N.V. Usage of modern bus-modular standards for testing rocket and space technology.....	161
Rahmanova R.A., Gajour A.A. Description of innovative equipment canning compotes	165
Rogova O.V., Mikhailova O.E., Aksyutin V.A. A linear electromagnetic motor with a tooth area to drive the compressor	169

Rudakov S.S., Pyzhov D.A. Analysis of various types of compensatory devices used in heating systems	174
Sazonova A.A., Kelina K.V. The use of heat exchangers in systems of microclimate control	178
Sesin I.Yu., Kholkin I.I. Issues with using floating point numbers in rendering.....	182
Skrypnikov A.V., Chernyshova E.V., Porotikov A.V. Justification patterns and estimate the parameters for the distribution of degrees of vertices network of social bookmarking.....	186
Soshnikov M.I., Strukov D.S. Use of pumps with the frequency drive in systems of water supply	190
Studennikova N.S. The basic directions of decrease in mortality of the rural population of working age.....	194
Stupin A.V., Pudov D.I. Operational defects of rolling bearings and their manifestation in the vibration signal.....	197
Suvorova A.V. The way of automating the creation of a glossary which consists of terms from particular domain of knowledge.....	205
Tsarinzhapov A.A., Koshevenko A.V. The development microprocessor model, based on MIPS architecture.....	209
Tsyurulnik V.F., Kadochnikova N.A. Evaluation of the relevance of the information security threats with the help of a software implementation, the trained neural network.....	211
Shipeeva K.V. New ideas in data protection – anomaly detection system.....	216
Shipeeva K.V. Protection of personal information on social networks.....	218
Schekacheva A.V., Bugay A.V. Features of office programming for enterprise.....	220
Schekacheva A.V., Bugay A.V., Nikiforov V.I. "Formula – 1" – as a sport , and motor engineering.....	226
Abzianidze G.V. Horizontal deformation of the girder with down braces under the action of the load distributed on the upper chord	229
Abilkair D.A. Applied mathematics in geology.....	232
Belov V.A. Evaluation of stiffness of flat composite girder with a triangular lattice.....	235
Voropai R.A. Analysis of the deflection of the regular truss with cross type lattice	238
Glushenkov P.V. Analytical calculation of the deflection of composite girder	241
Grigoryan M.R. Coloring flat diagrams of nodes	244
Zagadailova A.A., Polikarpova E.A., Vysotskaya K.A., Kutsenko S.S. Research of composition of sea and fresh water using a homemade spectrograph	248

Komarova A.R. Analytical study of the horizontal displacement of a support girder	251
Petelina Yu.P., Kayuda A.V., Shmidt A.A., Ivanova K.E. The dependence of the dislocation dynamics crystallographic slip from the stress of lattice friction and impurity in aluminum and lead	254
Ponamareva M.A. The displacement of the support trusses with parallel belts under uniform load	257
Salpagarova M.Yu. Engagement and invariants of knots	260
Usufov M.M. Improving energy saving in the housing sector: use of modern frequency converters	264
Avdeeva N.A., Karpushkina P.I., Belikova E.V., Zimina M.I. Some aspects of pathogenesis of purulent-destructive lung diseases and influence on him photomodified autologous.....	270
Artemyeva I.A., Tirskeya O.I., Belozertseva O.P. Prospects of therapy of a kandidozny glossit.....	274
Afrosina R.V., Markosyan N.S. Epidemiological features of leptospirosis in the Republic of Mordovia.....	278
Begiev V.G., Karataev P.D. Current status and trends in the incidence of malignant neoplasms in the Republic of Sakha (Yakutia)	281
Belozertseva O.P. Conflict patient, difficult	284
Belozertseva O.P., Kazankova E.M., Tirskeya O.I. Use of a debatable method with application of testing in training of students at a practical training of department of therapeutic stomatology	287
Bessonova N.S., Kadochnikova G.D., Shapovaiova E.M . The research is processes of lipid peroxidation of the erythrocyte membrane in context anesthesia from the thiopental sodium and ketamine.....	290
Bolshedvorskaya N.E., Kazankova E.M., Belozertseva O.P. The principles of treatment of inflammatory process in a parodonta	294
Byvaltseva S.Yu., Bolshedvorskaya N.E, Artemyeva I.A. Treatment of a giperesteziya of solid tissues of teeth with application of a fluorinated covering with trikaltsiyfosfaty.....	298
Galchenko V.M., Galchenko L.I., Byvaltseva S.Yu., Bolshedvorskaya N.E. Treatment of patients with ichen planus oral mucosa.....	302
Davydkin V.I., Erzin, M.F., Makhrov V.V., Kovalev A.A., Betyaev A.A. Comparative evaluation of the efficacy of coronary interventions in patients with ACS with lifting and without ST-segment elevation.....	307
Dolbin D.A., Khayrullin R.Z. An improved method of detection geohelminthes	311
Docenko Yu.I. Mechanism of the antibacterial action of fluroquinolone group drags.....	314
Docenko Yu.I. Features health at a natural gas processing Astrakhan field	317
Efremov V.V., Efremova I.N., Emelyanova N.A. About automation of microbiological tests	320

Kazankova E.M., Galchenko V.M., Byvaltseva S.Yu. Motivation is in therapy of parodontitis	324
Kobylkina T.L. Pathophysiological reaction of the tooth pulp in cases of osteoporosis	327
Kobylkina T.L., Adamchik A.A. Analysis of the results of the use of antimicrobial agents in the treatment of pulpitis and periodontitis	333
Kozhokina O.M., Kolmykova M.R., Ryaskin K.A., Djahparov A.S. Investigation of probability of negative action of smoking on ability of memory to students.....	339
Koshel I.V. Pathomorphological changes of the mucosa of the maxillary sinus in fractures of the upper jaw	343
Koshel I.V. Experimental model subantral augmentation.....	350
Makaryan B.S. Comparative evaluation of peculiarities of periodontitis of moderate severity in patients with kidney disease, and without them.....	356
Malysh E.Yu., Bynina M.N., Volokitin A.N., Ishkova E.A. Metabolic syndrome and pulmonary pathology: clinical and pathogenetic relationship	359
Moskovaya T.V., Ramazanova L.I., Zhuravlev A.S. Systemic enzyme therapy in the treatment of erysipelas: view from the pharmacoeconomic position	362
Belyaeva A.V., Shtakk E.A., Lyalina I.Yu. Features disease of airport workers	366
Safronova E.A., Davidova E.V., Sokolova T.A., Shadrina I.M., Glushkova E.N., Eliseev V.A. Effect of nitroglycerin on the content of active forms oxygen in patients with unstable angina	371
Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A. Features of the peripheral autonomic dysregulation pacemaker under the influence of harmful factors: vibration and fibrogenic dust.....	375
Starikova I.V., Patrusheva M.S., Chaplieva E.M., Radyshevskaya T.N. Lipid profile in patients with chronic generalized periodontitis and metabolic syndrome.....	380
Styazhkina S.N., Chernyshova T.E., Ledneva A.V., Fedorova E.V., Khokhryakova Y.A. Comorbidity in emergency surgery for purulent inflammation processes of the abdominal cavity.....	383
Terekhin S.P., Akhmetova S.V., Lapshina L.N., Kalishev M.G. The role of innovative educational technologies in formation of professional competence of students of medical university	389
Tirskaya O.I., Artemyeva I.A., Galchenko V.M., Molokov V.D. Results of treatment of a chronic generalized periodontal disease in an aggravation stage by method of a transmembrane dialysis.....	395
Urakov A.L. Medicine for interstitial injection of oxygen during ischemia and hypoxia.....	399
Yurina Yu.G. Experience of application of physiotherapy exercises in work of teachers of higher education institution (on the example of the Penza state university)	402
Yarokhno N.N. Vascular reactivity and heart protein, binding fatty acid in the diagnosis and prognosis of cardiovascular diseases	407

Arnaut T.A. Formation of healthy lifestyle among the younger generation: the quantitative content of cholesterol in the human body the inhabitants of the city Gubkinsky.....	410
Brylyakova E.B., Sivkova G.A. Physical and chemical analysis of milk	414
Knyazev A.V., Sivkova G.A. Determination of heavy metals in the soil on the territory of the gas station Birsks.....	417
Kunavina E.A., Vinogradov A.N., Khanin V.P. Study the possibility of implementing destructive recycling of rubber products to produce petroleum coke	420
Narmanova R.A., Appazov N.O., Kereytbaeva N.S. Pollution of oil hydrocarbons the soil in the zone of oil industry enterprises influence	425
Tkacheva T.A., Hanin V.P. Optimization of technological process of installation of cryogenic distillation of natural gas.....	430
Khalikov I.S., Lukyanova N.N., Makarenko A.A. Soil contamination with polyarenes based on the results of reconnaissance studies of Buryatia in 2014	434
Yazvinskaya N.N. Analysis of empirical equations for nickel-cadmium batteries.....	439
Akhtyamova A.R., Yagafarova G.A. Heavy metals in surface waters of the Ural river Uchalinsk district of Bashkortostan Republic.....	443
Bubnova A.A. Methods for cleaning of mine waters in the «Mine Zarechnaya» the mine plot «Oktyabrskaya».....	446
Makhanova G.S. Use of these geobotanical researches at classification of vegetation	450
Makhanova G.S., Ryabinina Z.N. Geoecological approach in ecodiagnosics of the Orenburg region	453
Makhanova G.S., Makhanova R.S. History of zalezny land use in Russia.....	456
Mesyagutov O.I. Physical culture and it is role in the lifestyle of the modern human.....	459
Pashkov A.N., Kartashova N.M., Cheprasova A.A. Botanical educational practice at pharmaceutical faculty of Voronezh state medical university named N.N. Burdenko	463
Chvanova E.S., Simonov D.A. Effect of sewage sludge treatment plant on the properties of the surrounding soil.....	468
Sugrobova N.Yu. Some peculiarities of the period lay eggs and characteristic of eggs of swallows (<i>Delichon urbica</i> , <i>Hirundo rustica</i> , <i>Riparia riparia</i>) in the North of the Kama river area (of the Ural mountains)	472
Chugainova L.V. Formation of bone marrow in embryos and hatchlings <i>Turdus pilaris</i> .L.....	475
Shabalina K.K. The organization of drainage systems in the town of Berezovsky	479
Scherbina V.G. Effect of the degree of anthropogenic transformation of forest ecosystems on the degree of fragmentation	482

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.019

Поступила (Received): 25.04.2016

Агарков А.М., Чеховской Е.И. **Модернизация корчевателя непрерывного и** **позиционного действия с целью повышения качества** **корчевания**

Agarkov A.M., Chekhovskoy E.I.
Modernization of scarifier continuous and positional action in order
to improve the quality of of tearing up

Корчеватель это оборудование предназначенное для извлечения из почвы или грунта деревьев, крупных и мелких размеров, пней с корневой системой, кустарников, камней крупных размеров. Используется корчеватель или корчевательная машина для подготовки местности под строительство дорог, мостов, жилых и сельских сооружений

Ключевые слова: корчеватель, оборудование, рычаг, пень

Scarifier is equipment designed to extract from the soil and the soil of trees, large and small sizes, with the stumps of the root system of shrubs, a large-sized stones. Used Scarifier or korchevatelnaya machine to prepare the terrain for the construction of roads, bridges, residential and rural facilities

Key words: scarifier, equipment, lever, stump

Агарков Александр Михайлович

Ассистент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Agarkov Alexander Mikhailovich

Assistant

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Чеховской Евгений Игоревич

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Chekhovskoy Evgeniy Igorevich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

В Федеральном Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Воронежская государственная лесотехническая академия" авторами (Бартенев И.М., Попов И.В.) был предложен «Корчеватель» (патент РФ № 2537558) (рис.1), который решает задачу корчевания пней как расположенных рядами, так и хаотично, повышает надежность, производительность и качество корчевания [1-5, 9].

Изобретение относится к корчевателям непрерывного и позиционного действия для работы в лесных насаждениях с рядовым и хаотичным размещением пней на вырубках искусственных и естественных насаждений.

Рис. 1. Корчеватель с U-образной скобой

Корчеватель (рис.1) включает раму 1, механизм навески 2, опорные колеса 3, подрезающую скобу, стойки которых состоят из нижних 4 и верхних 5 рычагов, соединенных с рамой шарнирно 6, подрезающий нож 7, подъемники 8, дополнительную раму 9, шарнирно соединенную с рамой 1 и управляемую выносным гидроцилиндром 10, ротор 11 с билами 12 и гидромотором 13. Поворот подрезающей скобы на шарнирах 6 осуществляется посредством гидроцилиндров 14, установленных между рамой 1 и верхними рычагами 5 стоек скобы, упирающимися в упоры 15 [9].

При работе на вырубках естественных лесов, где пни размещены хаотично, непрерывный процесс корчевания пней исключен. В этих условиях процесс корчевания пней происходит следующим образом. За 1,5-2 м до пня в процессе движения агрегата производится заглубление скобы, подвод ножа под пень и перерезание корней до возникновения пробуксовки движителей трактора. Включают гидроцилиндры поворота скобы и одновременно с поступательным движением агрегата осуществляют полную подрезку корней и его извлечение подъемниками и билами ротора на поверхность, после чего корчеватель переводят в транспортное положение. На заглубление скобы, перерезание корней пня, извлечение его и выход скобы из почвы требуется не более 3 м.

В Государственном учреждении высшего профессионального образования "Новочеркасская государственная мелиоративная академия" инженером (Египко С. В.) разработан «Способ комбинированного корчевания пней» (патент РФ № 2365094) (рис.2), который снижает энергозатраты на корчевание и извлечение одиночных пней [6-8, 10-12].

Способ комбинированного корчевания пней относится к лесной промышленности и может быть использован при корчевании одиночных пней большого диаметра. Поставленная цель достигается одновременным воздействием на пень сил в двух направлениях – горизонтальном и вертикальном. Горизонтальное усилие прикладывается к надземной части пня, у его основания, а вертикальное – в нижней части корневой системы. В результате чего извлечение пня происходит в направлении наименьшего сопротивления пня корчеванию.

Для корчевания пня (рис. 2) может использоваться устройство с рычагами 1 и 2, приводимыми в действие от одного плавающего гидроцилиндра 3 (усилиям $F_{Г1}$) и навешиваемое на рукоять экскаватора или манипулятор лесозаготовительной машины [8].

Рис. 2. Процесс корчевания пня комбинированным способом

Способ комбинированного корчевания пней включает воздействие на пень в двух направлениях $F_{К1}$ и $F_{К2}$, и извлечение его в направлении наименьшего сопротивления $F_{С1}$ или $F_{С2}$ корчеванию. Выкорчеванный пень манипулятором транспортируется в древесный вал или транспортное средство.

Список используемых источников:

1. Агарков А.М. Двумерные уравнения динамики потока воздуха в концентраторе // «Интерстроймех-2015». Казань, 2015. С. 7–11.
2. Агарков А.М. Направления совершенствования конструкций циклонных аппаратов // Эпоха науки. 2015. № 4. С. 89.
3. Агарков А.М. Общие вопросы диагностики двигателей // Образование, наука, производство. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. С. 910–914.
4. Агарков А.М. Прогнозирование характеристик циклонного элемента зернистого фильтра // Научный альманах. 2016. № 1–1 (15). С. 343–345.
5. Агарков А.М. Современные способы ведения борьбы со скользкостью в зимнее время // Образование, наука, производство. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. С. 915–919.
6. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Прокопенко В.С. Гидравлическое сопротивление концентратора // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 6. С. 160–163.
7. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Прокопенко В.С. Анализ гидравлического сопротивления концентратора // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 3. С. 87–90.
8. Пат. 2365094 Российская Федерация, МПК А 01 G 23/06. Способ комбинированного корчевания пней / Египко С. В.; заявитель и патентообладатель Новочеркасская государственная мелиоративная академия. – № 2007142842/12; заявл. 27.05.09; опубл. 27.08.09, Бюл. № 24. 4 с.
9. Пат. 2537558 Российская Федерация, МПК А 01 G 23/06. Корчеватель / Бартенев И. М., Попов И. В.; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная лесотехническая академия. № 2013135435/13; заявл. 26.07.13; опубл. 10.01.2015, Бюл. № 1. 5 с.
10. Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Агарков А.М., Прокопенко В.С. Уравнение движения взвешенной в потоке воздуха частицы в концентраторе // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 175–178.
11. Шарапов Р.Р., Мамедов А.А., Агарков А.М. Сравнительные характеристики проходимости на слабых грунтах гусеничных и шагающих кранов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 198–200.
12. Sharapov R.R., Agarkov A.M., Sharapov R.R.-jn.. Matrix Modeling of Technological Systems Grinding with Closed Circuit Ball Mill // World Applied Sciences Journal. 2013. T. 24. №10. С. 1399–1403.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.022

Поступила (Received): 26.04.2016

Агеев Б.Н.**Расширенное использование технологических
возможностей станков****Ageev B.N.****Expanded use of technological possibilities of machine tools**

В статье приведены примеры расширенного использования технологических возможностей современного металлорежущего оборудования с целью повышения эффективности его применения

Ключевые слова: металлорежущие станки, технологические возможности, выбор оборудования

The article gives examples of the expanded use of technological possibilities of modern metal-cutting equipment in order to increase the efficiency of its use

Key words: metal-cutting machine, technological capabilities, equipment selection

Агеев Борис Николаевич

Магистрант

Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Ageev Boris Nikolaevich

Master

Kaluga branch of Moscow state technical university
named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

За последние шестьдесят лет в машиностроительном производстве произошёл технический прорыв. Технологические процессы стали более разнообразными, что потребовало от оборудования полной универсальности. Станки стали оснащаться новыми устройствами автоматизации, включая УЧПУ, а их технологические возможности стали расширяться. Эти факторы и непрерывное повышение технологического уровня станков, вызванное открытиями, совершаемыми в области металлообработки, сделали систему классификации станков, применяемую ранее, более не актуальной.

Современный метод систематизации схем обработки был предложен Г.И. Грановским в работе «Кинематика резания». Метод основан на разделении по двум элементарным движениям: прямолинейном и вращательном. Данная классификация обобщила все известные методы и указала перспективные направления обработки поверхностей детали. Были разработаны и нашли применение алгоритмы поиска новых высокопроизводительных схем обработки.

В качестве примера рассмотрим метод тангенциального фрезоточения [1]. Этот способ эффективен при обработке цилиндрических труднообрабатываемых поверхностей. Так как в качестве инструмента используется фреза, метод имеет хороший теплоотвод из зоны резания, что снижает тепловую напряжённость процесса. При данной схеме обработки основная работа по срезанию припуска приходится на главные режущие кромки. Метод применяется в массовом

и крупносерийном производстве, потому что обработка может производиться только на мощных токарных и карусельных станках.

При обработке прерывистых поверхностей вращения можно использовать радиальное фрезоточение. Обработка производится на оборудовании с приводным инструментом на малых частотах вращения вращающимся инструментом, предназначенным для работы в условиях циклического ударного воздействия. Метод показывает высокую производительность при обработке тяжеловесных заготовок.

Обработку поверхностей вращения также можно производить методом точения одним или несколькими призматическими резцами, которые устанавливаются в продольном суппорте с последовательным смещением резцов вдоль оси вала, в многорезцовой головке или в нескольких суппортах, размещённых по разные стороны от заготовки. При обработке длинных бесступенчатых валов иногда применяется резание широкими резцами с большими подачами. В этом случае нагрузка распределяется на угловую и зачистную кромки. При обработке деталей в условиях жёстких технологических систем на практике применяют призматические резцы с чашечными пластинами, поворачивающимися для смены затупившегося участка режущей кромки. В отличие от поворачивающихся многогранных пластинок, имеющих прямолинейную режущую кромку, режущая кромка чашечной пластинки является криволинейной, представляя собой дугу окружности.

Так как в приведённых выше схемах в качестве инструмента используется фреза, которая не представляется собой непрерывно режущего тела, как резец, а представляет собой сумму отдельно вращающихся зубьев, то кольцевые слои припуска разбиваются на отдельные элементы, заключённые между траекториями движения зубьев фрезы.

Ещё одним способом повышения технологических возможностей станков является концентрация на них последующих операций. Для его использования автоматы должны быть оснащены дополнительными устройствами и автономными головками. При сверлении отверстий, оси которых не совпадают с осью вращения детали, широко известны случаи оснащения прутковых станков дополнительными приспособлениями. Суппорта таких станков, в большинстве случаев, оснащаются фрезерными головками, которые необходимы для выполнения соответствующей операции. Использование выше описанных приспособлений на практике способствует росту производительности и точности обработки [2,3]. Также снижается количество единиц используемого оборудования, производственная площадь и трудоёмкость механической обработки.

Заслуживает внимания метод фрезерования наружных и внутренних поверхностей вращения с использованием круговой подачи. Поверхность, полученная этим способом, будет иметь прямолинейную образующую вдоль оси, но огранку – в поперечном сечении.

При обработке прерывистых поверхностей и обработке поверхностей крупнокольцевых заготовок из труднообрабатываемых материалов эффективен метод фрезоточения.

Операция протягивание цилиндрического отверстия, выполняемая на токарном станке с использованием круговой подачи, является образцом использования нестандартной схемы обработки. В процессе применения данного метода инструмент получает поступательное движение со скоростью «прошива-ния», а деталь – вращение со скоростью «точения». Использование инструмента небольшого размера и снижение удельных сил резания позволяют повысить производительность более чем в два раза, также метод позволяет уменьшить себестоимость обработки. Обработка деталей диаметром более 200 мм данным способом особенно эффективна, так как обычные протяжки достаточно громоздки и дороги. Также способ хорошо зарекомендовал себя при обработке де-талей средних и больших размеров.

Отечественным машиностроителям удавалось успешно применять то-карно-револьверные автоматы для выполнения завальцовки и запрессовки де-талей в крупносерийном производстве [4,5]. В этом случае базовую деталь после обработки оставляют в шпинделе станка, а сопрягаемые детали подают из ма-газинов или бункеров посредством суппортов либо револьверной головки. При этом штучное время на изготовление сборочной единицы снижается в среднем на 23 % [6].

Изобретение ЧПУ позволило конструировать станки нового типа с расши-ренными технологическими возможностями, основанные на современных кон-структивных базах, позволяющие производить многооперационную обработку.

Чтобы токарный станок с ЧПУ смог выполнить токарные и сверлильные операции, его оснащают револьверными головками с автономным приводом инструментов. Это позволяет выполнить комплексную обработку заготовки. В условиях мелкосерийного и среднесерийного производства эти улучшения спо-собствуют сокращению цикла обработки за счёт исключения времени пролёжи-вания и транспортировки заготовки, а также позволяют повысить точность об-работки.

Приведённые выше методы обработки доказывают потребность машино-строительного производства в открытии новых способов повышения техноло-гических возможностей оборудования. Открытие новых методик необходимо, так как нынешнее машиностроительное производство не имеет достаточно ре-сурсов для содержания многочисленного парка оборудования, необходимого для выполнения операций требуемых технологическим процессом. Вместе с этим новые методики должны учитывать как классические подходы, учитыва-ющие специализацию оборудования, так и на рациональном использовании его технологических возможностей.

Список используемых источников:

1. Зенкин Н.В., Калмыков В.В., Малышев И.Е. Фрезерование отверстий специальными фрезами // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2016. №1.

URL: <http://nto-journal.ru/uploads/articles/ab9c23caf7bd60206a3c6ae4aebe4bfff.pdf>

2. Калмыков В.В., Космынина Е.В., Сорокин П.С. 77-48211/460138 Выбор методов оценки точности технологических процессов // Инженерный вестник: электронный науч.-техн. журнал. 2012. № 8.

URL: <http://engbul.bmstu.ru/doc/460138.html>

3. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Логутенкова Е.В. Краткий обзор отделочных операций, применяемых для повышения эксплуатационных характеристик деталей машин // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 183-186. URL: <http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.pdf>
4. Малышев Е.Н., Бысов С.А. Реализация комплекса операций обработки и сборки на одном станке // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2009. № 1. С. 14-21.
5. Малышев Е.Н., Бысов С.А. Обоснование принятия решения о концентрации обработки и сборки на одном станке // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2010. № 11. С. 41-46.
6. Бысов С.А., Малышев Е.Н. Выявление и анализ организационно-технологических факторов, влияющих на результативность технологических систем, организованных на основе концентрации обрабатывающих и сборочных процессов // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2012. № 3. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/362645.html>

© 2016, Агеев Б.Н.

Расширенное использование технологических возможностей станков

© 2016, Ageev B.N.

Expanded use of technological possibilities of machine tools

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.026

Поступила (Received): 30.04.2016

Беляева М.А., Бердыш И.А., Симонова Д.А., Бакеев Д.А. Процесс сублимационной сушки и способы анализа ее основных показателей

**Belyaeva M.A., Berdysh I.A., Simonova D.A., Bakeev D.A.
The freeze-drying process and method of analysis
of its key indicators**

В данной статье рассмотрены основные аспекты процесса сублимационной сушки плодово-ягодного сырья. Описано использование имитационной многоподходной системы AnyLogic для анализа основных показателей при проведении сублимационной сушки. Представленная имитационная модель сублимационной сушки плодово-ягодного сырья на примере вишни может быть полезна технологам, механикам, менеджерам, логистам и бизнесменам для информационной поддержки и анализа структуры работы предприятия, в решении вопросов, связанных с хранением и транспортировкой сырья

Ключевые слова: сублимационная сушка, имитационная модель, пищевое сырье

The main aspects of sublimation drying process are reviewed in the article. Method of using imitation models in AnyLogic system for analyze of sublimation process is described. Described imitation model of cherry sublimation drying can be useful for technologists, mechanics, managers, and businessmen for informational support and analyze of departments' work structure and solving of keeping and transportation problems

Key words: sublimation drying, imitation models, food raw material

Беляева Марина Александровна

*Доктор технических наук, профессор
Российский экономический университет им. Г.В.
Плеханова
г. Москва, Стремянный переулок, 36*

Belyaeva Marina Aleksandrovna

*Doctor of Technical Sciences, Professor
Russian university of economics named G.V.
Plekhanov
Moscow, Stremyanny lane, 36*

Бердыш Илья Александрович

*Бакалавр
Российский экономический университет им. Г.В.
Плеханова
г. Москва, Стремянный переулок, 36*

Berdysh Ilya Alexandrovich

*Bachelor
Russian university of economics named G.V.
Plekhanov
Moscow, Stremyanny lane, 36*

Симонова Дарья Александровна

*Бакалавр
Российский экономический университет им. Г.В.
Плеханова
г. Москва, Стремянный переулок, 36*

Simonova Darya Alexandrovna

*Bachelor
Russian university of economics named G.V.
Plekhanov
Moscow, Stremyanny lane, 36*

Бакеев Дмитрий Александрович

Бакалавр

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный переулок, 36

Bakeev Dmitry Alexandrovich

Bachelor

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

Уровень здоровья населения напрямую влияет на благосостояние общества и темпы его развития. Культура питания граждан напрямую связана с укреплением здоровья человека. Наибольшую важность представляет сырье с высокой пищевой ценностью. Так как доставка продуктов питания в некоторые регионы затруднена, необходимо прибегать к таким способам обработки сырья, которые продлевают срок хранения продуктов и не снижают их пищевую ценность.

Особой популярностью у населения пользуется плодово-ягодное сырье, т.к. является одним из основных природных источников биологически активных веществ. Доля плодов и ягод в рационе питания населения является показателем качества его жизни и продолжительности периода активной жизнедеятельности [5].

Доставка плодово-ягодного сырья в некоторые регионы затруднена из-за небольшого срока хранения продукции, что приводит к поиску такого способа обработки пищевых продуктов, который увеличит срок хранения продуктов при сохранении их пищевой ценности.

Сушка пищевого сырья заключается в удалении влаги из продукта путем ее естественного или искусственного испарения. Одним из преимуществ сушки по сравнению с другими видами пищевой обработки является снижение расходов на транспортировку продуктов, т.к. масса высушенного продукта в 10 и более раз меньше массы исходного.

Способы сушки различают в зависимости от метода удаления влаги из продукта, вида обрабатываемого сырья и требованиям к конечному продукту. Основным требованием, предъявляемым с точки зрения осуществления технологического процесса, является уменьшение энергозатрат на проведение сушки.

Сублимационная сушка является наиболее энергозатратным методом удаления влаги из продукта, но позволяет сохранить пищевую ценность продуктов. Продукты такой сушки отличаются высоким качеством, обладают повышенной восстанавливающей способностью, имеют незначительную усадку.

Сублимационная сушка заключается в удалении влаги из продукта путем ее перехода из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Процесс сублимационной сушки подразделяется на 3 этапа:

1. Замораживание продукта. В этот период испаряется 10-15 % всей влаги без подвода тепла за счет выделения теплоты плавления льда при замерзании воды. Основное условие замораживания – максимальное количество влаги должно быть превращено в лед; размеры кристаллов должны иметь минимальный размер и равномерно распределяться по всему объему для интенсивного тепло- и массообмена при сублимационной сушке.

2. Сублимация – период постоянной скорости сушки. В этот период удаляется основная масса влаги (60 % и более). Чем больше влаги удаляется в этот период, тем лучше сохраняются свойства продукта. Продолжительность этого периода зависит от величины остаточного давления в сублиматоре, интенсивности подвода теплоты, температуры продукта, скорости удаления паровоздушной смеси.

3. Удаление остаточной влаги – период убывающей скорости сушки. В этот период удаляется связанная влага, не замерзшая в продукте. Скорость сушки зависит от интенсивности подвода теплоты в углубленную зону испарения и удаление пара из зоны испарения через высохшие слои к поверхности материала. В этот период удаляется 10-20 % всей влаги.

Большие энергозатраты определяются тем, что сублимационная сушка является сложным синтезированным процессом, для которого характерна большая продолжительность рабочего цикла (от 8 до 14 часов и более), зависящая от степени измельчения высушиваемого продукта и других факторов.

Исследования последних лет направлены на снижение энергетических затрат и создание оптимальных условий использования установок для сублимационной сушки.

Существуют различные способы снижения энергозатрат в зависимости от вида используемого оборудования и высушиваемого сырья. Для снижения энергозатрат при сушке термолабильных материалов используется способ вакуумного концентрования, который включает в себя комбинированный вакуум-сублимационный способ сушки [1]. Способ циклической вакуум-сублимационной сушки термолабильных жидкостей позволяет уменьшить энергетические затраты за счет насыщения продукта инертным газом и его замораживании с последующей сушкой при давлении ниже тройной точки. Продукт наносят на поверхность транспортирующего элемента после насыщения, причем последнее ведут до вспенивания продукта при давлении не ниже тройной точки [2].

Одним из способов анализа снижения энергетических затрат при работе сублимационного цеха является создание имитационной модели, включающей основные стадии обработки продукта. Имитационная модель позволяет провести виртуальный эксперимент и проследить основные зависимости в работе цеха.

Работа цеха рассматривается на примере процесса сублимационной сушки вишни. Цех включает в себя участки складирования сырья, его подготовки, заморозки, сушки, упаковки, санитарной обработки, склад готовой продукции и материалов, холодильной компрессорной, ремонтный цех, лабораторию, санитарно-гигиенические и бытовые помещения. Основные этапы обработки вишни заключаются в следующем: поступление сырья на склад; мойка сырья; удаление косточек; бланширование; заморозка; сушка; упаковка; отправка.

Этапы, на которых сырье не претерпевает физико-химических изменений и потерь массы, были опущены для упрощения изображения модели. На рис.1 изображена упрощенная схема движения сырья в цехе сублимационной сушки (материальные потоки предприятия).

Допустим, что сырье поступает в цех по 2 тонны 10 раз в день. Программа позволяет подобрать оптимальный размер и количество партий товара, чтобы общая нагрузка на линию производства была равномерно распределена, а энергозатраты минимальны.

Рис. 1. Экранная форма схемы движения сырья в цеху сублимационной сушки (имитационная система Any Logic)

Мойка сырья занимает 60 минут. С помощью имитационной системы Any Logic можно подобрать такие время и производительность процесса, чтобы исключить простой оборудования.

На этапе “Удаление косточек” продукт становится легче примерно на 10% . Этот параметр также может быть в дальнейшем изменен на основе опытных испытаний.

Процесс бланширования ягод длится 30 мин, но его продолжительность может варьироваться в зависимости от производительности оборудования. Необходимо подобрать наиболее эффективное соотношение продолжительности и производительности, чтобы исключить простой оборудования.

Заморозка ягод требует максимально быстрого равномерного превращения влаги в лёд. Именно поэтому здесь также важно правильно подобрать объем продукта и производительность аппарата.

На этапе сушки ягод удаляется примерно 80% влаги из продукта. При использовании модели можно проанализировать количество сырья (продукта) подходит к этому этапу, и подобрать необходимое оборудование по мощности загрузки и продолжительности процесса, при этом сокращаются энергозатраты на один из продолжительных по времени процессов в сублимационном цехе. На рис. 2 показан завершающий этап процесса обработки сырья, который показывает массу высушенного продукта, массу удаленной влаги и потери массы с отходами.

Рис. 2. Экранная форма запуска программы завершающего этап процесса обработки сырья

На этапе «Упаковка» можно определить необходимое количество времени и обслуживающего персонала, так как известно объем загружаемого продукта и цикличность процесса.

Оптимизация технологических процессов – необходимая стратегия в современном производстве, совершенствующая систему управления. Моделирование процессов в имитационной системе AnyLogic позволяет рассчитать необходимую производительность оборудования, объем поставки, продолжительность переработки, количество обслуживающего персонала на том или ином участке, функции, операции и многие другие параметры. Единоразово созданную модель можно сохранять в репозитории программы и использовать в качестве шаблона для дальнейшего совершенствования и имитации сценарным методом, запускать модель при различных исходных данных, расширять, добавляя и изменяя в модели как технологические, так и экономические показатели, с целью получения самых наилучших результатов по снижению издержек производства, энергозатрат и увеличению производительности, соответственно, прибыли и выручки предприятия [4].

Если рассматривать с более глобальной точки зрения, использование компьютерных методов моделирования позволяет решать как технические задачи, так и связанные с оценкой экономического состояния предприятия: прогнозирование и планирование доходов, расходов и убытков; планирование средств на строительство; ремонт и содержание инфраструктуры предприятия; выделения основных факторов риска и прогноз критических ситуаций; расчет объема и анализ продаж готовой продукции [3].

Представленная имитационная модель сублимационной сушки плодово-ягодного сырья на примере вишни может быть полезна технологам, механикам,

менеджерам, логистам и бизнесменам для информационной поддержки и анализа структуры работы предприятия, в решении вопросов, связанных с хранением и транспортировкой сырья [6,7]. В дальнейшем планируется расширение и создание мультимодельной системы по компьютерной поддержке принятия решений в производстве плодово-ягодной продукции.

Список используемых источников:

1. Кретов И.Т., Мосолов Г.И. Комбинированный вакуумно-сублимационный способ сушки термолабильных жидких продуктов // Научно-технический прогресс в пищевой промышленности. Могилев. 1995. 67 с.
2. Патент. Способ циклической вакуум-сублимационной сушки (RU 2119625) Авторы патента: Антипов С.Т., Игнатов В.Е., Эйхаб Хасан, Востриков С.В., Шахов С.В.
3. Беляева М.А., Бурляева О.К., Сырова И.В. Формирование мультимодельной системы для принятия оптимальных управленческих решений на предприятии // Программные продукты и системы. № 2 (106). 2014. 181-187 с.
4. Беляева М.А. Имитационное моделирование социально-экономических систем для поддержки принятия решений // Пищевая промышленность. 2011. № 4. С. 86-87.
5. Киселева Т.Ф., Зайцева И.С., Пеков Д.Б., Бабий Н.В. Выявление предпосылок комплексной переработки плодово-ягодного сырья сибирского региона // Техника и технология пищевых производств. №3. 2009 5 с.
6. Беляева М.А. Моделирование систем. Ч. 1. Москва: МГУП, 2012.
7. Беляева М.А. Системный анализ технологий и бизнес-процессов в мясном производстве. Москва: изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2015. 384 с.

© 2016, Беляева М.А., Бердыш И.А., Симонова Д.А.,
Бакеев Д.А.

Процесс сублимационной сушки и способы анализа ее
основных показателей

© 2016, Belyaeva M.A., Berdysh I.A., Simonova D.A.,
Bakeev D.A.

The freeze-drying process and method of analysis of
its key indicators

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.032

Поступила (Received): 04.04.2016

Бережной Д.А.**Использование метода имитационного моделирования
для оценки неустойчивости метрологических
характеристик измерительных каналов****Berezhnoy D.A.****The use of simulation method for evaluation of instability of the
metrological characteristics of measuring channels**

Путем выявления коренных причин параметрических отказов измерительных каналов может быть сформирована группа факторов, воздействующих на неустойчивость метрологических характеристик измерительных каналов. В работе предлагается применять метод имитационного моделирования для оценки основных факторов, оказывающих наибольшее воздействие на неустойчивость метрологических характеристик измерительных каналов

Ключевые слова: измерительный канал, неустойчивость метрологических характеристик, воздействующий фактор, имитационная модель

By identifying the root causes of parametric failures of the measuring channels can be formed by a group of factors affecting the instability of the metrological characteristics of measuring channels. This paper proposes to apply the simulation method to evaluate the main factors that have the greatest impact on the instability of the metrological characteristics of measuring channels

Key words: measuring channel, instability of the metrological characteristics, influence factor, imitation model

Бережной Дмитрий Анатольевич

Аспирант

Севастопольский государственный университет
г. Севастополь, ул. Университетская, 33**Berezhnoy Dmitriy Anatolievich**

Graduate

Sevastopol state university
Sevastopol, Universitetskaya st., 33

В процессе нормальной эксплуатации на измерительные каналы (ИК) воздействуют различные влияющие факторы, что приводит к изменению метрологических характеристик (МХ) во времени.

Неустойчивостью МХ ИК $m(t)$ является изменение МХ ИК за установленный интервал времени.

Основной МХ ИК является предельно допустимое значение погрешности (Δ).

На этапе нормальной эксплуатации ИК принято считать, что погрешность как МХ имеет начальное значение Δ_n , а также критические значения $\Delta_{кр}$, при котором происходит метрологический отказ. Кроме того, существует некоторое множество значений $\Delta_{к1...н}$, формирующих область упреждающего контроля неустойчивости исследуемой погрешности ИК [1].

В результате воздействия на элементы ИК влияющих факторов, погрешность ИК с течением времени может значительно увеличиваться до критического значения $\Delta_{кр}$, при котором наступает внезапный метрологический отказ ИК, что можно характеризовать как пессимистический прогноз «П», определяемый появлением точки «В», в которой погрешность требует упреждающего контроля нестабильности ИК (рис. 1).

Возможный постепенный метрологический отказ проявляется в постепенном изменении погрешности ИК, что можно характеризовать как оптимистический прогноз «О», определяемый появлением точки «М». Причиной его обычно бывают износ, старение и др. деградиционно-нарастающие изменения в деталях и узлах ИК. Время наступления постепенного метрологического отказа функционально связано с интенсивностью физико-механических процессов, протекающих при работе ИК. По характеру проявления постепенные метрологические отказы являются латентными и могут быть выявлены за счет проведения упреждающего контроля нестабильности исследуемой погрешности ИК в области 2, что показано на рис. 1 [1].

Рис. 1. Изменение нестабильности погрешности ИК в процессе эксплуатации:
1 – время нормальной эксплуатации; 2 – область упреждающего контроля

На основании анализа интенсивности отказов ИК, можно выделить группу воздействующих факторов, необходимых для исследования нестабильности погрешности ИК, которая представлена в виде графической модели (рис. 2) [1]:

Данные воздействия на нестабильность погрешности ИК можно реализовать с помощью проведения испытаний в составе информационно-измерительных комплексов либо с применением специальных температурных и климатических камер, источников (имитаторов) наводок и помех, генератора циклического изменения электропитания и т.д. Однако представленный способ имеет ряд недостатков связанных с материальными затратами на закупку испытательного оборудования и временем на проведение исследовательских работ [2].

Рис. 2. Модель ИК: t – время наблюдений и появления флуктуаций; $x(t)$ – полезный сигнал; $n(t)$, $g(t)$, $s(t)$ – группа воздействующих факторов на нестабильность метрологических характеристик ИК

В работе предлагается для оценки факторов, влияющих на нестабильность метрологических характеристик измерительных каналов, применять метод имитационного моделирования.

При этом структурные элементы ИК рассматриваются как некоторая функция:

$$y(t)=f(x) \quad (1)$$

При воздействии группы влияющих факторов функция будет иметь вид:

$$y(t) = x(t) + n(t) + g(t) + s(t) \quad (2)$$

где $y(t)$ – результат измерения ИК.

Примем, что:

$$\xi(t)=n(t) + g(t) + s(t) \quad (3)$$

С ростом потерь увеличивается нестабильность погрешности ($m(t)$), что влечет за собой ухудшение характеристик полезного сигнала.

При оценке нестабильности МХ ИК исходят из того что нестабильность ($m(t)$) характеризуется параметрами $\xi(t)$. Работоспособному состоянию ИК соответствует [2]:

$$\xi(t)_{\min} < \xi(t)_i < \xi(t)_{\max} \quad (4)$$

Таким образом, может быть сформулирована последовательность оценки нестабильности МХ ИК:

1. На основе анализа интенсивности отказов определяется перечень воздействующих факторов $\xi(t)$, характеризующих стабильность МХ ИК.
2. Формулируются условия работоспособности (4), то есть определяется граничные значения воздействующих факторов $\xi(t)$.
3. На основе имеющихся результатов измерений и теоретических сведений определяются свойства воздействующих факторов $\xi(t)$.
4. Полученные данные вводятся в имитационную модель, в которой с помощью метода Монте-Карло определяется и оценивается нестабильность МХ ИК.

Выводы

В работе предложено применять средства имитационного моделирования для оценки нестабильности метрологических характеристик ИК.

Сформулирована последовательность оценки нестабильности МХ ИК средствами имитационного моделирования.

Список используемых источников:

1. Бережной Д.А., Кравцова С.Е., Маловик К.Н. Оценка неустойчивости метрологических характеристик измерительных каналов исследовательских реакторов // Известия вузов «Ядерная энергетика». №2. 2015. С. 39-48.
2. Жмерев В.С., Маловик К.Н., Чуклин А.А. Использование метода имитационного моделирования для оценки остаточного ресурса оборудования АЭС // Сборник научных трудов СНУЯЭиП. №2. 2010. С. 199-205.

© 2016, Бережной Д.А.

Использование метода имитационного моделирования для оценки неустойчивости метрологических характеристик измерительных каналов

© 2016, Berezhnoy D.A.

The use of simulation method for evaluation of instability of the metrological characteristics of measuring channels

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.036

Поступила (Received): 30.04.2016

Булгакова И.Н., Свиридов Ю.Т.
Возможности использования мобильной
производственной системы в процессе
краткосрочного планирования и управления

Bulgakova I.N., Sviridov Yu.T.
The possibility of using a mobile production system in
the short-term planning and management

В статье рассматриваются проблемы мебельного производства, работающего в условиях краткосрочного (недельного) планирования. Показывается специфика предприятия, не позволяющая применять классические подходы к управлению. Формулируется задача построения оптимального расписания загрузки производственных мощностей с учетом специфики краткосрочного (недельного) планирования. В качестве объекта исследований выбрана одна из крупнейших мебельных фабрик России

Ключевые слова: краткосрочное планирование, модульное производство

Булгакова Ирина Николаевна

*Кандидат экономических наук, доцент
Воронежский государственный университет
г. Воронеж, Университетская пл., 1*

Свиридов Юрий Тихонович

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Воронежский государственный университет
г. Воронеж, Университетская пл., 1*

The article discusses the problem of furniture manufacturing functioning on a short-term (one week) planning basis. The specific features of the company that exist due to the impossibility of applying traditional approaches are being highlighted. The task of creating an optimal capacity utilization timetable is being formulated in view of the short-term planning approach. One of Russia's biggest furniture companies has been chosen as the research target

Key words: short-term planning, module manufacturing

Bulgakova Irina Nikolaevna

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Voronezh state university
Voronezh, University Square, 1*

Sviridov Yuriy Tikhonovich

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor
Voronezh state university
Voronezh, University Square, 1*

Задачи, связанные с формированием расписания загрузки производственных мощностей в теории управления считаются хорошо изученными. Однако для тех предприятий, где в основу планирования работ положен стохастический процесс формирования заявок на обслуживание, применимость разработанных алгоритмов мало возможна. В первую очередь это связано с большой номенклатурой изделий и с существенными различиями в объемах партий, планируемых к запуску в производство [1, 2, 4, 5]. Между тем, спрос на такие алгоритмы постоянно растет: предприятия, ранее выпускающие продукцию

большими партиями, в условиях экономического кризиса сокращают производство и переходят к объемам характерным для серийного производства, а лидеры позаказного – выходят на новый уровень работы и увеличивают объемы выпускаемой продукции, переходя от отдельных изделий к сериям.

Рассмотрим производственные процессы одной из крупнейшей мебельной фабрики.

Специфика мебельного производства, которую необходимо учитывать при построении расписания заключается в следующем:

1) состав изделий; каждое изделие (модуль) состоит из пакетов, пакеты в свою очередь из отдельных деталей, одни и те же детали могут входить в состав разных пакетов одного и того же модуля (рисунок 1);

2) технологический цикл изделия; производство изделия осуществляется посредством изготовления отдельных деталей; для каждой из них имеется своя технологическая карта, которая задает последовательность операций и время их обработки;

3) производственный цех; он состоит из нескольких центров обработки; каждый в свою очередь имеет несколько станков, которые могут быть взаимозаменяемыми; станки характеризуются производительностью, временем работы и списком операций, которые могут выполнять;

Рис. 1. Структура выпускаемого изделия (модуля)

4) работа центров обработки; оборудование каждого из центров дает возможность загрузки деталей некоторыми минимальными партиями; распилочный центр предусматривает группировку деталей в зависимости от цвета и толщины материала; фрезеровальное оборудование – по карте присадке; станки для кромления – по цвету и толщине кромки;

5) упаковка; начинается после выпуска всех деталей, входящих в пакет; при этом важно, чтобы была готова вся партия одного вида пакетов, вид пакета определяется наименованием и цветом.

В связи с тем, что ограничением задачи является определенная загрузка центров обработки, важно запускать их только при формировании определенного объема деталей.

Для программной реализации алгоритма использован объектно-ориентированный подход со следующей иерархией объектов:

- изделие (модуль),
- пакет,
- деталь с указанием последовательности обработки, времени и обрабатывающего оборудования (технологическая карта).

Производственный цех подразделяется на обрабатывающие центры по технологическим операциям (распиловка, фрезерование, кромление) с разнообразным оборудованием. Технологическая карта представляет собой В-дерево с изменяемой во времени структурой (или динамически изменяемый список с элементами-списками). При обработке такого дерева определяется путь от корня до листового узла с минимальной суммой значений в узлах дерева, отмеченных флажком «свободен», в обрабатывающих же центрах делается попытка обеспечить максимальную загрузку всего оборудования.

Широкое применение рекурсивных структур данных обусловило использование в программной реализации алгоритма рекурсивных (бэктрекинг) с регулируемой степенью отката) подпрограмм и языков программирования, таких как Prolog, основным же инструментом разработки программы является C++ или Pascal с объектами.

Дальнейшее совершенствование системы видится в физической и программной поддержке оценки состояния каждого элемента и обратной связи в петле управления. Основой может служить встроенная система на программируемых микроконтроллерах. В совокупности с программным обеспечением появится возможность создать гибкую масштабируемую мобильную производственную систему, в которой в полной мере может реализован подход краткосрочного планирования производства.

Список используемых источников:

1. Ардентелева С.И. Математическое моделирование производственного планирования на малом предприятии // Вестник Тверского государственного университета. 2010. № 2 (17). С. 97-109.
2. Катеринич А.М., Коньшин Е.О., Стариков А.В., Штондин А.А. Поэтапная модернизация системы оперативного планирования мебельного предприятия в условиях позаказного производства // Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления лесного комплекса, Вып. 9. Воронеж: ВГЛТА. 2004. С. 205-209.
3. Конвей Р.В., Максвелл В.А., Миллер Л.В. Теория расписаний. М.: Наука, 1975.
4. Кунев М.С., Фирсов А.С., Хоботов Е.Н. Выбор подхода к построению системы планирования работ на машино-строительном предприятии // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2009. № 4. С. 104-115.
5. Хоботов Е.Н. О некоторых моделях и методах решения задач планирования в дискретных производственных системах // Автоматика и телемеханика. 2007. № 12. С. 85-100.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.039

Поступила (Received): 30.04.2016

Бысов С.А., Юхимец Р.М.
Направления расширения технологических
возможностей оборудования

Bysov S.A., Yukhimets R.M.
Areas of expansion of technological capabilities of equipment

В статье, на основе анализа литературных источников, рассматриваются возможные направления расширения технологических возможностей оборудования. Приводится краткая характеристика каждого из направлений. Приведены примеры расширения технологических возможностей оборудования. Обосновывается необходимость дальнейших исследований по данной тематике

Ключевые слова: технологические возможности, обработка, сборка, станки

Бысов Сергей Александрович

*Кандидат технических наук, доцент
Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2*

Юхимец Роман Михайлович

*Магистрант
Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2*

The article, based on the analysis of literature, discussed the possible directions of expansion of technological capabilities of the equipment. A brief description of each of the areas. Examples of expansion of technological capabilities of the equipment. The necessity of further research on the subject

Key words: technological capabilities, processing, assembly, machine tools

Bysov Sergey Aleksandrovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2*

Yukhimets Roman Mihailovich

*Master
Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2*

Небольшой жизненный цикл изделий в машиностроении, составляющий лишь несколько месяцев, является причиной появления проблемы быстрой перенастройки производства на выпуск новых изделий [1]. Отсюда очевидна необходимость поиска путей повышения эффективности использования, имеющегося на предприятиях производственного оборудования.

На сегодняшний день нет исчерпывающего определения такого понятия как «технологические возможности станка» [1]. Назначение, указываемое в паспорте оборудования, не отражает в полной мере того, какие работы могут быть выполнены посредством компоновки станка и его исполнительных механизмов. Для наиболее точного определения технологических возможностей оборудования необходимо комплексное изучение его характеристик.

Технико-экономические показатели металлорежущих станков, которые в настоящее время используются для оценки эффективности оборудования (особенно при создании новых станков), отличаются большим разнообразием. Эти показатели сводятся к наиболее обобщающим: производительности, точности, гибкости (переналаживаемости), надежности станочного оборудования. Однако, ни один из этих показателей в отдельности, ни их совокупность не могут в полной мере отразить технологические возможности того или иного станка.

В результате анализа имеющихся по данной тематике литературных источников, было выявлено три направления расширения технологических возможностей металлообрабатывающего оборудования:

- 1) Использование приспособлений и инструментальной оснастки, позволяющей выполнять операции нехарактерные для данного типа оборудования.
- 2) Применение прогрессивного инструмента
- 3) Осуществление на металлообрабатывающем оборудовании работ, не связанных со снятием металла.

Применение станочных приспособлений кроме закрепления и ориентации заготовки позволяют так же осуществлять обработку сложных поверхностей. Примером может послужить приспособления для обработки сферических поверхностей на токарно-револьверных станках [2, с.92]. Кроме этого приспособления позволяют на металлорежущих станках осуществлять операции, не относящиеся к их прямому назначению. Примером этого является приспособление для осуществления ленточного шлифования на токарных станках [2, с.89].

Оснащая автоматы дополнительными устройствами для сверления отверстий, оси которых перпендикулярны оси заготовки, можно добиться существенного повышения производительности и расширения технологических возможностей данного типа оборудования.

Немаловажным фактором, влияющим на эффективность использования технологических возможностей станков, является применяемый для данного оборудования инструмент. Классическим инструментом для растачивания отверстий на токарных станках являются расточные державочные резцы. Более прогрессивными однолезвийными расточными инструментами являются расточные сборные головки, оснащенные сменными многогранными твердосплавными пластинами, а также расточные головки и блоки, позволяющие значительно повысить производительность обработки отверстий [2, с.107]. На кафедре «Технология машиностроения» КарГТУ уделяется большое внимание разработке новых конструкций металлорежущего инструмента [9]. Сюда можно отнести сборный инструмент со сменными многогранными пластинами, протяжки для одновременной обработки двух шпоночных пазов, сборные дисковые фрезы с возможностью переналадки под различные виды фрезерных операций.

На сегодняшний день помимо всего вышеуказанного существует масса примеров расширения технологических возможностей станков путем применения их для выполнения операций, не связанных со снятием металла. Сюда можно отнести использование токарных станков с ЧПУ для навивания пружин. [3]

Новое применение металлообрабатывающее оборудование получило для выполнения операций, связанных с обработкой поверхностно-пластическим деформированием (ППД) [4]. Самарским государственным университетом разработано устройство, позволяющее выглаживать на сверлильных станках отверстия (сквозные, глухие и фасонные с небольшим радиусом кривизны и длиной до 60 мм и более) диаметром 6 мм и более [5].

Метод ППД, по сравнению с другими методами обработки, позволяет совмещать в одном процессе метод отделочной и упрочняющей обработки, что исключает финишные операции.

Новым в машиностроении является концентрация операций обработки и сборки на металлообрабатывающем оборудовании [3]. Так токарно-револьверные автоматы используют для осуществления операций сборки, например, запрессовки, завальцовки и т.д. [6, с.187]. Подача сопрягаемых деталей в рабочую зону автомата осуществляется с помощью различных магазинных устройств.

Рис. 1 Схемы операций сборки, выполняемых на токарно-револьверных станках

Совместное изготовление и сборка деталей на комбинированных станках позволяет избежать погрешностей, возникающих в результате перемещения деталей и узлов с обрабатывающего оборудования на прессовое и обратно, так как их ориентированное положение сохраняется при изготовлении. Операции сборки выполняют на многооперационных штамповочных прессах-автоматах, токарно-револьверных автоматах и автоматических линиях [7, с.248].

Сверлильные станки могут применяться для развальцевания концов предварительно запрессованной втулки [8, с.289]. После обработки внутренней поверхности для установки втулки, производится запрессовка самой втулки. Затем на сверлильной станке, с помощью вальцовки с фигурными роликами концы втулки развальцовывают.

В результате анализа литературных источников, была выявлена низкая эффективность использования оборудования, применяемого на предприятиях. Зачастую технологические возможности станков, с помощью которых осуществляется производство изделий, гораздо шире тех, что заявлены. Была выявлена проблема в области теоретического обоснования вопросов, связанных с технологическими возможностями оборудования. Так же были рассмотрены возможные пути расширения технологических возможностей отдельно взятого оборудования, приведены примеры мероприятий, позволяющих повысить эффективность использования технологического оборудования.

Список используемых источников:

1. Базров Б.М., Демин А.Б. Определение технологических возможностей станка // Вестник машиностроения. 2007. №3. С. 47-50.
2. Пачевский В.М. Расширение технологических возможностей станков и станочных комплексов. Воронеж, Воронежский государственный технический университет. 2009. 190 с.
3. Малышев Е.Н., Малышев А.Н. Повышение эффективности использования обрабатывающего оборудования путем расширенной реализации его технологических возможностей // Инженерный вестник. 2012. №8. С. 1-7.
4. Лукьянов А.А. Практика внедрения технологии обработки поверхностно-пластическим деформированием путем модернизации оборудования // Технические науки-от теории к практике. 2013. №28. С. 7-12.
5. Швецов А.Н., Скуратов Д.Л., Абульханов С.Р. Устройство для алмазного выглаживания отверстий с нагружением выглаживателя центробежной силой // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2011. №3. С. 118-122.
6. Гаврилов А.Н. Приборостроение и измерительная техника. М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1960. 464 с.
7. Ковальчук Е.Р., Соломенцева Ю.М. Основы автоматизации машиностроительного производства. М.: Высшая школа, 1999. 313 с.
8. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин. М.: Машиностроение, 1980. 586 с.
9. Боярский В.Г., Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т., Сихимбаева Д.Р. Новые конструкции металлорежущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №11. С. 722-726.

© 2016, Бысов С.А., Юхимец Р.М.Направления расширения технологических
возможностей оборудования

© 2016, Bysov S.A., Yukhimets R.M.Areas of expansion of technological capabilities of
equipment

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.043

Поступила (Received): 19.04.2016

Вдовенко И.А., Николаев Ю.Е. Кожевников С.В. К вопросу об эффективности подключения новых потребителей к существующей системе теплоснабжения или строительства малой ТЭЦ

**Vdovenko I.A., Nikolaev Yu.E., Kogevnikov S.V.
To the question about the effectiveness of the connection of
new consumers to the existing heating system or
the construction of small CHP**

В данной статье представлена методика определения эффективности присоединения перспективных тепловых нагрузок к существующей тепловой сети или сооружения собственного источника

Ключевые слова: радиус теплоснабжения, тепловые сети, источник теплоты, ТЭЦ, перспективная тепловая нагрузка, дисконтированные затраты

Вдовенко И.А.

*Кандидат технических наук, доцент
Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.
г. Саратов, ул. Политехническая, 77*

Николаев Ю.Е.

*Доктор технических наук, профессор
Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.
г. Саратов, ул. Политехническая, 77*

Кожевников С.В.

*Студент
Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.
г. Саратов, ул. Политехническая, 77*

This article presents a method of determining the effectiveness of the accession perspective heat loads to an existing heat network or facilities of its own source

Key words: radius of a heat supply, heat networks, heat source, heat load perspective, discounted costs

Vdovenko I.A.

*Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
Saratov state technical university named Yu.A.
Gagarin
Saratov, Politekhnikeskaya st., 77*

Nikolaev Yu.E.

*Doctor of Engineering Sciences, Professor
Saratov state technical university named Yu.A.
Gagarin
Saratov, Politekhnikeskaya st., 77*

Kogevnikov S.V.

*Student
Saratov state technical university named Yu.A.
Gagarin
Saratov, Politekhnikeskaya st., 77*

При разработке перспективных схем теплоснабжения административных образований возникает необходимость определения подключения новых микрорайонов жилых и общественных зданий к существующей системе теплоснабжения или сооружения отдельного источника теплоты. Решение этой задачи в

[1, с. 36] предлагается на основе расчета эффективного радиуса, который экономически обосновывает зону теплоснабжения потребителей от существующего источника. Вне этой зоны теплоснабжение потребителей должно осуществляться за счет строительства нового источника теплоты. Отмечая важность решения такой задачи, следует обратить внимание на условность определения удельных затрат в систему в зависимости от величины тепловой нагрузки и дальности теплоснабжения, не учет разной плотности теплопотребления по территории города и тип применяемого источника теплоты, что приводит к снижению ценности полученных результатов.

В [2, с. 9, 3, с. 2] показаны результаты определения эффективного радиуса теплоснабжения, однако не приведены расчетные выражения, что затрудняет критический анализ полученных решений. В отмеченных публикациях в качестве альтернативного варианта рассматривается сооружение новых котельных. Представляет интерес рассмотрение в качестве альтернативного источника с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии – малой ТЭЦ на базе газопоршневых и газотурбинных двигателей. Определение эффективности подключения нового потребителя к существующей системе или строительство малой ТЭЦ предлагается путем соизмерения затрат в существующую систему и новую систему, включающую источник и тепловые сети. В качестве критерия эффективности предлагается использовать прирост дисконтированных затрат в сравниваемые варианты схем. При использовании в существующей системе теплоснабжения котельной прирост затрат составит, руб./год

$$\Delta Z = (C_m \Delta B + C_3 \Delta \mathcal{E}_n + C_6 \Delta G_6 + p_{um} \Delta K_{um} + p_{mc} \Delta K_{mc}) + (\Delta K_{um} + \Delta K_{mc}) / \xi, \quad (1)$$

где C_m, C_6, C_3 – тарифы на топливо, воду и электроэнергию, руб./кг у.т., руб./кг, руб./кВт ч; $\Delta B, \Delta G_6, \Delta \mathcal{E}_n$ – приросты расходов топлива, воды и электроэнергии, кг у.т./год, кг/год, кВт ч/год; $p_{ит}, p_{тс}$ – коэффициенты, учитывающие отчисления от капитальных вложений на амортизацию, ремонт и обслуживание источника и тепловых сетей, 1/год; $\Delta K_{um}, \Delta K_{mc}$ – прирост капитальных вложений в источник и тепловые сети, руб.; ξ – коэффициент, учитывающий условия финансирования и дисконтирование затрат, год.

При сооружении новой системы теплоснабжения с малой ТЭЦ прирост затрат составит, руб./год

$$\Delta Z = (C_m \Delta B + C_3 \Delta \mathcal{E}_n + C_6 \Delta G_6 + p_{um} \Delta K_{um} + p_{mc} \Delta K_{mc} - C_3 \Delta \mathcal{E} + (\Delta K_{um} + \Delta K_{mc}) / \xi, \quad (2)$$

где $\Delta \mathcal{E}$ – годовая выработка электрической энергии на малой ТЭЦ, кВт ч/год.

Обозначая прирост затрат в существующей системе теплоснабжения ΔZ_1 , в новой системе ΔZ_2 определим условия, при которых достигается $\Delta Z_1 = \Delta Z_2$. Тогда с учетом преобразований получим выражение

$$C_m \delta B + C_3 \delta \mathcal{E}_n + C_6 \delta G_6 + C_3 \Delta \mathcal{E} = (p_{um} + \xi) \delta K_{um} + (p_{mc} + \xi) \delta K_{mc}, \quad (3)$$

где $\delta B = \Delta B_1 - \Delta B_2$ – изменение расхода топлива в вариантах. кг у.т./год; $\delta \mathcal{E}_n = \Delta \mathcal{E}_1 - \Delta \mathcal{E}_2$ – изменение расхода электроэнергии на перекачку теплоносителя, кВт ч/год; $\delta G_6 = \Delta G_1 - \Delta G_2$ – изменение расхода воды, кг/год; $\delta K_{um} = \Delta K_{um,2} - \Delta K_{um,1}$ – изменение капитальных затрат в источник теплоты, руб.; $\delta K_{mc} = \Delta K_{mc,2} - \Delta K_{mc,1}$ – изменение капитальных затрат в источник теплоты, руб.

Исходя из анализа существующих схем теплоснабжения источники теплоты, как правило, имеют значительный резерв тепловой мощности, достигающий 30-50% и более, что позволяет принять $\Delta K_{um,1}=0$. Основные затраты в этом случае будут связаны с заменой участков сети.

Выражая капитальные вложения через удельные показатели, имеем

$$\Delta K_{um,2} = k_{um,2} y \alpha_m \Delta Q / \eta_{mc}, \quad (4)$$

$$\Delta K_{mc} = k_{mc} \Delta Q / \eta_{mc}, \quad (5)$$

где $k_{um,2}$ – удельные капиталовложения источник для варианта 2, руб./кВт; y – отношение электрической мощности к отводимой от двигателя тепловой; α_m – расчетный коэффициент теплофикации малой ТЭЦ; k_{mc} – удельные капиталовложения в тепловые сети, руб./кВт; ΔQ – прирост тепловой нагрузки, кВт; η_{mc} – КПД тепловой сети.

Подставляя (3) и (5) в (3) с учетом преобразований, получим

$$k_{mc,1} = \eta_{mc,1} \left\{ \frac{k_{mc,2}}{\eta_{mc,2}} + [(p_{um,2} + \xi) \frac{k_{um,2} \alpha_m y}{\eta_{mc,2}} - C_m \tau_u \left(\frac{b_{k,1}}{\eta_{mc,1}} - \frac{b_{yu} y \alpha_m^2}{\eta_{mc,2}} \right) - \right. \\ \left. - C_3 \delta \mathcal{E}_n / \Delta Q - C_6 \Delta G_6 / \Delta Q - C_9 \frac{\tau_u y \alpha_m^2}{\eta_{mc,2}} \right] / (p_{mc,2} + \xi) \} \quad (6)$$

где τ_u – число часов использования присоединенной тепловой нагрузки, ч/год; $\alpha_m^2 - b_{k,1}$, удельный расход условного топлива на отпуск теплоты в существующей котельной, кг у.т./кВт ч; b_{yu} – удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии на малой ТЭЦ, кг у.т./кВт ч; α_m^2 – годовой коэффициент теплофикации.

По расчетному выражению можно определить граничное значение удельных капиталовложений в реконструкцию сетей варианта 1 при котором достигается условие

$\Delta Z_1 = \Delta Z_2$. Следовательно. если фактические удельные капиталовложения в варианте 1 будут больше граничного значения, определенного по выражению (6), то приоритетным вариантом будет новое строительство источника и тепловых сетей. При допущении $\delta \mathcal{E}_n=0, \delta G_6=0$ по выражению (6) получим, что граничное значение удельной стоимости сетей в варианте 1 будет составлять около 7000 руб./кВт.

Таким образом, граничные удельные капиталовложения в реконструкцию тепловой сети в существующей схеме примерно вдвое больше суммы удельных капиталовложений в новый источник и сети. Учет различий затрат по вариантам на топливо, электроэнергию, воду и стоимости расширения источника в варианте 1 приведут к уменьшению граничного значения удельных капиталовложений в существующую схему, обеспечивая приоритетность строительства новой системы теплоснабжения.

По разработанной методике будут проведены расчеты эффективности вариантов подключения перспективных тепловых нагрузок.

Список используемых источников:

1. Семенов В.Г., Разоренов Р.Н. Экспресс-анализ зависимости эффективности транспорта тепла от удаленности потребителей // Новости теплоснабжения. 2006. №6. С. 36-38.

2. Папушкин В.Н., Щербаков А.Л., Григорьев А.С., Романова З.Г., Копылова С.В. Задачи схем теплоснабжения. Определение эффективного радиуса // Новости теплоснабжения. 2013. №11. С. 9-14.
3. Платуха А.Д. Определение зон эффективного теплоснабжения // Промышленная энергетика. 2015. №4. С. 2-8.

© 2016, Вдовенко И.А., Николаев Ю.Е. Кожевников С.В.

К вопросу об эффективности подключения новых потребителей к существующей системе теплоснабжения или строительства малой ТЭЦ

© 2016, Vdovenko I.A., Nikolaev Yu.E., Kogevnikov S.V.

To the question about the effectiveness of the connection of new consumers to the existing heating system or the construction of small CHP

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.047

Поступила (Received): 26.04.2016

Горлов И.В., Зюзин Б.Ф., Рахутин М.Г.
Исследование надёжности торфяных машин

Gorlov I.V., Zyzin B.F., Rakhuten M.G.
Reliability study of peat machines

В статье представлены результаты исследования надёжности торфяных технологических машин. Установлены зависимости параметров безотказности от наработки и количества элементов торфяных машин в наибольшей степени влияющих на надёжность. Анализ результатов исследования показал, что при разработке планов добычи необходимо учитывать наработку и сложность машин

Ключевые слова: надёжность, безотказность, ремонт, исследование, техническое состояние

In the article presents results of research on the peat production machines reliability. Also dependences of non-failure operation parameters through an operating time and quantity of the peat machines elements influencing on reliability are established. The analysis of research results showed that at development of peat extraction plan is necessary to consider an operating time and complexity of machines

Key words: reliability, non-failure operation, repair, research, technical state

Горлов Игорь Васильевич

Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственной технической
университет
г. Тверь, набережная Афанасия Никитина, 22

Gorlov Igor Vasilievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tver state technical university
Tver, Afanasy Nikitin embankment, 22

Зюзин Борис Фёдорович

Доктор технических наук, профессор
Тверской государственной технической
университет
г. Тверь, набережная Афанасия Никитина, 22

Zyzin Boris Fedorovich

Doctor of Technical Sciences, Professor
Tver state technical university
Tver, Afanasy Nikitin embankment, 22

Рахутин Максим Григорьевич

Доктор технических наук, профессор
Национальный исследовательский
технологический университет "МИСиС"
г. Москва, проспект Ленина, 6

Rakhutin Maxim Grigoryevich

Doctor of Technical Sciences, Professor
National research technological university "MISIS"
Moscow, Lenin Avenue, 6

В системе мер, направленных на повышение эффективности торфяного производства, наряду с совершенствованием техники особое внимание уделяется наиболее полному использованию производственного времени за счет ликвидации непроизводительных потерь из-за простоев машин в ремонте и обслуживании. Существенным резервом, позволяющим повысить сезонную производительность ТМ, является предотвращение отказов, которые чаще всего происходят из-за контакта рабочих органов ТМ с древесными включениями, находящимися в торфяной залежи, что в большом количестве случаев связано с

повреждениями трибоэлементов (элементов торфяных машин, обладающих триботехническими свойствами).

Для выявления основных закономерностей изменения технического состояния было проведено исследование надежности торфяных машин в ОАО «Васильевский мох». Статистические данные получены для бункерных уборочных машин МТФ-43А и МТФ-43А-К, фрезерных барабанов Ф-6,5 и ворошилок ВС-9,6.

После проведения исследований все отказы были классифицированы по сложности и рассчитаны показатели безотказности торфяных машин (табл. 1).

К первой группе сложности относились отказы, устраняемые операторами технологических машин, имеющие трудоёмкость восстановления до 2-х часов. Ко второй группе сложности относились отказы, для устранения которых требовалось участие ремонтной бригады с трудоёмкостью восстановления до 8-и часов. К третьей группе сложности относились отказы, требующие эвакуации технологических машин для ремонта с месторождения с трудоёмкостью восстановления до 20-и часов.

Так же был проведён анализ структуры исследуемых машин, выявлены основные элементы оказывающие влияние на надёжность ТМ и построены зависимости потока отказов от количества таких элементов и наработки [1].

Таблица 1. Показатели безотказности торфяных машин по данным ОАО «Васильевский мох»

Нара- ботка мо- точасов	Число ма- шин	Отказы 1-й группы сложности		Отказы 2-й группы сложности		Отказы 3-й группы сложности	
		Среднее число от- казов	Поток отказов, 1/ мо- точ.	Среднее число от- казов	Поток от- казов, 1/ моточ.	Среднее число от- казов	Поток от- казов, 1/моточ.
Бункерные уборочные машины МТФ-43А, МТФ-43А-К							
0-80	8	-	-	-	-	-	-
80-120	8	1,25	0,031	-	-	-	-
120-160	8	-	-	-	-	-	-
160-200	8	1,25	0,031	1,25	0,031	1,25	0,031
200-240	16	0,56	0,014	0,56	0,014	-	-
240-280	16	1,25	0,031	-	-	-	-
280-320	16	1,37	0,034	1,25	0,031	-	-
320-360	16	1,37	0,034	1,37	0,034	0,56	0,014
360-400	16	1,5	0,037	1,5	0,037	1,25	0,031
400-440	16	1,5	0,037	1,5	0,037	-	-
960-1000	8	2,5	0,06	1,25	0,031	1,25	0,031
1000-	8	1,5	0,037	1,5	0,037	1,37	0,034
1040	8	1,5	0,037	2,25	0,056	-	-
1040-	8	2,25	0,056	2	0,05	1,5	0,037
1120							
1120-							
1160							
Фрезерные барабаны Ф-6,5							
0-40	8	-	-	-	-	-	-
40-80	8	1	0,025	-	-	-	-

80-120	8	0,5	0,0125	0,25	0,006	–	–
120-160	8	1,25	0,031	–	–	0,25	0,006
160-200	6	0,5	0,0125	1	0,025	–	–
200-240	6	1	0,025	–	–	–	–
240-280	6	1,33	0,033	1	0,025	1	0,025
280-320	4	1	0,025	1	0,025	–	–
320-360	4	1	0,025	2	0,05	–	–
360-400	4	1,5	0,037	–	–	2	0,05
Ворошилки ВС-9,6							
0-40	3	–	–	–	–	–	–
40-80	3	–	–	–	–	–	–
80-120	6	0,16	0,004	0,16	0,004	–	–
120-160	6	–	–	–	–	0,16	0,004
160-200	6	0,33	0,008	0,33	0,008	–	–
200-240	6	0,5	0,0125	0,33	0,008	–	–
240-280	6	0,33	0,008	0,33	0,008	0,33	0,008
280-320	4	0,5	0,0125	0,5	0,0125	–	–
320-360	4	–	–	–	–	0,5	0,0125

Из гистограммы, представленной на рис. 1 видно, что с ростом наработки поток отказов увеличивается для рассматриваемых машин, и зависит от группы сложности и количества элементов, влияющих на безотказность.

Рис. 1. Изменение потока отказов ТМ от наработки
(*i* – количество элементов, влияющих на безотказность ТМ)

На рис. 2 показано изменение потока отказов первой группы сложности в зависимости от наработки машин, в % от интервала до капитального ремонта.

Сплошная прямая – обобщенная зависимость изменения потока отказов первой группы сложности от наработки для машин МТФ-43 и фрезерных барабанов Ф-6,5, пунктирная прямая для ворошилок ВС-9,6.

Рис. 2. Изменение потока отказов первой группы сложности ТМ в зависимости от наработки, полученное по результатам исследования в ОАО «Васильевский мох»

На основе анализа эксплуатационных данных была получена зависимость количества отказов от наработки рассматриваемых ТМ

$$n = v i (1 + \omega t / T_{\text{кр}}) t, \quad (1)$$

где n – количество отказов, v – коэффициент, связывающий количество основных трибоэлементов и начальный поток отказов, в зависимости от группы сложности (для отказов первой группы $2,2 \times 10^{-4}$, для отказов второй группы 9×10^{-5} , для отказов третьей группы 6×10^{-5}), ω – эмпирический коэффициент изменения потока отказов от наработки (0,45).

На основе полученного выражения была разработана имитационная модель, с помощью которой проводилось прогнозирование эксплуатации рассматриваемых торфяных машин [2]. Это позволило проверять различные варианты воздействия на техническое состояние ТМ с учётом метеорологических условий, что обеспечивает выбор оптимального сочетания ТО и ремонтов для конкретных условий эксплуатации.

Определение с помощью специальных исследований индивидуальной периодичности операций по восстановлению работоспособности торфяных машин с учётом технического состояния и внешних факторов воздействия, даёт возможность наиболее полно использовать метеоблагоприятные дни для добычи торфа и осуществлять объективный выбор наилучших решений по воздействию на машину для достижения максимальной производительности, что позволит повысить эффективность торфяного производства.

Список используемых источников:

1. Горлов И.В., Полетаева Е.В. Анализ состояния технологического объекта на основе структурной модели // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГГУ, 2014. № 1. С. 146-149.
2. Горлов И.В., Болотов А.Н., Рахутин М.Г. Прогнозирование эксплуатации торфяной машины при изменении параметров трибоэлементов // Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твердых тел и деталей технологического и энергетического оборудования. Вып. 8. Тверь: ТвГТУ, 2015. С. 70-75.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.051

Поступила (Received): 25.04.2016

**Дубинин И.С., Попов С.В., Реге Н.П.,
Чумачева Е.А., Козел А.Н.
Основы технической инвентаризации
зданий и сооружений**

**Dubinina I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N.
The basics of technical inventory of buildings and structures**

В основу законодательства заложена классификация зданий по принципу их конфигурации, а именно сложности контуров застройки и отличию планировочных схем этажей. Наличие хотя бы одного из элементов усложнения конструкции является основанием для использования той категории сложности, в характеристике которой она указана

Ключевые слова: законодательство, инвентаризация, планы зданий, технической инвентаризации объектов недвижимого имущества

Дубинин Иван Сергеевич

Магистрант
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Попов Сергей Владимирович

Кандидат географических наук, доцент
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Реге Наталья Павловна

Магистрант
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Чумачева Евгения Александровна

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

The basis of the law laid down the classification of buildings according to their configuration, namely the complexity of the contours of the land and the difference of the layouts of the floors. The presence of at least one of the elements complicating the structure is the basis to use the categories of complexity, the characteristic of which it is listed – consisting of more than three rectangles or chocoeholics or curved; – increased structural complexity

Key words: legislation, inventory, plans of buildings, technical inventory of immovable property

Dubinina Ivan Sergeevich

Master
Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Popov Sergey Vladimirovich

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Rego Natalia Pavlovna

Master
Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Chumacheva Evgenia Aleksandrovna

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Козел Александр Николаевич

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Kozel Aleksandr Nikolaevich

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Согласно приказу Госстроя РФ от 15 мая 2002 г. N 79 «Об утверждении Норм времени на выполнение работ по государственному техническому учету и технической инвентаризации объектов градостроительной деятельности» здания классифицированы по нескольким категориям сложности [2]:

- прямоугольной формы;
- состоящих в плане из двух-трех прямоугольников;
- состоящих в плане более чем из трех прямоугольников или косоугольников или криволинейных;
- повышенной конструктивной сложности.

В основу законодательства заложена классификация зданий по принципу их конфигурации, а именно сложности контуров застройки и отличию планировочных схем этажей. Наличие хотя бы одного из элементов усложнения конструкции является основанием для использования той категории сложности, в характеристике которой она указана.

Рассматривая особенности составления планов фасадов зданий необходимо помнить следующие моменты:

- здания, имеющие простое архитектурное оформление в своей структуре должны иметь только упрощенный венчающийся карниз и подоконные выступы;
- здания, выполненные в архитектурном оформлении средней сложности в своей структуре имеют усложненный венчающийся карниз, междуэтажные карнизы, сандрики представленные в виде небольшого карниза расположенного над оконным блоком или дверным проходом;
- здания, имеющие сложное архитектурное оформление предусматривают наличие, кроме элементов, перечисленных выше, эркеров или выступающих за плоскость фасада помещений, фронтонов – завершений фасада здания, или портиков – крытых галерей, перекрытие которых опирается на колонны и других элементов архитектурного дизайна [2].

В результате технической инвентаризации объектов недвижимого имущества органами технического учета выдаются следующие документы [1]:

- кадастровый паспорт здания;
- выписка из технического паспорта домовладения;
- выписка из технического паспорта на здание;
- выписка из технического паспорта БТИ (бюро технической инвентаризации);
- справка БТИ о состоянии здания;
- план земельного участка;
- поэтажный план;
- поэтажный план в электронном (векторном) виде;
- экспликация к поэтажному плану или иными словами пояснение к архитектурному проекту;

- справка об инвентаризационной стоимости объекта недвижимости;
- справка для государственной приемочной комиссии;
- справка о регистрации адреса объекта капитального строительства в Адресном реестре зданий и сооружений города;
- справка об идентификации адреса объекта капитального строительства;
- графическое приложение к справке о регистрации или идентификации адреса объекта капитального строительства;
- отчет об определении рыночной стоимости;
- экспертиза на отчет об определении рыночной стоимости объекта недвижимости;
- справка о технической документации, учтенной в Реестре технической документации на объекты учета;
- выписка из Реестра Технической документации на объекты учета.

Объектами, подлежащими технической инвентаризации являются следующие виды:

- объекты жилого фонда;
- объекты нежилого фонда;
- объекты незавершенного строительства;
- инженерные сети и сооружения.

Рассматривая особенность инвентарных номеров зданий и сооружений существует ряд особенностей, закреплённых законодательно.

В Российской Федерации до 2005 года к принятому к учету объекту основных фондов предприятия должен был быть присвоен 8-значный инвентарный номер. В качестве примера рассмотрим следующий номер 16870002, где 168 будет означать непосредственно субъект или тип объекта (здание), 7 – группу объектов и их назначение (здания производственного назначения), 0002 – порядковый номер в структуре предприятия.

Инструкция по бюджетному учету, утвержденная приказом Минфина России от 26 августа 2004 г. N 70н, не определяет нормативно форму и содержание инвентарного номера здания. В пункте 19 данного приказа оговорено лишь то, что он должен быть уникальным и порядковым [3].

Уникальность номера означает его индивидуальность и при списании здания, сооружения или иного объекта используемого предприятием, данный номер присвоен иному объекту основных фондов предприятия не будет.

Изменение инвентарного номера присвоенного конкретному объекту не возможно, так как это повлечёт за собой нарушение первого пункта настоящего приказа. В котором оговаривается что бухгалтерский учет, осуществляемый на предприятии должен быть не прерывным.

Список используемых источников:

1. Барабанов А.И. Методическое пособие по определению сметной стоимости капитального ремонта зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения. М.: КЦЦС, 2005. 288 с.
2. Приказ Госстроя РФ от 15 мая 2002 г. N 79 "Об утверждении Норм времени на выполнение работ по государственному техническому учету и технической инвентаризации объектов градостроительной деятельности". URL: <http://base.garant.ru/12129029/#ixzz3UEVdAYT5>

3. Приказ Минфина РФ от 26 августа 2004 г. N 70н "Об утверждении Инструкции по бюджетному учету". URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/109144/#ixzz3UEqK0NDf>

© 2016, Дубинин И.С., Попов С.В., Реге Н.П.,
Чумачева Е.А., Козел А.Н.

Основы технической инвентаризации зданий и
сооружений

© 2016, Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P.,
Chumacheva E.A., Kozel A.N.

The basics of technical inventory of buildings and
structures

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.055

Поступила (Received): 25.04.2016

**Дубинин И.С., Попов С.В., Реге Н.П.,
Чумачева Е.А., Козел А.Н.
Теоретические основы формирования
кадастрового номера земельного участка**

**Dubinina I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N.
Theoretical bases of formation of the cadastral
number of the land plot**

Присвоение земельному участку кадастрового номера, осуществляется по определённом принципу, он имеет следующий вид AA:BB:CCPPLL:KK. Кадастровый номер здания или сооружения состоит из следующих элементов: – кадастрового номера земельного участка, на котором расположено данное здание или сооружение; – инвентарный номер здания или сооружения. Кадастровый номер помещения должен быть размещён в здании или сооружении и состоять из следующих элементов: – кадастрового номера здания или сооружения; – инвентарный номер помещения

Ключевые слова: кадастровый номер земельного участка, кадастровый номер здания, особенности присвоения кадастрового номера

Дубинин Иван Сергеевич

Магистрант

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

г. Бийск, ул. Короленко, 53

Попов Сергей Владимирович

Кандидат географических наук, доцент

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

г. Бийск, ул. Короленко, 53

Реге Наталья Павловна

Магистрант

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

г. Бийск, ул. Короленко, 53

Assignment of land plot cadastre numbers, is carried out according to a certain principle, it has the following form AA:BB:CCPPLL:QC. Cadastral number of a building or structure consists of the following elements: – cadastral number of the land plot on which is located the building or structure; – inventory number of the building or structure. Cadastral number of a building should be placed in the building or facility and consist of the following elements: – cadastral number of a building or structure; – inventory number of the premises

Key words: cadastral number of the land plot, cadastre number of the building, features of assignment of cadastral number

Dubinina Ivan Sergeevich

Master

Altai state humanitarian-pedagogical university

Biysk, Korolenko st., 53

Popov Sergey Vladimirovich

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor

Altai state humanitarian-pedagogical university

Biysk, Korolenko st., 53

Rego Natalia Pavlovna

Master

Altai state humanitarian-pedagogical university

Biysk, Korolenko st., 53

Чумачева Евгения Александровна

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

г. Бийск, ул. Короленко, 53

Chumacheva Evgenia Aleksandrovna

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Козел Александр Николаевич

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

г. Бийск, ул. Короленко, 53

Kozel Aleksandr Nikolaevich

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Присвоение земельному участку кадастрового номера, осуществляется по определённому принципу, он имеет следующий вид [2]:

АА:ВВ:ССРРЛЛ:КК, где

– АА – это кадастровый округ, иными словами, часть территории Российской Федерации, в пределах границ которой реализуется ведение государственного реестра земель кадастрового округа. Таким образом, АА не что иное, как обозначение субъекта Российской Федерации.

– ВВ – это кадастровый район, или определённая часть территории кадастрового округа, которая включает в свою структуру административный район субъекта Российской Федерации.

– ССРРЛЛ – это кадастровый квартал. Любой существующий кадастровый район в территориальном плане подразделяется на кадастровые кварталы.

– В свою очередь он является наименьшей единицей кадастрового деления территории района, на которую открывается самостоятельный раздел государственного реестра земель кадастрового района и ведётся дежурная кадастровая карта (план). Сюда входит код зоны, код массива, код квартала, состоящий не более чем из семи цифр.

Рис. 1. Кадастровый адрес участка 22:04:130002:1266 [3]:

1 – кадастровый округ; 2 – кадастровый район;

3 – План кадастрового квартала; 4- План земельного участка

– Кадастровый квартал чаще всего представлен небольшими населёнными пунктами, кварталами городов или поселковой застройки либо иные территории ограниченные различными природными или искусственными объектами.

– КК – это номер земельного участка.

На рисунке 1 представлен план земельного участка, имеющего следующий кадастровый номер 22:04:130002:1266.

Конкретный пример участка по адресу: Алтайский край, Бийский район, село Лесное, улица Октябрьская 23. Кадастровый номер 22:04:130002:1266

Цифровые обозначения в номере в данном случае имеют следующее значение:

– 22:04:0130002 – квартал;

– 22:04 – район;

– 22 – округ;

– 1266 – номер земельного участка.

Другая ситуация складывается относительно кадастрового номера здания или сооружения, он состоит из следующих элементов [1]:

– кадастрового номера земельного участка, на котором расположено данное здание или сооружение;

– инвентарный номер здания или сооружения.

Кадастровый номер помещения должен быть размещён в здании или сооружении и состоять из следующих элементов:

– кадастрового номера здания или сооружения;

– инвентарный номер помещения.

Но для данного процесса существуют некоторые особенности, например если земля на котором расположено здание или сооружение, не имеет своего кадастрового номера, иными словами данный участок не состоит на кадастровом учёте, то данная квартира или здание, помещение никогда не будет зарегистрировано в собственность.

Список используемых источников:

1. Варламов А.А. Гальченко С.А. Земельный кадастр. М.: КолосС, 2004. Т. 4. 458 с.
2. Петров В.И. Оценка стоимости земельных участков. М.: КНОРУС, 2010. 264 с.
3. Публичная кадастровая карта. URL: <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/>

© 2016, Дубинин И.С., Попов С.В., Рего Н.П., Чумачева Е.А., Козел А.Н.

Теоретические основы формирования кадастрового номера земельного участка

© 2016, Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N.

Theoretical bases of formation of the cadastral number of the land plot

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.058

Поступила (Received): 25.04.2016

**Дубинин И.С., Попов С.В., Рего Н.П.,
Чумачева Е.А., Козел А.Н.
К вопросу о перспективности организации
туристской деятельности на территории
Алтайского края**

**Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N.
To the question about the prospects of the organization of tourist
activities on the territory of the Altai territory**

Индустрия туризма, интенсивно развивающаяся на территории Алтайского края навряд ли направлена на работников муниципалитета, скорее, на приезжих из других регионов России, руководителей и работников коммерческих структур, сотрудников внутренних дел и других категорий населения, имеющих необходимый доход. Рассматривая инфраструктуру регионального внутреннего туризма в Алтайском крае можно сказать, что развитие данной отрасли с позиции потребителей из числа муниципальных организаций не имеет смысла в виду отсутствия у последних необходимого уровня дохода

Ключевые слова: туризм, Алтайский край, коммерческая деятельность, доход населения, перспективы развития туризма

The tourism industry is intensively developing in the territory of the Altai region is unlikely aimed at employees of the municipality, rather, visitors from other regions of Russia, managers and employees of commercial structures, employees of internal Affairs and other categories of the population with the necessary income. Considering the infrastructure of the regional domestic tourism in the Altai region, we can say that the development of this industry from the viewpoint of consumers from among the municipal organizations has no meaning in the absence of the latter the required level of income

Key words: tourism, Altai Krai, commercial activity, income of the population, prospects of development of tourism

Дубинин Иван Сергеевич

Магистрант

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Dubinin Ivan Sergeevich

Master

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Попов Сергей Владимирович

Кандидат географических наук, доцент
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Popov Sergey Vladimirovich

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Рего Наталья Павловна

Магистрант

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53

Rego Natalia Pavlovna

Master

Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Чумачева Евгения АлександровнаАлтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53**Chumacheva Evgenia Aleksandrovna**Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53**Козел Александр Николаевич**Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
г. Бийск, ул. Короленко, 53**Kozel Aleksandr Nikolaevich**Altai state humanitarian-pedagogical university
Biysk, Korolenko st., 53

Алтайский край один из наиболее популярных регионов Российской Федерации с позиции туризма. Доказательством этого является постоянный возрастающий поток туристов к рекреационно привлекательным местам и объектам края. Например, в 2014 году турпоток составил 1,6 млн. чел., то за 9 мес. 2015 года отдохнули и поправили свое здоровье более 1,5 млн. чел.

Общее количество туристских предприятий функционирующих на территории края составляет более 960 из которых 713 единиц – коллективные средства размещения, детские оздоровительные лагеря, сельские «зелёные дома», около 220 туристских фирм, з которых 36 обладают статусом туроператора [1].

Одним из таких предприятий является ООО «Бюро экскурсий и путешествий» расположенное в г. Бийске, Алтайского края по улице Ленина, 312. Профилем работы, которого является организация внутреннего туризма в пределах Алтайского региона. В ходе проведенного анализа мы постараемся определить на какие категории населения Алтайского края ориентирован внутренний туризм в пределах его территории.

На апрель 2016 года данное предприятие реализовывает два экскурсионных тура и предлагает отдых в городе-курорте Белокуриха (табл. 1).

**Таблица 1. Структура предложения
ООО «Бюро экскурсий и путешествий» на 18.04.2016 г.**

№ п/п	Название маршрута/вида отдыха	Стоимость руб.
1.	Голубые озера	800
2.	Отдых в Белокурихе	4500
3.	Зимнее Медовосырное Красногорье	1450

В среднем на душу населения для трудоспособной категории людей прожиточный минимум на территории Алтайского края составляет 9383 руб. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата некоторых категорий работников муниципальных учреждений и общественных организаций представлена в таблице 2. Величина среднемесячной номинальной заработной платы приведена в двух вариантах до уплаты подоходного налога и после его уплаты [2].

Таблица 2. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, рублей за 2014 г., тыс. Руб. [2]

Муниципальные районы	Крупные, средние предприятия и некоммерческие организации		Муниципальные детские дошкольные образовательные организации		Муниципальные общеобразовательные организации		Муниципальные учреждения культуры и искусства		Муниципальные учреждения физической культуры и спорта	
	до уплаты подоходного налога	после уплаты подоходного налога	до уплаты подоходного налога	после уплаты подоходного налога	до уплаты подоходного налога	после уплаты подоходного налога	до уплаты подоходного налога	после уплаты подоходного налога	до уплаты подоходного налога	после уплаты подоходного налога
Алейский	13,1	11408	10316	8975	14482	12600	8064	7016	17338	15084
Алтайский	16,2	14067	10123	8807	15410	13407	9479	8247		
Баян-Заводский	15757	13708	9740	8474	14599	12701	12308	10708		
Бийский	16289	14172	9345	8130	18106	15752	8080	7030	16613	14453
Благовещенский	19389	16868	9538	8298	15321	13329	10500	9135	7393	6431
Бурлинский	15619	13588	9443	8215	13422	11677	9047	7871	12244	10652
Быстроистокский	15666	13630	9228	8029	15042	13087	10686	9296	9992	8693
Волчихинский	16659	14494	9759	8490	14154	12314	10109	8795		0
Егорьевский	15755	13706	9245	8043	15533	13514	12352	10746	11637	10124
Ельцовский	16182	14079	10326	8983	15143	13174	13105	11401		0
Завьяловский	15770	13720	9762	8493	15469	13458	12425	10809	7849	6829
Залесовский	14876	12942	9075	7895	13642	11869	9270	8065	11417	9933

За-рин-ский	15449	13440	7819	6802	12069	10500	9129	7942		
Змеи-но-гор-ский	21866	19023	10045	8739	14165	12323	11304	9835	10452	9094
Зо-наль-ный	18941	16478	8909	7751	14490	12606	13331	11598		
Кал-ман-ский	18622	16201	9856	8575	16716	14542	13225	11506	11708	10186
Ка-мен-ский	13780	11988	8608	7489	12658	11013	9933	8642		
Клю-чев-ский	15521	13504	10282	8946	15113	13148	10649	9264	11620	10109
Коси-хин-ский	16125	14028	8825	7678	15318	13327	8541	7430	6221	5412
Крас-но-гор-ский	16067	13978	10427	9072	13005	11314	9659	8403		
Крас-ноще-ков-ский	15143	13175	10142	8824	13812	12017	10320	8978	5261	4577
Кру-ти-хин-ский	15636	13603	10237	8906	15075	13116	10509	9143		
Ку-лун-дин-ский	20982	18254	8793	7650	14601	12703	12549	10918	13253	11530
Курь-ин-ский	18617	16197	9025	7851	13508	11752	10526	9158		
Кыт-ма-нов-ский	15085	13124	9486	8252	13944	12131	8905	7747		
Лок-тев-ский	17239	14998	9123	7937	12315	10714	10654	9269	9231	8031
Ма-мон-тов-ский	15768	13718	10126	8810	14037	12212	9666	8410	10093	8781

Михайловский	15978	13901	10782	9381	16196	14090	10367	9019	14311	12450
Немецкий	14376	12507	8879	7725	15285	13298	10655	9270	9679	8421
Новичинский	15356	13360	9330	8117	13971	12154	12523	10895	8279	7203
Павловский	18740	16304	10564	9190	16344	14219	9541	8301	20855	18144
Панкрушинский	17676	15378	9695	8435	13846	12046	9254	8051		
Первомайский	16934	14732	10086	8775	17207	14970	9563	8320		
Петропавловский	19153	16663	10302	8963	16422	14287	8893	7737		
Поспелихинский	16347	14222	10305	8965	15993	13913	12488	10864	11844	10305
Ребрихинский	15361	13364	8464	7364	13647	11873	9815	8539		
Родинский	14990	13041	9875	8591	14113	12278	10580	9205		
Романовский	14564	12670	9410	8187	14691	12781	10594	9217		
Рубцовский	22465	19545	9318	8107	13885	12080	9540	8300	10195	8870
Смоленский	15864	13801	9548	8306	15729	13684	8835	7686	11400	9918
Советский	15938	13866	9742	8475	14089	12257	10385	9035		

Соло- не- шен- ский	15628	13596	9587	8340	13503	11748	12834	11166	9466	8235
Сол- тон- ский	15876	13812	8493	7389	12113	10538	14239	12388		
Сует- ский	13056	11359			13710	11928	8916	7757		
Та- бун- ский	15718	13675	9386	8166	14508	12622	10340	8996	15517	13500
Таль- мен- ский	17950	15617	11115	9670	15441	13434	10029	8725		
То- гуль- ский	17531	15252	9243	8042	12367	10759	14977	13030		
Топ- чи- хин- ский	16604	14445	10303	8964	14817	12891	10465	9104	14230	12380
Тре- тья- ков- ский	14604	12706	8782	7640	13751	11963	10165	8843		
Тро- иц- кий	15781	13729	9456	8227	14520	12633	10029	8725	10009	8708
Тю- мен- цев- ский	13550	11789	8803	7659	11548	10046	11072	9633		
Уг- лов- ский	16294	14175	9439	8212	13753	11965	13698	11917	11583	10077
Усть- Кал- ман- ский	14933	12992	9800	8526	12486	10863	9025	7852	15157	13187
Усть- При- стан- ский	15375	13376	9064	7886	12706	11054	8068	7020	16458	14319
Ха- бар- ский	14929	12988	8960	7796	14858	12926	9176	7983		
Це- лин- ный	17898	15571	9779	8508	13116	11411	10700	9309		

Ча- рыш- ский	15294	13306	8321	7239	13514	11757	8665	7538	9652	8397
Шела- боли- хин- ский	14283	12426	8684	7555	14600	12702	11187	9733	16720	14547
Ши- пу- нов- ский	15830	13772	8417	7323	12675	11027	10392	9041	10826	9418
город- ские округ а										
Алейс к	20425	17769	9587	8341	16399	14267	13376	11637	13798	12004
Бар- наул	26522	23074	12907	11229	20133	17516	14587	12691	13205	11488
Бело- ку- риха	23768	20678	14927	12986	19739	17173	19905	17318	11897	10350
Бийск	20888	18173	10632	9250	16583	14428	14171	12329	12691	11041
За- ринск	24955	21711	11254	9791	16202	14095	14800	12876	14410	12537
Ка- мень на Оби	18749	16312	9504	8268	15587	13561	10721	9327	10492	9128
Ново- ал- тайск	24685	21476	11682	10163	17333	15080	13906	12098	14696	12785
Руб- цовск	20195	17569	11291	9823	15672	13635	13610	11840	9319	8107
Слав- город	18378	15989	10050	8744	15512	13495	12620	10979	12432	10816
Яро- вое	17851	15530	10331	8988	14609	12710	13513	11757	6983	6075

Величина после уплаты налога необходима для оценки оставшейся суммы отдельным категориям работников, рассматриваемым в данной статье, дальнейший расчет направлен на выявления остаточной суммы денежных средств после вычитания прожиточного минимума (минимальный уровень дохода, который считается необходимым для обеспечения определённого уровня жизни в определённой стране). Итоги данного расчета отражены в таблице 3.

Таблица 3. Остаточный доход от номинальной начисленной заработной платы работников после вычитания прожиточного минимума

Муниципальные районы	Крупные, средние предприятия и некоммерческие организации	Муниципальные детские дошкольные образовательные организации	Муниципальные общеобразовательные организации	Муниципальные учреждения культуры и искусства	Муниципальные учреждения физической культуры и спорта
Алейский	2025	-408	3217	-2367	5701
Алтайский	4684	-576	4024	-1136	0
Баевский	4325	-909	3318	1325	0
Бийский	4789	-1253	6369	-2353	5070
Благовещенский	7485	-1085	3946	-248	-2952
Бурлинский	4205	-1168	2294	-1512	1269
Быстроистокский	4247	-1354	3704	-87	-690
Волчихинский	5111	-893	2931	-588	0
Егорьевский	4323	-1340	4131	1363	741
Ельцовский	4696	-400	3791	2018	0
Завьяловский	4337	-890	4075	1426	-2554
Залесовский	3559	-1488	2486	-1318	550
Заринский	4057	-2581	1117	-1441	0
Змеиногорский	9640	-644	2940	452	-289
Зональный	7095	-1632	3223	2215	0
Калманский	6818	-808	5159	2123	803
Каменский	2605	-1894	1630	-741	0
Ключевский	4121	-437	3765	-119	726
Косихинский	4645	-1705	3944	-1953	-3971
Красногорский	4595	-311	1931	-980	0
Краснощековский	3792	-559	2634	-405	-4806
Крутихинский	4220	-477	3733	-240	0
Кулундинский	8871	-1733	3320	1535	2147
Курьинский	6814	-1532	2369	-225	0
Кытмановский	3741	-1131	2748	-1636	0
Локтевский	5615	-1446	1331	-114	-1352
Мамонтовский	4335	-573	2829	-973	-602
Михайловский	4518	-2	4707	-364	3067
Немецкий	3124	-1658	3915	-113	-962
Новичихинский	3977	-1266	2771	1512	-2180
Павловский	6921	-193	4836	-1082	8761
Панкрушихинский	5995	-948	2663	-1332	0
Первомайский	5349	-608	5587	-1063	0
Петропавловский	7280	-420	4904	-1646	0
Поспелихинский	4839	-418	4530	1481	922
Ребрихинский	3981	-2019	2490	-844	0
Родинский	3658	-792	2895	-178	0
Романовский	3287	-1196	3398	-166	0
Рубцовский	10162	-1276	2697	-1083	-513
Смоленский	4418	-1077	4301	-1697	535
Советский	4483	-908	2874	-348	0
Солонешенский	4213	-1043	2365	1783	-1148

Солтонский	4429	-1994	1155	3005	0
Суетский	1976	0	2545	-1626	0
Табунский	4292	-1217	3239	-387	4117
Тальменский	6234	287	4051	-658	0
Тогульский	5869	-1341	1376	3647	0
Топчихинский	5062	-419	3508	-279	2997
Третьяковский	3323	-1743	2580	-540	0
Троицкий	4346	-1156	3250	-658	-675
Тюменцевский	2406	-1724	663	250	0
Угловский	4792	-1171	2582	2534	694
Усть-Калманский	3609	-857	1480	-1531	3804
Усть-Пристанский	3993	-1497	1671	-2363	4936
Хабарский	3605	-1587	3543	-1400	0
Целинный	6188	-875	2028	-74	0
Чарышский	3923	-2144	2374	-1845	-986
Шелаболихинский	3043	-1828	3319	350	5164
Шипуновский	4389	-2060	1644	-342	35
городские округа					
Алейск	8386	-1042	4884	2254	2621
Барнаул	13691	1846	8133	3308	2105
Белокуриха	11295	3603	7790	7935	967
Бийск	8790	-133	5045	2946	1658
Заринск	12328	408	4712	3493	3154
Камень на Оби	6929	-1115	4178	-56	-255
Новоалтайск	12093	780	5697	2715	3402
Рубцовск	8186	440	4252	2457	-1276
Славгород	6606	-639	4112	1596	1433
Яровое	6147	-395	3327	2374	-3308

Хотелось бы отметить что в материалах статьи не рассматриваются затраты связанные с оплатой услуг жилищно-коммунального хозяйства, не проведён анализ наличия детей у данных работников на содержание которых требуются дополнительные денежные средства, не учтено расстояние от каждого муниципального образования до г. Бийска и стоимость проезда. Рассматривается идеальный вариант, что данные категории работников при их уровне среднемесячной заработной платы уже готовы стать потребителями услуг предприятия ООО «Бюро экскурсий и путешествий». На основании данных таблицы 3 можно сделать вывод, что потенциальными потребителями услуг данного предприятия могут стать работники крупных, средних предприятий и некоммерческих организаций и муниципальных общеобразовательных организаций, однако для большинства районов Алтайского края остаётся не доступным отдых в городе-курорте Белокуриха.

Работники муниципальных детских дошкольных образовательных организаций муниципальных районов Алтайского края не могут позволить себе даже экскурсионные программы по территории края, такая же картина прослеживается в городских округах за исключением тех же категорий работников в г. Белокуриха и Барнаул.

Немного иная картина складывается с работниками муниципальных учреждений культуры и искусства и муниципальных учреждений физической культуры и спорта для данных категорий граждан в некоторых районах и городских округах услуги данного предприятия могут быть доступны исходя из их уровня среднемесячного дохода. Рассмотрим некоторые примеры, так работникам муниципальных учреждений культуры и искусства Егорьевского, Ельцовского, Завьяловского, Зонального, Калманского, Кулундинского, Новичихинского и некоторых других муниципальных районов Алтайского края могут быть доступны экскурсионные услуги данного предприятия, а так же практически всем работникам данной сферы городских округов кроме г. Камень на Оби.

Схожая картина складывается с работниками муниципальных учреждений физической культуры и спорта, необходимый доход для получения туристских услуг ООО «Бюро экскурсий и путешествий» лишь в некоторых районах и городских округах, значительная часть не может стать потребителями услуг.

На основании всего выше описанного можно сделать вывод что индустрия туризма, интенсивно развивающаяся на территории Алтайского края навряд ли направлена на работников муниципалитета, скорее, на приезжих из других регионов России, руководителей и работников коммерческих структур, сотрудников внутренних дел и других категорий населения, имеющих необходимый доход. Рассматривая инфраструктуру регионального внутреннего туризма в Алтайском крае можно сказать, что развитие данной отрасли с позиции потребителей из числа муниципальных организаций не имеет смысла в виду отсутствия у последних необходимого уровня дохода.

Список используемых источников:

1. Официальный сайт Алтайского края. URL: <http://www.altairegion22.ru/info/tour/altai/>
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. URL: <http://akstat.gks.ru>

© 2016, Дубинин И.С., Попов С.В., Рего Н.П., Чумачева Е.А., Козел А.Н.

К вопросу о перспективности организации туристской деятельности на территории Алтайского края

© 2016, Dubinin I.S., Popov S.V., Rego N.P., Chumacheva E.A., Kozel A.N.

To the question about the prospects of the organization of tourist activities on the territory of the Altai territory

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.068

Поступила (Received): 29.04.2016

Егиазарян Григор**Анализ состояний сети интернет-провайдера на основе экспертных знаний и операторов агрегирования****Yeghiazaryan Grigor****Analysis of the state Internet service provider networks based on expertise and aggregation operators**

В статье рассмотрен подход к анализу состояния сети доступа, основанный на агрегировании параметров и отнесении состояния сети к одному или нескольким классам, соответствующим исправному функционированию или различным неполадкам. В качестве основы для выбора параметров были рассмотрены разнородные неполадки. Предложено агрегировать параметры сети с помощью булевых функций и интеграла Шоке

Ключевые слова: анализ состояний, оператор агрегирования, нечёткий интеграл Шоке

Егиазарян Григор Рубикович

Студент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5

The paper report regards the analysis of the access network state based on the aggregation parameters and assigning network status to one or more classes, relevant to correct functioning or various malfunctions. As a basis for the choice of parameters were considered dissimilar problems. It is proposed to aggregate the network parameters using the Boolean functions and Choquet integral

Key words: state analysis, aggregation operator, fuzzy Choquet integral

Yeghiazaryan Grigor Rubikovich

Student

Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Научный руководитель: к.т.н, доцент Сакулин С.А.

При функционировании сети интернет провайдера могут случаться разные непредвиденные ситуации, может выходить из строя оборудование, например, обрыв кабеля, электромагнитное воздействие, несовместимость устройств, перекрывание каналов, частотные помехи, сильный уровень шума и многое другое.

Первым о проблемах в сети узнаёт оператор технической поддержки. Важно, чтобы человек который занимает эту должность, сумел собрать детальную информацию о проблеме, которая возникла у клиента. На этом этапе часто возникают трудности, в частности, связанные с плохой квалификацией оператора технической поддержки. Большинство абонентов не могут ясно описать проблему ввиду отсутствия компьютерной грамотности. Но абонент всегда прав, и вся ответственность о принятии решений ложится на оператора техни-

ческой поддержки. Важно, чтобы оператор обладал всеми знаниями и навыками, которые ему позволят принимать решения. Оператор должен учитывать тот факт, что клиент может и понятия не иметь о функционировании компьютера в сети. Важно уметь задавать вопросы так, чтобы при ответе клиента суммировать информацию. Такая проблема очень распространена в большинстве компаний, которые предоставляют услугу доступа к сети. Операторы технической поддержки и другие специалисты часто полагаются на программные средства, но иногда с их помощью причины неполадок выявить не удаётся. В частности, этим целям служат такие программы, как Mikrotik Winbox, UserSide, Webmin, Spectrum Enterprise Manager, Solstice Enterprise Manager и т.п.

В данной статье рассматриваются разные ситуации, при возникновении которых есть чёткая последовательность действий по направлению решений данных проблем. Случаются также ситуации, для которых характерно, что параметры взаимозависимы, поэтому в данной статье используется агрегирование параметров, основанное на интеграле Шоке. Такое агрегирование может учитывать возможные взаимозависимости параметров. Для определения разнородных проблематичных ситуаций рассматривается реальная существующая сеть. Параметры были получены с помощью разного сетевого программного обеспечения, с помощью которого оператор технической службы принимает решения о проблеме.

Будем называть состоянием сети s совокупность её параметров g , а классом состояний – подмножество возможных состояний, объединённых характерным признаком. В частности, исправному и правильному функционированию сети сопоставим класс S_1 .

В данной статье не рассматриваются все параметры подробно, поскольку их количество относительно велико и решение об их применении ложится на эксперта в зависимости от поставленных задач. В зависимости от значений параметров можно данную ситуацию в сети отнести к определённому классу состояний. Вначале сформулируем классы состояний, чтобы потом по значениям параметров определить состояние сети, и принять решения об устранении неполадки.

Обозначим: S_1 - класс состояний исправного и правильного функционирования оборудования;

S_2 - класс состояний, при которых антенна неправильно сориентирована (азимут);

S_3 - класс состояний, при которых антенна неправильно сориентирована (горизонталь);

S_4 - класс состояний, при которых клиент получает неправильный IP адрес. Сетевой адрес находится в диапазоне 169.254.0.0/16. Подсеть используется для автоматического назначения IP операционной системой в случае, если настроено получение адреса по DHCP, но ни один сервер не отвечает;

S_5 - класс состояний, при которых приёмо-передающая антенна функционирует неэффективно, создавая замедление трафика для всего участка сети;

S_6 - класс состояний, при которых сетевая карта приёмо-передающей антенны не работает;

S_7 - класс состояний, при которых клиент не знает свой логин и пароль для идентификации в сети;

S_8 - класс состояний, при которых проблема связана с DNS, сервер закрывает сессию клиента, такая проблема решается системным администратором;

S_9 - класс состояний, при которых проблемы связаны с неисправностью домашнего роутера. Неисправность может быть как аппаратная так и программная;

S_{10} - класс состояний, при которых домашний роутер некоторого клиента работает как DHCP сервер и раздает локальные сетевые адреса пользователям.

Если антенна 1 неправильно сориентирована, то сигнал в сети ослаблен и $S_1 \cap S_2 = \emptyset$,

$S_2 \cap S_3 \neq \emptyset$. Для других классов состояний сети также можно записать: $S_1 \cap S_3 = \emptyset$,

$S_1 \cap S_4 \neq \emptyset$, $S_1 \cap S_5 = \emptyset$, $S_1 \cap S_6 = \emptyset$, $S_1 \cap S_7 = \emptyset$, $S_1 \cap S_8 = \emptyset$, $S_1 \cap S_9 = \emptyset$, $S_1 \cap S_{10} = \emptyset$

Для обнаружении проблем мы должны разбить проблемы на классы. В общем случае есть класс S , который соответствует определенному состоянию сети. У этого класса есть набор параметров, определив которые эксперт может различить проблемы и разбить их на классы. Приведём пример нескольких групп параметров

- Состояние домашнего роутера (G_1);
- Сетевой адрес хост-клиента (G_2);
- Состояние приемо-передающей антенны (G_3);
- Идентификация клиента на сервере (G_4);
- Пропускная способность, скорость трафика на хост-машине (G_5);
- Клиент не правильно подключил устройство (G_6);
- Неявная проблема (G_7);

Каждая группа параметров включает в себя параметры своей области (например, идентификация включает проверки логина и пароля клиента, контроль учётной записи и т.д.).

Применим следующие обозначения для параметров: g_1, g_2, g_3 и т.д.. В качестве примера приведены несколько критериев из группы G_1 (Состояние домашнего роутера):

- Клиент не правильно подключил кабель (g_1^1);
- Проблемы с программным обеспечением (g_2^1);
- Проблемы с аппаратной частью роутера (g_3^1);
- Неправильная настройка (g_4^1);
- Роутер раздает неправильные сетевые адреса, из-за неправильного подключения wan кабеля (g_5^1);

Имея информацию хотя бы одним из этих критериев можно состояния сети отнести к классу S_9 :

В качестве следующего примера приведены несколько критериев из группы идентификация клиента на сервере (G_4);

- Клиент неправильно набирает логин или пароль (g_1^4);
- Клиент правильно набрать комбинацию логин-пароль, но не регистрируется в сети проблема DNS (g_2^4);

В группах параметров G_1 (Состояние домашнего роутера), G_4 (Идентификация клиента на сервере), присутствуют еще несколько различных параметров. Для работы с другими группами применим аналогичные обозначения (например, g_1^3 - для первого параметра 3-ей группы).

Описанные параметры могут быть представлены как булевы переменные (при этом, например, если удалось выяснить, что клиент неправильно набирает логин и пароль, то соответствующий параметр (g_1^4) принимает единичное значение. Некоторые параметры могут быть определены на других шкалах, например пропускная способность, скорость трафика на хост-машине (G_5) может быть представлена в виде процента от максимальной скорости. Такие шкалы можно нормализовать с помощью линейного преобразования и свести к единичной шкале $[0,1]$. Определить значение принадлежности состояния к классу можно будет на основе правил вида "если первый параметр принимает значение в определенном интервале, второй в во втором интервале и т.д., то состояние принадлежит к такому-то классу. Поскольку переход из исправного состояния в состояния неполадок может происходить постепенно, а в области, связанной с общением с клиентами, могут возникать неопределенности, то классы состояний удобно рассматривать как нечёткие множества. Тогда значение принадлежности к ним состояния будет вычисляться с помощью операторов агрегирования.

Если при построении параметров придерживаться того, что чем его значение больше, тем больше принадлежность состояния соответствующему классу, то параметры удобно будет агрегировать, например, с помощью средневзвешенного оператора (1).

$$AGG[g_1, \dots, g_H] = \sum_{h=1}^H w_h g_h \quad (1)$$

где $w_1, \dots, w_H$ – весовые коэффициенты, сопоставленные каждому критерию [1]. Весовые коэффициенты будут выражать важность каждого критерия. Тогда результатом такого агрегирования будет значение принадлежности состояния к соответствующему классу.

Оператором агрегирования часто называют обладающую некоторыми заданными свойствами функцию от H параметров, каждый из которых определён на единичном интервале. Областью значений этой функции также является единичный интервал. В соответствии с этим, оператор агрегирования обозначают $AGG: [0,1]^H \rightarrow [0,1]$, где H – число параметров [2]. Таким образом, для формирования степеней принадлежности состояния к тем или иным классам необходимо найти подходящий оператор агрегирования. Результатом агрегирования с помощью этого оператора будет значение принадлежности состояния классу состояний в интервале $[0,1]$.

Для работы с операторами агрегирования на единичной шкале необходима нормализация всех параметров. Например, если оценка степени соответствия состояния сети тому или иному параметру выставляется в соответствии с десятибалльной шкалой $\{0,1,...,9,10\}$, то нормализация этой шкалы даст в результате шкалу $\{0,0.1,...,0.9,1\}$ и будет состоять в делении каждой возможной оценки на 10. В случае, если для разных параметров оценки используются разные шкалы, все эти шкалы необходимо свести к единичному отрезку (нормализовать).

Самым простым и наиболее распространённым на практике оператором агрегирования критериев является средневзвешенный оператор (1). Однако, этот оператор не позволяет формализовать знания о зависимостях между агрегируемыми параметрами [2]. В реальной сети между параметрами есть зависимости. Параметры могут влиять друг на друга. Например, размер пакета может существенно повлиять на пропускную способность сети, на скорость трафика. При увеличении MTU (Maximum Transmission unit) эффективная пропускная способность протокола Ethernet существенно увеличивается [3]. Необходимо отметить, что повышение размера кадра увеличивает пропускную способность сети только в том случае, когда данные в сети редко искажаются или теряются, то есть при устойчивой, надёжной работе сети.

Наиболее подходящим с практической точки зрения представляется применение интеграла Шоке 2-го порядка, поскольку он позволяет формализовать рассуждения эксперта, оставаясь при этом достаточно простым. В [4] рассмотрены вопросы применения этого аппарата в различных практических областях.

Важно учитывать преимущества использования операторов агрегирования. При сравнении, например, с оценками, полученными с использованием средневзвешенного оператора, не учитываются резкие скачки в результатах, что может быть критично, если приложение или иной объект будет доходить до недопустимого предела. Операторы агрегирования на основе интеграла Шоке устраняют этот недостаток т.к. учитывают зависимости между параметрами.

Для работы с интегралом Шоке необходимо идентифицировать нечёткую меру. Для идентификации нечеткой меры можно воспользоваться методом максимизации энтропии при заданных ограничениях [5]. Метод основан на том, что если мы обладаем какой-то частью знаний о поведении случайной величины, то к той части знаний, которая нам недоступна, следует относиться наиболее непредвзято, максимизируя энтропию этой величины с учётом имеющихся знаний. Для этого необходимо определить экспертные предпочтения. Предпочтения формируются в зависимости от требований и желаемого результата. Исходя из этих предпочтений и, возможно дополнительных предпочтений, установленных экспертами, можно установить пороги безразличия т.е. установить ограничения на параметры при оценке [4]. Для идентификации нечетких мер применим специализированный пакет Карралаб [5], предназначенный для идентификации нечётких мер и для работы с интегралом Шоке в контексте теории полезности. Используя этот пакет, можно получить индексы взаимодействия и индексы Шепли [4], а также сами интегралы Шоке 2-го порядка.

Заключение: Маленькую зону покрытия интернет провайдера легко контролировать. В ней имеется малое количество сетевого оборудования, количество клиентов тоже мало. Такую сеть легко контролировать, легко найти источник проблем, принять решение об этих проблемах и, в конечном итоге, решить их. Не трудно будет найти источники проблем, и даже не будет проблем с трафиком. Однако, при построении сети нужно учитывать расширения уже существующей сети, так как количество клиентов может расти. Такая сеть уже имеет более сложную топологию. Чем больше сеть, тем больше клиентов, тем больше сеть подвержена уязвимостям. В такой сети могут возникать очень серьёзные проблемы. Поэтому оптимальным методом оценки будет использование операторов агрегирования, учитывающих зависимости и разрешающих некоторые неопределённости в данных, что является весомым преимуществом при оценке реальных сетевых неполадок. Не стоит забывать и про простую систему оценивания, в которой определены группы и сами параметры. В данной статье кратко описана классификация сетевых проблем и методы принятия решений об этих проблемах, на основе системы поддержки принятия решений и применения нечёткого интеграла Шоке. В продолжение данной статьи планируется провести работы по практическому применению и анализу предложенной модели.

Список используемых источников:

1. Сакулин С.А., Алфимцев А.Н. Формализация экспертных знаний об удобстве веб-страниц на основе агрегирования пользовательских критериев // Информационные технологии. №6. 2014. С. 16-21.
2. Grabisch M., Orlovski S., Yager R. Fuzzy aggregation of numerical preferences // Handbook of Fuzzy Sets Series. 1998. Vol. 4. P. 31-68.
3. Меркулов А.Г. Методы повышения эффективности передачи IP-трафика в ЦВЧ каналах связи // Телекоммуникации и транспорт. №6. 2014. С. 33-37.
4. Сакулин С.А., Алфимцев А.Н. К вопросу о практическом применении нечётких мер и интеграла Шоке // Вестник МГТУ им. Баумана сер. «Приборостроение» 2012. Спец. Вып. № 4. С. 55-63.
5. Grabisch M., Kojadinovic I., Meyer P. A review of methods for capacity identification in Choquet integral based multi-attribute utility theory // Applications of the Kappalab R package. 2008. № 2. P. 766-785.

© 2016, Егиазарян Григор

Анализ состояний сети интернет-провайдера на основе экспертных знаний и операторов агрегирования

© 2016, Yeghiazaryan Grigor

Analysis of the state Internet service provider networks based on expertise and aggregation operators

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.074

Поступила (Received): 30.04.2016

Ефромеева Е.В., Третьяков С.А.
Разработка инструментальных средств
анализа интернет-страниц

Efromeeva E.V., Tretyakov S.A.
Web page analysis tools development

В статье рассматривается создание аналитического сервиса, автоматизирующего процесс выявления ошибок, формирования отчета с замечаниями для демонстрации клиенту и рекомендациями программисту, для внесения изменений. Один из вариантов подобных систем был разработан авторами статьи и апробирован на нескольких десятках сайтах

Ключевые слова: автоматизированная система анализа интернет-ресурсов, ранжирование, продвижение

The article discusses how to create an automatic analytic service, which would support error detection and report generation, including general development recommendations and remarks on future presentation to the customer. Authors of this article have developed one such service, which has then been tested on several dozens of web sites

Key words: automatic web site analysis system, site-ranking, promotion

Ефромеева Елена Валентиновна

*Кандидат технических наук, доцент
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
г. Москва, Вадковский пер., 1*

Efromeeva Elena Valentinovna

*Candidate of Sciences in Engineering, Associate Professor
Moscow state university of technology «STANKIN»
Moscow, Vadkovskij lane, 1*

Третьяков Станислав Андреевич

*Студент
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
г. Москва, Вадковский пер., 1*

Tretyakov Stanislav Andreevich

*Student
Moscow state university of technology «STANKIN»
Moscow, Vadkovskij lane, 1*

Невероятная скорость появления новых интернет-ресурсов ставит перед разработчиками поисковых систем задачи улучшения алгоритмов ранжирования и совершенствования устойчивости к внешнему влиянию, актуальность которых не имеет границ, ведь месячный прирост сайтов составляет десятки миллионов, а общее количество на 2016 год перешагнуло отметку в один миллиард, что в свою очередь концентрирует внимание веб-мастеров и оптимизаторов на проведении внутренних работ над сайтами, делая их качественными и соответствующими требованиям современного интернета, опираясь на сотни критериев ранжирования, которыми открыто делятся представители поисковых систем.

Алгоритмы ранжирования сайтов поисковыми системами изменяются в процессе эволюции интернета, и если на этапе их зарождения использовалось

несколько критериев выстраивания результатов поиска, то на сегодняшний день известны более 200-та основных факторов и еще несколько сотен остаются засекреченными, а формулы ранжирования строятся автоматически с помощью машинного обучения и постоянно совершенствуются.

Качество поиска – самый важный аспект любой поисковой машины, поэтому в ответ на запрос пользователя поисковая система показывает ссылки на страницы, содержащие ключевые слова из запроса [1]. Но таких страниц может быть сотни и тысячи, поэтому важно не просто найти их, но и выстроить таким образом, чтобы первыми оказались наиболее релевантные запросу, то есть соответствующие интересам пользователей.

Критерии ранжирования можно поделить на две основные категории:

- внешние – подразумевают авторитетность страницы во всей интернет сети и придают незначительный вес в алгоритме ранжирования, так как ими легко манипулировать, что позволяет ввести поисковую машину в заблуждение;

- внутренние – самые важные и наиболее приоритетные факторы, отвечающие за улучшение взаимодействия сайта как с поисковыми системами, так и пользователями. Проще говоря, факторы, отвечающие за качество интернет-ресурса.

Исключая влияние внешних факторов, разработчики поисковых систем сводят владельцев сайтов к внутренней оптимизации, что весомо повышает качество сайтов и, как следствие, поисковой выдачи. Конкуренция между веб-мастерами, оптимизаторами и коммерческими компаниями значительно возросла, и отследить сотни различных параметров, а также выявить все возможные ошибки каждой страницы сайта невероятно сложно. Использование ручного труда нерационально с точки зрения финансовых и временных ресурсов, особенно в век компьютерных технологий и автоматизации, поэтому компаниям, занимающимся продвижением сайтов, было разумно разработать аналитический сервис, выполняющий всю рутинную работу за человека и представляющий следующий функционал:

- выявление ошибок разного уровня важности;

- предупреждение о приближении негативных событий из-за тех или иных факторов оптимизации сайта. Например, попадание под фильтр поисковых систем, способствующих занижению позиций или и вовсе полной блокировки;

- формирование рекомендаций по улучшению интернет-ресурса на основе выявленных ошибок, опираясь на документированные требования поисковых систем и опыт оптимизаторов;

- сбор информации о представлении сайта в интернет-сети: обращения из других источников, активность в социальных сетях, позиции в поисковых системах и т.д.;

- хранение истории показателей в виде динамических графиков для выявления рекомендаций, позитивно сказавшихся на продвижении сайта, что в свою очередь позволяет отслеживать эффективность работы каждого оптимизатора;

– выставление итоговой оценки по 100 бальной шкале в процентах, формирующейся на основании собранных данных анализатором интернет-страниц и отлично демонстрирующей состояние веб-сайта;

– создание брендированных отчетов в формате PDF с итоговой оценкой, подробным описанием выявленных проблем и соответствующими рекомендациями для демонстрации состояния сайта как до оптимизации, так и после.

Один из возможных вариантов подобной программы разработан авторами статьи и апробирован для нескольких десятков сайтов.

Этапы работы с клиентами на примере интернет-ресурса *****.com**:

1. Осуществляется анализ сайта посредством разработанного аналитического сервиса, после чего клиенту выдается отчет о найденных ошибках. На рис. 1 приведен пример отчета, демонстрирующий количество замечаний и серьезных проблем, а также результирующее числовое значение состояния сайта – 51%, что говорит о серьезных проблемах, которые препятствуют продвижению сайта.

Рис. 1. Анализ сайта ***.com** до оптимизации**

2. Работы по оптимизации согласовываются с клиентом, после чего детальный отчет с ошибками и рекомендациями по их устранению передается программисту, который приводит страницы в порядок.

3. По завершении работы программиста производится повторный анализ, который демонстрируют положительные изменения (рис. 2). Количество замечаний и ошибок сократилось в разы, а суммарную оценку удалось приблизить практически к идеальному значению.

Рис. 2. Анализ сайта *.com после оптимизации**

Аналитический сервис исключает ошибки, вызванные человеческим фактором, сокращает время работы до нескольких минут, упрощает взаимодействие с клиентом, тем самым повышая продуктивность компаний.

© 2016, Ефромеева Е.В., Третьяков С.А.
Разработка инструментальных средств анализа интернет-страниц

© 2016, Efromeeva E.V., Tretyakov S.A.
Web page analysis tools development

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.078

Поступила (Received): 25.04.2016

Жилин И.В., Гладилин А.А.
Анализ материалов трубопроводов
для систем отопления

Zhilin I.V., Gladilin A.A.
Analysis of piping materials for heating systems

В работе рассмотрены факторы, влияющие на выбор материала трубопроводов систем отопления зданий и сооружений. Проведён анализ наиболее распространённых материалов трубопроводов. По результатам проведённого анализа было выявлено, что в системах отопления чаще всего применяют следующие материалы: сталь, медь, полипропилен и сочетания металла и пластика. Каждый из материалов обладает своими характерными свойствами, что предопределяет применение данного материала в конкретных системах отопления

Ключевые слова: системы отопления, материал трубопроводов, тепловые расширения

Жилин Илья Владимирович

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Гладилин Антон Александрович

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

The paper discusses the factors that influence the choice of material of pipelines of heating systems of buildings and structures. The analysis of the most common piping materials. As a result of the conducted analysis it was found that heating the following materials most commonly used systems: steel, copper, polypropylene and combinations of metal and plastic. Each material has its own distinctive characteristics, which determines the use of this material in specific heating systems

Key words: heating systems, piping material, thermal expansion

Zhilin Ilya Vladimirovich

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Gladilin Anton Aleksandrovich

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Проблема энергосбережения и некоторые ее решения рассмотрены достаточно хорошо [1-4]. В России для внутренних трубопроводных систем холодного и горячего водоснабжения и отопления до последнего времени в основном применялись стальные трубы и только для гибких подводок к приборам использовались полиэтилен и сплавы меди. Однако многолетний опыт эксплуатации показал, что стальные трубы подвержены коррозии, срок их эксплуатации невелик – 10-15 лет, продукты коррозии ухудшают качество воды и засоряют внутреннюю полость труб, уменьшая их пропускную способность и ухудшая работу арматуры и устройств системы автоматического регулирования. В этой связи необходим поиск альтернативных решений, обеспечивающих работу тру-

бопроводов в процессе эксплуатации без коррозионных разрушений, хотя накопленные десятилетиями традиции затрудняют применение новых решений и требуются значительные усилия для обучения проектировщиков, строителей и эксплуатационников применению новых материалов и технологий.

Чаще всего для изготовления трубопроводов систем отопления используют следующие материалы: сталь, медь, полипропилен и их сочетание. Рассмотрим основные виды трубопроводов, применяемых в системах отопления.

Стальные трубы установлены в большинстве городских квартир и сельских домов. Материалом для производства стальных труб служит высококачественная углеродистая сталь.

Достоинства стальных труб: устойчивость к высокому давлению, гидроударам, скачкам давления в системе; низкий температурный коэффициент линейного расширения; невысокая стоимость.

Недостатки стальных труб: подверженность коррозии; быстрое засорение внутренней поверхности различными отложениями, уменьшение пропускной способности труб; проводят блуждающие токи, которые также сказываются негативно на состоянии внутренней поверхности труб; высокая стоимость монтажных работ;

Медные трубы (см. рис.1) являются превосходным материалом, как для систем отопления, так и для систем горячего водоснабжения. Медь очень стойка к коррозии, что гарантирует длительную эксплуатацию трубопровода.

Рис. 1. Медные трубы

Основное требование – применять материалы однородного происхождения: медь и её сплавы. Но если смешения материалов избежать нельзя, то необходимо соблюдать следующие правила: не допустим стык меди с нелегированной сталью. Стальные трубы можно устанавливать только перед медными трубами, если рассматривать порядок установки труб по направлению движения воды; если медные трубы прокладываются под штукатурку, их нужно обернуть по всей длине полиэтиленовым покрытием, препятствующим температурным деформациям.

Медные трубы и фитинги долговечны. Срок их эксплуатации сравним со сроком эксплуатации самого здания. Но стоимость медной трубы на российском рынке очень высока.

Полипропиленовые трубы, в силу своих свойств, хороши для трубопроводов с питьевой водой. Армированные полипропиленовые трубы отлично зарекомендовали себя в системах отопления, то есть, там, где нужно транспортировать горячую воду либо пар.

Достоинства полипропиленовых труб: большой срок службы трубопроводов (до пятидесяти лет); полипропиленовые трубы не подвержены коррозии; малый уровень шума (в сравнении с металлическими) потока жидкости в них; монолитное соединение (см. рис.2) труб между собой; для сварки полипропиленовых труб используют сварочный аппарат (в простонародии «паяльник»), работу с которым может освоить любой человек за, буквально, пару минут; полипропиленовая труба обеспечивает высокую кислородонепроницаемость, благодаря чему металлические детали системы не подвергаются коррозии; полипропиленовые трубы более выгодны с экономической точки зрения, так как они дешевле металлопластиковых более чем в 2 раза, особенно соединительные детали (фитинги); имеют высокую механическую прочность; устойчивость к размораживанию; при замерзании воды в трубе, почти наверняка можно не волноваться за целостность трубы – полипропилен расширится и при оттаивании примет первоначальную форму; полипропилен экологически безвреден.

Рис. 2. Монолитное соединение полипропиленовых труб

Недостатки полипропиленовых труб: качество монтажа зависит от выбранного материала: необходимо для систем отопления выбирать армированные трубы, а для систем водопроводов и канализации обычные трубы; чувствительность к высоким температурам, то есть эти трубы не подходят для пожароопасных помещений; при покупке полипропиленовых труб нужно учитывать их производителя, так как недостатки таких труб могут быть связаны с нарушениями технологии их изготовления или вызваны применением некачественного сырья.

Металлопластиковые трубы легкие и компактные, выдерживают высокую длительную температуру (+95°) и давление (10 атм.). Определяясь, какие нужны трубы для отопления, необходимо учесть, что металлопласт имеет небольшой внешний диаметр, при большом внутреннем сечении, значит, обладает хорошей пропускной способностью.

Есть возможность комбинировать два вида фитингов: прессовые и компрессионные. При монтаже системы нет нужды использовать дорогостоящее

оборудование и специальные инструменты. Контакт алюминиевого слоя и теплоносителя отсутствует. Это уберегает систему отопления от гальванической коррозии.

Выводы. Выбор материала трубопроводов системы отопления зависит от конкретных параметров проектируемого или реконструируемого объекта теплоснабжения и требует учёта следующих факторов: мощность давления системы; способ монтажа трубопровода: внешний или внутренний; тип системы отопления: самотечная или принудительная; максимальная температура теплоносителя. Конфигурация системы, которая может быть сложной или простой. Характеристики отдельных видов труб обязательно должны рассматриваться относительно возможности их использования.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.
3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.

© 2016, Жилин И.В., Гладилин А.А.

Анализ материалов трубопроводов для систем отопления

© 2016, Zhilin I.V., Gladilin A.A.

Analysis of piping materials for heating systems

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.082

Поступила (Received): 30.04.2016

Зенкин Н.В., Варичкин И.А., Сорокин С.П. Анализ смазочно-охлаждающих жидкостей

Zenkin N.V., Varichkin I.A., Sorokin S.P.
Analysis of coolant

В статье проведен анализ показателей характеризующих смазочно-охлаждающие жидкости применяемых для улучшения эксплуатационных характеристик СОЖ. Показан пример классификации СОЖ по различным показателям. Обозначена необходимость совершенствования классификаций
Ключевые слова: охлаждение, смазка, износостойкость, классификация СОЖ

The article analyzes the indicators characterizing the coolants used to improve the performance of the coolant. An example of the classification of the coolant according to various indicators. It underlined the need to improve the classification

Key words: cooling, lubrication, wear, coolant classification

Зенкин Николай Васильевич

Кандидат технических наук, доцент
Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Zenkin Nikolai Vasilievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

Варичкин Иван Алексеевич

Магистрант
Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Varichkin Ivan Alekseevich

Master
Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

Сорокин Сергей Павлович

Студент
Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Sorokin Sergey Pavlovich

Student
Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

Современные методы металлообработки в машиностроении и других отраслях промышленности обуславливают широкое использование смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) и, соответственно, разработки системы классификации и упорядочивания СОЖ для возможности их взаимозаменяемости. Применение СОЖ обуславливает повышение качества обрабатываемых поверхностей, снижение интенсивности изнашиваемости применяемого инструмента, уменьшение затрат на энергию обработки, что в целом положительно сказывается как на технологических процессах, так и на самих объектах производства.

Рекомендации по взаимозаменяемости должны основываться на технологических, физических и химических свойствах, в определенных для них областях применения.

СОЖ стали необходимым элементом многих технологических процессов при механической обработке различными методами [4]. Обработка резанием на токарных, сверлильных, фрезерных и т.п. станках, обработка материалов давлением на операциях штамповки и проката характеризуются значительными нагрузками, высокими показателями температуры, влиянием материала заготовок на параметры выбора инструмента и оборудования. В данных эксплуатационных условиях основная задача СОЖ – снижение тепловыделения, силовых факторов и увеличение износостойкости инструмента, получение необходимого качества поверхности [5]. Также при использовании СОЖ следует учитывать и такие требования, как гигиеническая безопасность, экологическая чистота, коррозионную сопротивляемость, моющие и антимикробные свойства и прочие эксплуатационные характеристики. Использование СОЖ при различных видах обработки способствует повышению производительности оборудования, увеличению параметров точности получаемых поверхностей, снижению шероховатости, сокращению количества брака, улучшению условий труда и, в некоторых случаях, повышению технологичности отдельных операций или даже всего технологического процесса [1, с. 116].

Производство СОЖ и различных смазок для металлообработки как отдельная отрасль нефтяной и химической перерабатывающей промышленности появилась в 70-80 гг.

Для возможности взаимозаменяемости иностранных и российских СОЖ, используемых при металлообработке резанием, применяется следующая физико-химическая классификация [2, с.71]:

Рис. 1. Классификация Смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ)

Помимо основных обозначений классификации, применяют дополнительную индексацию, указывающую на наличие или отсутствие различных присадок (влияющих на свойства СОЖ), их тип, класс и степень легирования.

Типы присадок, усиливающие смазочные свойства СОЖ имеют следующую индексацию [2, с.72]:

О – присадки отсутствуют;

П – наличие присадок:

ПМ – малорастворимые,

ПМ – малорастворимые, проявляющие активность к меди,

ПВ – растворимые водой,

ПМВ – масловодорастворимые,

ПН – масловодонерастворимой.

Индексация уровня легирования присадками, которые усиливают смазывающие свойства СОЖ, по степени их содержания (массовая доля, %) [2, с.73]:

1 – менее 5 (низкое);

2 – от 5 до 10 (среднее);

3 – от 10 до 30 (высокое);

4 – более 30 (очень высокое).

Индексация классов присадок по химическому составу [2, с.73]:

а – животные или растительные жиры, органические кислоты и сложные эфиры;

б – галоидсодержащие;

в – имеющие в составе серу;

г – имеющие в составе фосфор;

д – имеющие в составе азот;

е – имеющие в составе другие активные элементы;

ж – комплексные металлоорганические соединения;

з – растворимые полимеры;

и – наполнители органического происхождения;

к – наполнители неорганического происхождения;

л – прочие химические соединения.

Рассматриваемая классификация глобальна и применяется для всего спектра СОЖ, независимо от их агрегатного состояния и предназначения. Её используют как для определения уже имеющихся СОЖ, так и для анализа литературы в процессе разработки новых видов СОЖ для металлообработки.

Представленная классификация охватывает весь перечень имеющихся СОЖ. Однако она используется исключительно для промышленных СОЖ, используемых при обработке различных материалов.

Очень важно в современном машиностроении классифицировать весь перечень СОЖ, так как это может эффективно использоваться при решении вопросов снабжения, торговли, специализации производства, разработке новых видов СОЖ и стандартов. Полная классификация даст возможность наиболее эффективного выбора СОЖ с целью обеспечения требуемых условий технологиче-

ских процессов. В свою очередь, рациональный выбор СОЖ позволит добиваться наилучших показателей качества, что не только обеспечит конкурентные преимущества, но создаст положительную репутацию изготовителю.

Список используемых источников:

1. Бердичевский Е.Г. Смазочно-охлаждающие средства для обработки материалов. М.: Машиностроение, 1984. 224 с.
2. Энтелис С.Г., Берлинер Э.М. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием. М.: Машиностроение, 1986. 352 с.
3. Худобин Л.В., Бабичев А.П., Булыжёв Е.М. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием. М.: Машиностроение, 2006. 544 с.
4. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Логутенкова Е.В. Краткий обзор отделочных операций, применяемых для повышения эксплуатационных характеристик деталей машин // Научный альманах. 2015. №10-3 (12). С. 183-186.
5. Малышев Е.Н., Бысов С.А. Обоснование принятия решения о концентрации обработки и сборки на одном станке // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2010. №11. С. 41-46.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.086

Поступила (Received): 24.04.2016

Зеньков С.А.**Определение производительности землеройных машин при разработке связных грунтов****Zenkov S.A.****Defining performance earthmoving machines in the development of cohesive soils**

Адгезия грунта к ковшам экскаваторов существенно снижает их производительность и влияет на величину силы трения грунта в ковше. Коэффициент пропорциональности или приведенный коэффициент трения $f_{пр}$ учитывает особенности сдвига при определении силы трения грунта по металлической поверхности, а его величина включает деформационную и адгезионную составляющие и зависит от тех же параметров, что и сопротивление сдвигу, а именно: времени t и давления P контакта, влажности W и дисперсности D грунта, температуры в плоскости сдвига T , состояния поверхности металла

Ключевые слова: адгезия грунта, производительность экскаватора, сила трения грунта, напряжение сдвига, коэффициент пропорциональности (приведенный коэффициент трения)

Зеньков Сергей Алексеевич

Кандидат технических наук, доцент
Братский государственный университет
г. Братск, ул. Макаренко, 40

Adhesion of soil to the excavator bucket significantly lowers their performance and affects the value of friction of soil in bucket. The coefficient of proportionality or the reduced coefficient of friction F_{fr} it considers features of the shear in determining friction of the soil on the metal surface, and the magnitude includes strain and adhesion components and depends on the same parameters as the shear resistance, namely: time t and pressure P of the contact, wetness W and dispersion D of the soil, temperature in the surface of shear T , state of the metal surface

Key words: adhesion of the soil, productivity of excavators, friction of the soil, shear stress, coefficient of proportionality (reduced coefficient of friction)

Zenkov Sergey Alexeevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Bratsk state university
Bratsk, Makarenko st., 40

В процессе разработки влажных связных грунтов (особенно при отрицательной температуре) налипание и намерзание грунта на рабочие органы существенно снижает производительность машин. Снижение производительности происходит вследствие уменьшения полезной вместимости ковшей и за счет неполной разгрузки, роста как лобового сопротивления при резании (копании) в результате прилипания влажного грунта к рабочему органу, так и сопротивления входа в ковш, а также увеличения простоев машин вследствие необходимости очистки рабочих органов [1-7]. Из известных способов снижения адгезии

грунта к ковшам экскаваторов наиболее эффективными являются способы воздействия интенсификаторами – тепловым и термоакустическим (вибротепловым) [2,6].

Техническая производительность экскаватора определяется соотношением (формула Н.Г.Домбровского):

$$B_{T.ч.} = \frac{3600 \cdot q \cdot K_p \cdot k_H \cdot k_{НАЛ.}}{t_{Ц}}, \quad (1)$$

где: q – вместимость ковша, м³; K_p – коэффициент влияния разрыхления грунта, $K_p = \frac{1}{k_p}$; k_p – коэффициент разрыхления грунта; k_H – коэффициент наполнения ковша; $t_{ц}$ – продолжительность цикла, с; $k_{нал.}$ – коэффициент налипаемости на внутреннюю поверхность скольжения влажного грунта;

$$k_{нал.} = 0,7 \dots 1,0; \quad k_{нал.} = \frac{q - q_H}{q},$$

где: q_H – объем грунта, налипшего на внутреннюю поверхность ковша;
 $q - q_H$ – фактический объем грунта, выгружаемый из ковша.

Повышение производительности экскаваторов в результате устранения адгезии грунта можно достичь за счет снижения усилия копания, увеличения объема набираемого грунта, сокращения времени цикла, так как не будет затрат времени на очистку ковша.

При копании грунта ковшом экскаватора Н.Г. Домбровским предложено в общем случае три сопротивления:

$$P = P_P + P_{П} + P_C,$$

где: P_P – сопротивление резанию;

$P_{П}$ – сопротивление перемещению призмы волочения;

P_C – сопротивление от перемещения грунтовой стружки внутри ковша.

Переходя к удельным сопротивлениям, это уравнение можно записать в виде:

$$K' = K_P + K_{П} + K_C,$$

где слагаемые соответственно те же.

По данным И. А. Недорезова для ковшей экскаваторов доля сопротивлений $K_{П}$ и K_C в величине K' может составлять примерно от 70 до 30 % в зависимости от прочности грунта, снижаясь с ее повышением.

Все способы, устраняющие налипание грунта в ковшах экскаваторов либо частично, либо полностью устраняют сопротивление трению грунта в ковше P_C .

Адгезия связана с трением. По данным Р. П. Заднепровского сила трения составляет от 30 до 60 % общего сопротивления копания. Сила трения грунта по поверхности скольжения с учетом адгезии определяется зависимостью [2]:

$$F = fP + f_1 \cdot \rho_n \cdot S, \quad (2)$$

где: P – равнодействующая сил нормального давления контакта;

ρ_n – удельная сила прилипания, Па; f – коэффициент пропорциональности для деформационной составляющей силы трения; f_1 – коэффициент пропорциональности для адгезионной составляющей силы трения; S – площадь контакта.

При $f = f_1$ получаем известную формулу Дерягина-Кротовой.

Удельная сила прилипания ρ_n зависит от давления, времени контакта, типа и состояния грунтов [2] и может различаться в 150 раз.

Согласно теории трения Терцаги-Боудена, сила внешнего трения равна прочности на сдвиг адгезионных связей, образовавшихся в точках истинного контакта, и определяется формулой:

$$F = \tau \cdot S, \quad (3)$$

где: τ - сопротивление (напряжение) сдвигу, учитывающее адгезионные связи; S - площадь контакта.

Приравнивая правые части уравнений (2) и (3) имеем:

$$\tau S = fP + f_1 \cdot \rho_n \cdot S, \quad (4)$$

откуда сопротивление сдвигу

$$\tau = \frac{fP + f_1 \rho_n \cdot S}{S}. \quad (5)$$

Анализ формулы (5) показывает, что сопротивление (напряжение) сдвигу грунта по металлической поверхности состоит из деформационной (fP) и адгезионной (f, ρ_n, S) составляющих и зависит от давления и площади контакта, свойств поверхностей сдвига, скорости перемещения образца.

Разделив обе части уравнения (4) на равнодействующую сил нормального давления контакта P получим:

$$f_{np} = \frac{\tau S}{P} = f + f_1 \cdot \rho_n \frac{S}{P}. \quad (6)$$

Коэффициент пропорциональности или приведенный коэффициент трения f_{np} учитывает особенности сдвига при определении силы трения грунта по металлической поверхности, а его величина включает деформационную и адгезионную составляющие и зависит от тех же параметров, что и сопротивление сдвигу, а именно: времени t и давления P контакта, влажности W и дисперсности D грунта, температуры в плоскости сдвига T , состояния поверхности металла.

Будем считать, что формула (5) определяет и сопротивление сдвигу при примерзании грунта к поверхности скольжения. Тогда коэффициент пропорциональности f_{np} будет учитывать влияние адгезии при отрицательной температуре и определяться приравниванием аналитической зависимости (5) с полученными экспериментальным путем на специальном сдвиговом стенде [15] зависимостями [8-14], где $\tau = f(D, F, P, W, T, t)$.

Напряжение сдвига τ , площадь S и давление контакта P поддаются измерению, что дает возможность экспериментально определить приведенный коэффициент трения f_{np} при смерзании грунта с металлической поверхностью рабочего органа.

Без воздействия интенсификаторов с учетом зависимости [3]:

$$f_{np} = (66770.25D + 10.95p + 16.96W - 1.34T + 7.79t - 6.52 \cdot 10^6 D^2 - 0.81p^2 - 0.09W^2 - 0.042T^2 - 0.1t^2 - 409.5Dp - 718WD + 484.5DT + 82.5Pt + 0.09WP - 0.07PT - 0.36WT + 0.13Wt - 0.11tT - 648.92) \cdot \frac{S}{P} \quad (7)$$

При термоакустическом воздействии с учетом зависимости [8-10]:

$$f_{np} = (4.42 + 0.15p + 0.2W + 0.58T - 0.07t + 330.5D - 24DT + 59Dt + 0.01pW - 0.01pT - 0.03WT - 19 \cdot 10^4 D^2 - 0.01p^2 - 0.02W^2 - 0.01t^2) \cdot \frac{S}{P} \quad (8)$$

При тепловом воздействии с учетом зависимости [11-14]:

$$f_{np} = (0.82p + 1.62W + 1.22T - 0.26t + 3.41 \cdot 10^3 D - 0.52 \cdot 10^6 D^2 - 0.03p^2 - 0.06W^2 + 0.003T^2 - 0.01t^2 - 0.07 \cdot 10^3 DW - 0.05 \cdot 10^3 Dt + 0.1 \cdot 10^3 Dt + 0.02PW - 0.02PT - 0.05WT - 11.27) \cdot \frac{S}{P} \quad (9)$$

Результаты расчета коэффициента пропорциональности по зависимостям (7 – 9) от температуры представлены в таблице.

Таблица 1. Ориентировочные значения коэффициента пропорциональности f_{np} в зависимости от температуры в плоскости сдвига

Температура, °C	+5	- 5	-15	-25	-35
Без внешнего воздействия	2,43	6,09	9,33	12,14	14,53
При термоакустическом воздействии	0,19	0,29	0,39	0,48	0,58
При тепловом воздействии	0,67	0,83	0,95	1,05	1,12

Данные величины f_{np} определены при следующих значениях внешних факторов: дисперсности грунта $Dэ = 5 \cdot 10^{-3}$ мм, давления прижатия $P = 20$ кПа, влажности $W = 17,5\%$, времени контакта $t = 20,5$ мин.

Анализ полученных значений коэффициента пропорциональности f_{np} показывает, что с понижением температуры контактирующих поверхностей от $+5^\circ\text{C}$ до -35°C f_{np} возрастает при термоакустическом воздействии в 3 раза, при тепловом воздействии в 1,7 раза, без внешнего воздействия в 6 раз. Абсолютные значения приведенного коэффициента трения f_{np} при термоакустическом воздействии меньше, чем величина f_{np} без внешнего воздействия в среднем в 25 раз, увеличиваясь с понижением температуры. Тепловое воздействие снижает f_{np} в среднем 12 раз. С понижением температуры кратность снижения f_{np} при тепловом и термоакустическом воздействии возрастает.

Используя полученные зависимости (7–9) можно определить значения коэффициента пропорциональности при требуемых значениях внешних факторов (в зависимости от условий эксплуатации) и рассчитать силу трения грунта по металлической поверхности рабочего органа с учетом адгезии при смерзании и при внешнем воздействии.

Сопротивление копанию и энергоемкость процесса разработки грунта ковшом экскаватора в значительной степени определяются явлениями, протекающими при движении вырезанной из массива стружки грунта в полости ковша.

Список используемых источников:

1. Абдразаков Ф.К. Одноковшовые экскаваторы могут работать производительнее // Механизация строительства. 1990. № 6. С. 16-17.
2. Заднепровский Р.П. Теория трения скольжения. Волгоград: Офсет, 2005. 51с.
3. Rajaram G., Erbach D.C. Effect of wetting and drying on soil physical properties. // Journal of Terramechanics 36 (1999) P. 39-49.

4. Wang X L., Ito N., Kito K. Study on reducing soil adhesion to machines by vibration. In: *Proceedings of the 12th International Conference of ISTVS*, 7-10 October, 1996 (Yu Q; Qiu L, eds), pp 539-545. China Machine Press, Beijing, China.
5. Azadegan B., Massah J. Effect of temperature on adhesion of clay soil to steel. // *Cercetări Agronomice în Moldova Vol. XLV, No. 2 (150) / 2012. P. 21-27.*
6. Зеньков С.А., Курмашев Е.В., Красавин О.Ю. Анализ повышения производительности экскаваторов при использовании пьезокерамических трансдюсеров. // *Системы. Методы. Технологии. 2009. № 4. С. 38-41.*
7. Зеньков С.А., Батуро А.А. Комбинированное устройство снижения адгезии грунта к ковшу экскаватора // *Механики XXI века. 2007. № 6. С. 76-78.*
8. Зеньков С.А., Курмашев Е.В. Анализ возможного повышения производительности экскаваторов при термоакустическом воздействии для устранения адгезии грунта к ковшу // *Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2008. Т. 2. С. 137-140.*
9. Зеньков С.А., Игнатъев К.А. Влияние ультразвукового воздействия на адгезию грунтов к рабочим органам землеройных машин. // *Системы. Методы. Технологии. 2012. №2(14). С. 43-45.*
10. Зеньков С.А., Козик А.С., Буйлов О.А. Снижение адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин при помощи высокочастотного воздействия // *Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2011. Т. 2. С. 88-92.*
11. Зеньков С.А., Жидовкин В.В., Нечаев А.Н., Курмашев Е.В. Применение оборудования теплового воздействия для снижения адгезии грунтов // *Механики XXI века. 2010. № 9. С. 129-132.*
12. Зеньков С.А., Игнатъев К.А., Филонов А.С., Банщиков М.С. Исследование влияния теплового воздействия на адгезию грунтов к рабочим органам землеройных машин // *Механики XXI века. 2013. № 12. С. 228-232.*
13. Зеньков С.А., Игнатъев К.А., Филонов А.С. Эффективность гибких нагревательных элементов для борьбы с адгезией грунтов к землеройным машинам // *Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2013. Т. 1. С. 134-137.*
14. Зеньков С.А., Игнатъев К.А., Филонов А.С., Балахонов Н.А. Определение рациональных параметров оборудования теплового действия к рабочим органам землеройных машин для разработки связных грунтов // *Вестник Саратовского государственного технического университета. 2013. Т. 2. № 2с. С. 124-129.*
15. Зеньков С.А., Кобзов Д.Ю., Курмашев Е.В. Стенд сдвиговый: пат. 2460989 Рос. Федерация. № 2010139838/28; заявл. 28.09.2010; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 25. 5,5 с.
16. Зеньков С.А., Батуро А.А., Булаев К.В. Теоретические предпосылки повышения производительности экскаваторов при устранении адгезии грунта к ковшу // *Механики XXI века. 2006. № 5. С. 79-81.*
17. Зеньков С.А., Батуро А.А., Булаев К.В., Диппель Р.А. Анализ структуры рабочего органа ковшового типа с устройством внешнего интенсифицирующего воздействия для снижения адгезии грунта // *Механики XXI века. 2005. № 4. С. 49-52.*
18. Зеньков С.А., Булаев К.В., Батуро А.А. Планирование эксперимента для определения влияния жидкостного слоя на сопротивление сдвигу грунта по металлической поверхности при отрицательной температуре // *Механики XXI века. 2006. № 5. С. 84-87.*
19. Зеньков С.А., Козик А.С., Буйлов О.А. Применение полимерных противоналипаящих листов для снижения адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин // *Механики XXI века. 2010. № 9. С. 112-114.*
20. Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Игнатъев К.А., Кожевников А.С. Неметаллические покрытия как профилактическое средство снижения адгезии на отвальных рабочих органах землеройных машин // *Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2013. Т. 2. С. 30-35.*
21. Зеньков С.А., Плеханов Г.Н., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С. Оборудование для определения влияния жидкостного промежуточного слоя на адгезию грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // *Вестник Таджикского технического университета. 2014. Т. 2. № 26. С. 28-32.*
22. Зеньков С.А., Жидовкин В.В., Нечаев А.Н. Снижение адгезии грунтов с помощью ремонтно-восстановительных составов // *Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2010. Т. 2. С. 127-131.*
23. Зеньков С.А., Диппель Р.А., Булаев К.В., Батуро А.А. Планирование эксперимента по исследованию влияния параметров теплового воздействия на сопротивление сдвигу грунта // *Механики XXI века. 2005. № 4. С. 52-56.*

24. Зеньков С.А., Жидовкин В.В., Ничаев А.Н., Курмашев Е.В. Применение оборудования теплового воздействия для снижения адгезии грунтов // Механики XXI века. 2010. № 9. С. 129-132.
25. Зеньков С.А. Методика расчета оборудования с акустическим воздействием для снижения адгезии грунтов к ковшам экскаваторов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2006. № 2-1 (26). С. 67-72.
26. Зеньков С.А., Игнатъев К.А., Филонов А.С., Банщиков М.С. Исследование влияния теплового воздействия на адгезию грунтов к рабочим органам землеройных машин // Механики XXI века. 2013. № 12. С. 228-232.
27. Зеньков С.А., Кожевников А.С., Кутимский Г.М. Использование электронагревательных гибких ленточных элементов для борьбы с намерзанием грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Механики XXI века. 2014. № 13. С. 156-160.
28. Зенков С.А., Ереско С.П. Моделирование процесса копания грунта вибрирующим ковшовым рабочим органом при отрицательной температуре // Горное оборудование и электромеханика. 2008. № 12. С. 44-49.

© 2016, Зеньков С.А.

Определение производительности землеройных машин при разработке связных грунтов

© 2016, Zenkov S.A.

Defining performance earthmoving machines in the development of cohesive soils

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.092

Поступила (Received): 21.04.2016

Кадочникова Н.А., Цырульник В.Ф., Джамалдинов З.А.
Автоматизация метода оценки анализа рисков
на основе построения модели McKinsey

Kadochnikova N.A., Tsyrlunik V.F., Dzhamaldinov Z.A.
Automation of the risk analysis assessment method based
on the construction of McKinsey model

В современном мире в связи с бурной информатизацией общества при использовании информационных технологий возникают проблемы, связанные с угрозами информационных ресурсов. Такие угрозы часто приводят к ущербу для пользователей и, естественно, должны быть минимизированы. Следовательно, эффективная работа в информационной сфере невозможна без учета информационных рисков

Ключевые слова: информация, безопасность, риск, метод оценки, защита информации

Кадочникова Наталья Александровна
Студент
Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

Цырульник Валерия Федоровна
Студент
Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

Джамалдинов Заур Азимович
Студент
Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

In today's world due to stormy informatization of society by using information technology problems related to the threats of information resources. Such threats often lead to damage to users and, of course, should be minimized. Therefore, efficient operation in the information sphere is impossible without taking into account information risks

Key words: information, security, risk, assessment method, protection of information

Kadochnikova Natalia Alexandrovna
Student
Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Tsyrlunik Valeria Fedorovna
Student
Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Dzhamaldinov Zaur Azimovich
Student
Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

На данный момент широко используются два вида международных методик управления информационными рисками: качественные и количественные методики. Качественные методики наиболее популярны и относительно просты в использовании, разрабатываются в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 17799:2002. Существование количественных методик

обусловлено потребностью в решении оптимизационных задач, сводящихся к поиску оптимального решения, из множества других.

В настоящей работе для оценки уровня защищённости информационных систем предложен четырехэтапный алгоритм автоматизации метода оценки основанного на принципе построения модели McKinsey.

Первый этап: определение критериев для оценки.

Оценка производится на основе двух показателей: сильные стороны системы и ее уязвимости. Состав сильных сторон и уязвимостей определяется анализом системы. После анализа системы в каталоге программы выбираются необходимые показатели сильных сторон и уязвимостей. Перечень показателей каталога сформирован на данных отобранных из основных нормативно правовых документов по информационной безопасности. (рис 1).

Рис. 1. Выбор показателей

В случае отсутствия необходимых показателей в каталоге программы, существует возможность добавления собственных.

Второй этап: взвешивание критериев.

Следующим шагом является присвоение каждому показателю определенного веса(=важности), который показывает его значимость в системе защиты автоматизированной системы. При присвоении нужно учитывать одно условие, что сумма весов должна быть равна единице. В окне программы вписывается значение выбранного веса напротив каждого показателя (рис 2).

Рис. 2. Взвешивание показателей

Третий этап: присвоение оценки показателям.

При оценивании показателей существует следующее условие: оценка должна варьироваться от 1(непривлекательный) до 5 (очень привлекательный). В окне программы вписывается значение выбранной оценки напротив каждого показателя (рис 2).

Четвертый этап: интерпретация результатов

После обработки программой всех необходимых данных, на выходе получается оценка защищенности, автоматизированной системы (рис 3).

Рис. 3. Вывод результатов

Обработка данных происходит по следующей формуле:

$$\sum_{i=1}^n P_i * K_i$$

где P_i - вес показателя, K_i - оценка показателя.

В зависимости от того, какую итоговую оценку получила АС зависит результативное положение на графике. Полученные значения интерпретируется следующим образом:

- Оценка от 0 до 1: низкое
- Оценка от 2 до 3: среднее
- Оценка от 4 до 5: высокое

Вся область на графике делится на три зоны:

1. Высокая защищенность (три нижних квадранта);
2. Низкая защищенность (три верхних квадранта);
3. Средняя защищенность (диагональ);

Основной задачей ПО «Оценка системы» является то, что результат программы позволяет рассматривать привлекательность стратегий, выбранных для защиты системы на начальном этапе построения комплексной защиты информационной системы.

Заключение. Предложенное ПО «Оценка системы» имеет свои преимущества и недостатки:

К преимуществам можно отнести:

1. Результат программы позволяет оценить выбранную стратегию на начальном этапе построения комплексной защиты информационной системы.

2. Наличие широкого выбора показателей системы для оценки.
3. Возможность редактирования каталога показателей.

К основным недостаткам можно отнести:

1. Наличие большого количества критериев может затруднить взвешивание.
2. Субъективная оценка показателей.

Список используемых источников:

1. Итан М. Расиел. Метод McKinsey. Использование техник ведущих стратегических консультантов для решения личных и деловых задач. М.: Принципы успеха, 2012. 192 с.
2. Приказ Федеральной службы по интеллектуальной собственности от 14 июля 2015 г. N 96 "Об утверждении Положения о порядке организации проведения работ по защите конфиденциальной информации в Федеральной службе по интеллектуальной собственности".
3. Стандарт Банка России: «Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Методика оценки соответствия информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации требованиям СТО БР ИББС-1.0 – 2014» (СТО БР ИББС-1.2-2014).

© 2016, Кадочникова Н.А., Цырульник В.Ф.,
Джамалдинов З.А.

Автоматизация метода оценки анализа рисков на
основе построения модели McKinsey

© 2016, Kadochnikova N.A., Tsyruchnik V.F.,
Dzhamaldinov Z.A.

Automation of the risk analysis assessment method
based on the construction of McKinsey model

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.096

Поступила (Received): 02.04.2016

Каледа В.Н., Каледа И.А., Туманова Н.Н. **Кинематика взаимодействия качающегося рабочего** **органа с деформируемой поверхностью бетонной** **смеси в процессе уплотнения**

Kaleda V.N., Kaleda I.A., Tumanova N.N.
Kinematics of interaction of the shaking working body with a
deformable surface of concrete mix in the course of consolidation

В статье рассматриваются кинематика взаимодействия цилиндрической рабочей поверхности уплотняющего рабочего органа с бетонной смесью

Ключевые слова: качающийся цилиндрический рабочий орган, бетонная смесь, уплотнение, скорость, перемещение, проскальзывание

*Каледа Виктор Николаевич
 Кандидат технических наук, профессор
 Пензенский государственный университет
 г. Пенза, ул. Красная, 40*

Каледа Ирина Анатольевна
*Кандидат технических наук, доцент
 Пензенский казачий институт технологий
 (филиал) МГУТУ им. К.Г. Разумовского
 г. Пенза, ул. Володарского, 6*

Туманова Наталья Николаевна
*Кандидат технических наук, доцент
 Московский университет им. С.Ю. Витте
 г. Пенза, ул. Вяземского, 25 Б*

In article are considered kinematics of interaction of a cylindrical working surface of the condensing worker of body with concrete mix

Key words: shaking cylindrical working body, concrete mix, consolidation, speed, movement, slipping

*Kaleda Victor Nikolaevich
 Candidate of Technical Sciences, Professor
 Penza state university
 Penza, Krasnaya st., 40*

Kaleda Irina Anatolyevna
*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
 Penza cossack institute of technologies (branch)
 MGUTU named K.G. Razumovsky
 Penza, Volodarskogo st., 6*

Tumanova Natalya Nikolaevna
*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
 Moscow university named S.Yu. Witte
 Penza, Vyazemskogo st., 25 B*

При рассмотрении кинематики качающегося цилиндрического рабочего органа (КЦРО) в процессе уплотнения [1], движение которого задаётся уравнением

$$\omega_k = -\omega \cdot r \cdot \cos^2(0,5\gamma)(2 \sin \varphi \cdot \operatorname{tg}^3(0,5\gamma) + \cos \varphi \cdot \operatorname{tg}^4(0,5\gamma) + 2 \sin \varphi \cdot \operatorname{tg}(0,5\gamma) - \cos \varphi) \times (2r \sin \varphi \cdot \operatorname{tg}^3(0,5\gamma) - 3(h + l + r \cos \varphi) \operatorname{tg}^2(0,5\gamma) - (h - l + r \cos \varphi))^{-1}, \quad (1)$$

где ω – угловая скорость вращения кривошипа OA (рис. 1);
 r – длина кривошипа OA ;
 γ – угол отклонения кулисы BC от вертикали;

- φ – угол поворота кривошипа OA ;
 h – расстояние от оси приводного вала до оси ползуна C ;
 l – длина кулисы BC ,

были приняты следующие допущения:

- КЦРО – идеально жёсткое тело;
- КЦРО перекачивается по деформируемой поверхности бетонной смеси.

Рис. 1. Схема для определения скоростей и ускорений звеньев кулисного механизма оборудования с КЦРО в процессе уплотнения

Для удобства исследований примем, что ось B сегмента (води́ла) неподвижна (рис. 2), а уплотняемая поверхность бетонной смеси движется со скоростью V_{Π} в направлении, противоположном действительной поступательной скорости уплотняющего КЦРО ($V_{\Pi} = V_B$) [3, 4].

Рассмотрим движение какой-либо точки M зоны контакта цилиндрической поверхности КЦРО с поверхностью уплотняемой бетонной смеси. Если точка M относится к цилиндрической поверхности штампа, то она движется в окружном направлении со скоростью V_{2M} (окружная скорость поворота относительно оси ползуна C)

$$V_{2M} = \omega_k \cdot l_M, \quad (2)$$

где l_M – расстояние от оси ползуна C до точки M (рис. 2)

Рис. 2. Кинематика взаимодействия КЦРО с поверхностью бетонной смеси

$$l_M = \sqrt{l_1^2 + CK^2}$$

и в вертикальном направлении со скоростью V_{3M} (скорость движения ползуна C , связанного со штампом, $V_{3M} = V_C$)

$$V_{3M} = -\omega \cdot r \sin \varphi \cdot (y_C^3 + 2hy_C^2 + (h^2 - l^2)y_C + l^2 \cos \varphi) \times \\ \times (2y_C^3 + 3(h - r \cos \varphi)y_C^2 + (h^2 - l^2 + r^2 - 4hr \cos \varphi)y_C + r(h^2 - l^2) \cos \varphi)^{-1} \quad 3)$$

Зная, что

$$l_1 = x_M - x_B = \frac{R \cdot \sin \alpha_1 (y_C - r \cos \varphi) - r \cdot \sin \varphi (h + y_C)}{y_C - r \cdot \cos \varphi} \quad 4)$$

и

$$CK = R(1 - \cos \alpha_1), \quad 5)$$

где R – радиус цилиндрической поверхности КЦРО,
 α_1 – угол, определяющий положение точки M на поверхности рабочего органа,
 α_1 изменяется от $\alpha_{\max}$ до 0 ,

окончательно получаем

$$l_M = \left(R^2 (1 - \cos \alpha_1)^2 (y_C - r \cos \varphi)^2 - (R \cdot \sin \alpha_1 (y_C + r \cdot \cos \varphi) - \right. \\ \left. - r \cdot \sin \varphi \cdot (h + y_C))^2 \times (y_C - r \cdot \cos \varphi)^{-1} \right)^{0.5} \quad 6)$$

Вертикальная составляющая окружной скорости поворота КЦРО V_{2M}^B может быть определена следующим образом:

$$V_{2M}^B = V_{2M} \cos \alpha_1, \quad 7)$$

где

$$\cos \alpha_1 = \frac{l_1}{l_M} \text{ откуда } \alpha_1 = \arccos\left(\frac{l_1}{l_M}\right). \quad 8)$$

Анализ полученной зависимости (7) показывает, что периферийные точки цилиндрической поверхности КЦРО имеют большую скорость. Поэтому можно предположить, что в процессе уплотнения величина деформации под периферийными частями цилиндрической поверхности КЦРО будет большей, чем под её центральной частью. Это предположение в дальнейшем получило свое подтверждение при экспериментальных исследованиях характера деформации смеси качающимся штампом [2].

Результирующая скорость вертикального перемещения точки M V_{1M} определяется:

$$V_{1M} = V_{3M} + V_{2M}. \quad 9)$$

Проекция скорости V_{2M}^B на направление касательной к цилиндрической рабочей поверхности КЦРО в точке M равна:

$$V_{6M} = \frac{V_{1M}}{\sin \alpha_1}. \quad 10)$$

Если теперь точку контакта M рассматривать как точку, принадлежащую поверхности уплотняемой бетонной смеси, то она будет двигаться вместе с последней со скоростью V_{Π} в горизонтальном направлении и со скоростью V_{5M} в вертикальном направлении (скорость вертикальной деформации бетонной смеси). Величину V_{5M} можно определить следующим образом.

Пусть за какое-то бесконечно малое время dt точка M , принадлежащая опорной поверхности, прошла путь ds , проекция которого на ось y составляет dy , а на ось x – dx (рис. 2). Так как точка M может двигаться вдоль линии контакта, то

$$dy = dx \cdot \operatorname{tg} \alpha_1. \quad 11)$$

Поделив обе части последнего уравнения на бесконечно малое время dt , запишем

$$\frac{dy}{dt} = \frac{dx}{dt} \cdot \operatorname{tg} \alpha_1.$$

Имея в виду, что

$$\frac{dy}{dt} = V_{5M} \text{ и } \frac{dx}{dt} = V_{\Pi},$$

окончательно получим горизонтальную составляющую скорости движения точки контакта M , принадлежащей поверхности бетонной смеси:

$$V_{5M} = V_{\Pi} \cdot \operatorname{tg} \alpha_1. \quad 12)$$

Результирующая скорости точки M , принадлежащей поверхности бетонной смеси, направлена по касательной к траектории движения и равна

$$V_{4M} = \frac{V_{\Pi}}{\cos \alpha_1} \quad 13)$$

Таким образом, если точку M рассматривать как точку поверхности уплотняемой бетонной смеси, то ее скорость будет V_{4M} , а, если как точку цилиндрической поверхности рабочего органа – V_{6M} .

Из формул (10) и (13) следует, что если точка контакта M принадлежит поверхности уплотняемой смеси, то ее скорость будет отличной от скорости той же точки M , отнесенной к цилиндрической поверхности КЦРО. Вследствие этого элемент цилиндрической поверхности КЦРО, находящийся в точке M и все прочие элементы, за исключением тех, для которых $V_{1G} = V_{4M}$, будут неизбежно проскальзывать относительно поверхности бетонной смеси. Полученные зависимости позволяют определить скорость проскальзывания и затрачиваемую на проскальзывание мощность привода.

Список используемых источников:

1. А.С. № 1038246 (СССР), МКИЗ В 28 В 13/02. Устройство для уплотнения строительных смесей. В.Н. Каледа, Н.В. Михайлов (СССР). Оpubл. в Б.И., 1986, № 39.
2. Каледа В.Н., Каледа И.А. Лабораторные исследования характера деформации жёстких мелкозернистых бетонных смесей при уплотнении качающимся цилиндрическим рабочим органом // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. Ч. 6. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2014. С. 87-91.
3. Ульянов Н.А. Колёсные движители строительных и дорожных машин: теория и расчёт. М.: Машиностроение, 1982. 279 с.
4. Ульянов Н.А. Теория самоходных колёсных землеройных машин. М.: Машиностроение, 1969. 520 с.

© 2016, Каледа В.Н., Каледа И.А., Туманова Н.Н.
Кинематика взаимодействия качающегося рабочего органа с деформируемой поверхностью бетонной смеси в процессе уплотнения

© 2016, Kaleda V.N., Kaleda I.A., Tumanova N.N.
Kinematics of interaction of the shaking working body with a deformable surface of concrete mix in the course of consolidation

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.101

Поступила (Received): 17.04.2016

**Козлов А.А., Козлова Ю.А., Антонов В.М.
Экспериментальное исследование влияния
армирования однослойного массива грунта
на совместную работу стальной П-образной
рамы с песчаным основанием**

**Kozlov A.A., Kozlova Yu.A., Antonov V.M.
Experimental investigation the effect of a single layer of soil
reinforcement solid to working a steel frame with a sand base**

Изложены результаты опытного исследования влияния армирования на НДС фундамента и основания при совместной работе с однопролетной рамой. Проведен анализ влияния армирования на перемещения фундамента
Ключевые слова: армированное основание, фундамент, влияние армирования

The results of a pilot study on the effect of reinforcing the VAT base and foundation in co-operation with a single-span frame. The influence of reinforcement on the movement

Key words: reinforced soil, foundation, the effect of reinforcing

Козлов Александр Андреевич
Магистр
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Kozlov Aleksandr Andreevich
Master
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Козлова Юлия Алексеевна
Магистр
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Kozlova Yulia Alekseevna
Master
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Антонов Василий Михайлович
Кандидат технических наук, доцент
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Antonov Vasily Mikhailovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Одними и наиболее массовых конструкций в строительстве являются фундаменты. С развитием техники нагрузки на фундаменты возрастают. В то же время зачастую начинают использоваться территории до недавнего времени считавшиеся непригодными для строительства: свалки, выработанные карьеры, поймы ручьев и другие местности со сложным геологическим строением.

Использование таких территорий невозможно без специальной инженерной подготовки. Одним из таких методов является армирование основания.

Нами были проведены серии опытов для выявления влияния армирования на несущую способность и деформативность основания при совместной работе с фундаментами одноэтажной однопролетной стальной рамы. Эксперименты проводились в пространственной лотке размерами 2000x2000x1200мм, схема установки для проведения экспериментов представлена на рис. 1. Размеры модели фундамента 300x300мм. Положение опытной модели рамы в пространстве контролировалось уровнем и отвесом, горизонтальность установки фундамента контролировалась уровнем, установленным на обрезы фундамента.

В качестве основания модели использовался мелкозернистый песок в воздушно-сухом состоянии. Влажность грунта поддерживалась постоянной в пределах 6%. Грунт укладывался слоями по 10см с уплотнением ручной трамбовкой. Плотность грунта контролировалась методом режущего кольца в четырех точках под подошвой фундамента. Механические характеристики грунта определяли в лаборатории на приборе ПСГ2-М. Угол внутреннего трения $\varphi=32^\circ$, сцепление $c=3,15$ кПа.

- 1 – опытная рама, 2 – силовая рама, 3 – реперная рама, 4 – раскрепление из плоскости рамы, 5 – основание, 6 – армирующий элемент (в опытах с армированием),
7 – динамометр ДОС-5, 8 – шарнир, 9 – домкрат гидравлический,
10 – индикатор часового типа (ИЧ-10)

Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Снятие показаний индикаторов производилось после условной стабилизации деформаций, за условную стабилизацию принята осадка по четырем вертикальным датчиками в 0,01мм за 5 минут.

1 – правая колонна на армированном основании; 1' – правая колонна на неармированном основании; 2 – левая колонна на армированном основании; 2' – левая колонна на неармированном основании; а) зависимость осадка-нагрузка; б) зависимость горизонтального смещения от нагрузки; в) зависимость крена от нагрузки; г) зависимость относительной разности осадок от нагрузки.

Рис. 4. Графики зависимости деформаций от нагрузки

Армирование основания выполнялось сеткой из арматуры класса В500 по ГОСТ Р 52554. Геометрические параметры сеток и положения относительно фундамента производилось согласно [1]. При обработке результатов приняты следующие обозначения характерных параметров: h_f , b_f , l_f – высота, ширина,

длина фундамента; d_f – глубина заложения фундамента; h_s – расстояние от верха армирующего элемента до подошвы фундамента; b_s, l_s – ширина и длина армирующего элемента; s_b, s_l – шаг дискретной арматуры в направлении ширины и длины соответственно; e_b, e_l – смещение центра арматуры относительно центра фундамента в направлении длины и ширины. Для возможности переноса полученных результатов на натурные объекты определены безразмерные величины, выражающие зависимость армирующего элемента от размеров подошвы фундамента:

$$\bar{h}_s = \frac{h_s}{b_f}; \bar{b}_s = \frac{b_s}{b_f}; \bar{d}_f = \frac{d_f}{h_f}; \bar{l}_s = \frac{l_s}{b_f}; \bar{s}_b = \frac{s_b}{b_f}; \bar{s}_l = \frac{s_l}{b_f}; \bar{e}_b = \frac{e_b}{b_f}; \bar{e}_l = \frac{e_l}{b_f}.$$

Согласно [2] наиболее эффективным являются следующие характеристик армирования: $\bar{h}_s = 0,2$; $\bar{b}_s = 2$; $\bar{l}_s = 2$. Параметры $\bar{e}_b$ и $\bar{e}_l$ приняты равными 0, значение $\bar{s}_l = \bar{s}_b = 50/300 = 0,167$, диаметр арматуры равен 5мм, глубина заложения назначалась из условия $\bar{d}_f = 0,5$. На основе данных характеристик были проведены опыты.

Полученные данные были подвергнуты статической обработке с помощью программы MS Excel. По обработанным данным построены графики зависимостей перемещений фундаментов от нагрузки. Полученные графики представлены на рис. 4.

Как видно из графиков, армирование оказывает существенное влияние на осадку. В среднем осадка уменьшилась в 1,5 раза, причем как видно из графиков наиболее эффективно влияние армирования сказывается при возрастании нагрузки. В тоже время горизонтальное армирование, расположенное под подошвой фундамента, не оказывает заметного влияния на горизонтальное перемещение фундамента в плоскости рамы. Также армирование не вызвало значительного влияния на крен фундамента. Возможно более значительное влияние на крен окажет армирование при меньшем заглублении под подошву фундаментов.

Список используемых источников:

1. Антонов В.М. Экспериментальные исследования армированных оснований: моногр. Тамбов: Издательство ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. 80 с.
2. Козлова Ю.А., Антонов В.М. Влияние армирования дисперсного основания на НДС П-образной рамы. LAP LAMBERT Academic Publishing 2015. 88 с.
3. Антонов В.М. Влияние армирования на несущую способность и деформативность песчаного основания: дис. ... канд. техн. наук. Волгоград. 1998. 213 с.
4. Антонов В.М., Леденев В.В. Взаимодействие фундаментов с армированным основанием // Труды молодых ученых и студентов ТГТУ. Тамбов, 1997. Вып. 1. С. 250-255.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.105

Поступила (Received): 20.04.2016

Козлова Н.Ш.
Современное видеонаблюдение в комбинации
с облачными технологиями

Kozova N.Sh.
Modern video surveillance in combination with cloud technology

Сегодня профессионалы отрасли безопасности уже убедились в том, что главным направлением развития индустрии в ближайшие годы станет сетевое видеонаблюдение в комбинации с облачными технологиями. Сам термин «облако» вошёл в лексикон специалистов по информационным технологиям

Ключевые слова: видеонаблюдение, облачные технологии, безопасность

Козлова Наталья Шумафовна

Кандидат философских наук, доцент

Майкопский государственный технологический университет

г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Today, the security industry professionals have already seen that the main direction of development of the industry in the coming years will be the network video surveillance in combination with cloud technologies. The term "cloud" has entered the lexicon of information technology specialists

Key words: videonablyudeniye, oblachnymi tekhnologiyami, security

Kozlova Natalya Shumafovna

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor

*Maykop state technological university
Maykop, Pervomayskaya st., 191*

Из всех охранных технологий, доступных домовладельцам и бизнесменам, на первом месте по востребованности оказалось видеонаблюдение. И это неудивительно: камеры, помимо охранных функций, выполняют и «отпугивающие». По данным маркетологов, мировой рынок видеонаблюдения к концу 2015 года вырастет в объёме до 23,5 миллиардов долларов, а среднегодовой прирост его с 2012 года составит 20,5%.

Такого рода всплески интереса не могут происходить «на пустом месте»: наверняка за взлётом популярности видеонаблюдения стоят объективные причины технологического характера. Попробуем проанализировать роль наиболее заметных и крупных инноваций в этом процессе – это прежде всего стандарты сверхвысокой чёткости Ultra HD (4K и 8K), переход на IP-адресацию IPv6 и технологический прорыв в области формирования электронных изображений при сверхнизких уровнях освещённости сцены. Кроме этого, необходимо уделять внимание и выносу машинного интеллекта и средств хранения на уровень исполнительных устройств, а также преимуществ перехода на облачные технологии с точки зрения системных интеграторов.

Из всех достижений прогресса, появившихся в последние несколько лет, возможно, наиболее волнующим и перспективным стало появление облачных

технологий. И до настоящего момента для большинства профессионалов-безопасников эта область техники остаётся самой загадочной и неизведанной.

С точки зрения клиента, пользующегося «облаком», эта технология позволяет сохранять видеоизображения за пределами охраняемого объекта – то есть «где-то на просторах Интернета». Соответственно, облачный сервис избавляет клиента от необходимости вкладывать средства в видеорегистраторы, сетевые серверы хранения данных и другие устройства записи. В особенности это привлекательно для домовладельцев, имеющих дома IP-камеры наружного и внутреннего наблюдения.

На сегодняшний день компьютерные системы видеонаблюдения (или CCTV) представляют собой комплекс программно-аппаратных средств, необходимых для видео-охраны, поэтому с установкой видеонаблюдения вы получаете:

- комплексное наблюдение в режиме реального времени;
- запись происходящего для контроля в любой удобный момент;
- автоматическую реакцию системы при обнаружении нарушений;
- повышение эффективности использования рабочего времени сотрудниками.

Построение систем видеонаблюдения требует высокого профессионализма, а также качественного аппаратного обеспечения [1].

Помимо оборудования для слаженной работы системы видеонаблюдения необходимо профессиональное программное обеспечение.

«Облачное управление системами видеонаблюдения является вполне естественным развитием CCTV. Технологический прогресс сделал процессоры более быстрыми, уменьшив при этом их размеры и энергопотребление.

Вынося средства хранения видеоданных на периферию сети, мы получаем мощную и хорошо управляемую систему видеонаблюдения. Такая система точно соответствует потребностям пользователя с точки зрения конфигурации и к тому же позволяет вести мониторинг и управлять видеопотоками по сетевому подключению Интернет. Именно такого рода преимущества и предоставляют клиентам облачные технологии», – считает Майк Дэвис, президент компании eLine Technology из Вестминстера, шт. Колорадо [2].

Сегодня профессионалы отрасли безопасности уже убедились в том, что главным направлением развития индустрии в ближайшие годы станет сетевое видеонаблюдение в комбинации с облачными технологиями. Сам термин «облако» вошёл в лексикон специалистов по информационным технологиям в качестве синонима словосочетания «неизвестно где». На первых порах так называли сторонние инфраструктуры, подробности устройства которых не были принципиально важными для понимания. На чертежах и схемах облако обозначало границу ответственности сторонних организаций, за которой полномочия подрядчика уже не действовали – то есть своего рода демаркационную линию.

На данный момент в отрасли доступно несколько видов облачных сервисов, и интеграторам систем безопасности следует разобраться в том, как они работают. Это поможет не только в организации успешных продаж систем клиентам, но и гарантирует правильный выбор партнёра-провайдера облачных услуг; таким образом, каждый клиент за свою абонентскую плату получит сервис максимально высокого качества.

Важность вопросов эффективного сжатия видеоданных и стандартизации методов видеокомпрессии обусловлена целым рядом причин:

1. Разработка стандартов видеосжатия гарантирует совместимость потоков и файлов при записи и воспроизведении на оборудовании различных производителей.

2. Глубокая компрессия позволяет избавиться от избыточных данных в видеопотоке, обеспечивая таким образом снижение нагрузки на пропускную способность сетей передачи данных.

3. Более эффективная компрессия при тех же показателях визуального качества изображения позволяет вместить большее количество видеoinформации на имеющиеся ресурсы средств хранения цифровых данных.

За прошедшее время отрасль стала свидетелем успешного внедрения алгоритма компрессии H.264 (MPEG-4 AVC). Являясь весьма зрелой технологией, AVC позволяет экономить нагрузку на пропускную способность сетей и ресурсы средств хранения видеоданных за счёт интеграции кодека с программными решениями управления системами видеонаблюдения.

Причина «тормозов» состоит в том, что производители телекамер наблюдения и VMS-софта не торопятся внедрять компрессию H.265 в свои продукты. Требуется большая вычислительная мощность для реализации этой компрессии даже при том, что кодек H.265 снижает общую нагрузку на сеть передачи данных и для её технической реализации, естественно, требуется понести дополнительные затраты, к чему далеко не все производители оказались готовы [2].

«Поскольку для выполнения большинства алгоритмов компрессии и декомпрессии сигнала в технологии H.264 используются специализированные аппаратные чипы, способные обрабатывать видеопотоки высокого разрешения, переход на иную технологию может оказаться весьма дорогостоящей затеей», – считает главный инженер компании Digital Watchdog Иен Джонстон. По его мнению, в вопросах перехода на новый кодек лучше всего исходить из формулы «Утром деньги – вечером стулья», и в настоящий момент отрасль в целом попросту не готова заплатить за переход на новый уровень [2].

К сожалению, становится очевидным то, что индустрия профессионального видеонаблюдения отстает от отрасли бытовой электроники, окончательно перешедшей на использование последних инноваций. Похоже, что внедрение H.265 в бытовую сферу станет отмашкой для производителей оборудования и софта видеонаблюдения, и увы произойдёт это не скоро.

Список используемых источников:

1. URL: www.gammaing.ru/bezopasnost/videonablyudenie
2. URL: <http://www.secfocus.ru/articles/SecurityFocus>

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.108

Поступила (Received): 01.04.2016

Комаров Д.А., Крамаренко А.В.
Сравнительный анализ используемых в строительстве
некоторых каменных материалов

Komarov D.A., Kramarenko A.V.
The comparative analysis of some stone materials
used in construction

В статье кратко приведен анализ видов кирпича, применяемого при возведении наружных, внутренних стен и перегородок при возведении зданий и сооружений. Показан сравнительный анализ основных тепло-физических характеристик видов кирпича. Сделан вывод о нецелесообразности утверждения об однозначной эффективности того или иного вида кирпича

Ключевые слова: кирпич, характеристики, прочность, конструкция

The article summarized an analysis of the types of bricks used in the construction of exterior and interior walls and partitions in the construction of buildings and structures. Shows the comparative analysis of basic heat-physical characteristics of brick types. The conclusion about inexpediency of unequivocal statements about the effectiveness of a particular type of brick

Key words: brick, characteristics, durability, construction

Комаров Дмитрий Александрович

*Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, Белорусская ул., 14*

Komarov Dmitry Aleksandrovich

*Togliatti state university
Tolyatti, Belorusskaya st., 14*

Крамаренко Аркадий Викторович

*Кандидат технических наук, доцент
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, Белорусская ул., 14*

Kramarenko Arkady Viktorovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Togliatti state university
Tolyatti, Belorusskaya st., 14*

В последнее время, в связи с развитием промышленного производства и большим спросом строительных материалов, завод изготовитель представляет нашему вниманию широкий ассортимент материалов, среди которых можно увидеть, как хорошо проверенные временем, так и современные материалы у которых не прошел номинальный срок эксплуатации.

В Самарской области при строительстве зданий и сооружений наиболее популярной является перекрестно – стеновая конструктивная схема здания, состоящая из наружных несущих и внутренних капитальных стен, на которые происходит опирание плит перекрытий, совместная работа которых обеспечивает устойчивость здания.

При выборе материала для кладки стен, необходимо руководствоваться физико-техническими характеристиками материала, которые могут варьироваться в зависимости от вида материала и их размеров.

В качестве основных таких показателей, можно привести следующие:

- прочность, кгс/см²;
- теплопроводность, Вт/(м°С);
- плотность, кг/м³;
- морозостойкость, цикл;
- водопоглощение, %.

Проведем краткий анализ наиболее распространенных видов кирпича и их основных физико-технических характеристик (представлены в таблице 1).

Кирпич керамический, полнотелый – обладает характеристиками, позволяющими применять его практически при любых строительных работах. Это постройка жилищных, промышленных, складских, подвальных, цокольных, фундаментных и прочих построек. Полнотелый кирпич популярен для внутренних и внешних стен во многом благодаря своим свойствам воспринимать нагрузку от вышерасположенных конструкций, а также прочно удерживать штукатурку или любые другие облицовочные покрытия и штукатурные растворы.

Кирпич керамический, пустотелый применяется для постройки внутренних и внешних стен здания и сооружения. Его нельзя использовать для строительства подвальных помещений, цокольных этажей и фундаментов. Объясняется это тем, что если в его пустоты попадет вода и в холодное зимнее время года замерзнет, то это, скорее всего, приведет к разрушению или деформации конструкции.

Силикатный кирпич – этот вид кирпича не уступает по прочности, плотности, звукоизоляции керамическому кирпичу, но имеет высокую поглощаемость влаги. Это свойство не дает возможность использовать данный вид кирпича для постройки фундамента, канализационных колодцев, а также в помещениях, где влажность воздуха достаточно высока. Этот вид кирпича используют для кладки внутри помещения, так и для внешних стен надземных частей различных сооружений и зданий.

Керамический поризованный крупноформатный кирпич (Kerakam) имеет большие размеры по сравнению с обычным одинарным кирпичом. Благодаря наличию пустот и пор в керамблоках стены из них отличаются высокой энергоэффективностью, что позволяет впоследствии снизить расходы на обогрев помещений в холодное время года. Керамические блоки благодаря своему малому удельному весу позволяют снизить нагрузку на фундамент зданий до 40%. Это в свою очередь дает возможность в некоторых случаях сэкономить на фундаменте значительные средства. Применение крупноформатных поризованных керамических блоков универсально, их можно использовать как при строительстве наружных стен, так и при возведении межкомнатных перегородок.

Гиперпрессованный кирпич – используется для возведения наружных и внутренних стен, а также при отделочных работах. Кирпич имеет самую высокую прочность, но при этом и довольно много весит. Также высокая степень сцепления составных элементов придает гиперпрессованному материалу минимальное водопоглощение и отличную морозостойкость. Однако практический опыт и исследования используемого такого кирпича не позволяет полностью согласиться с этим утверждением. Тем не менее, технические характеристики

материала позволяют использовать его на строительстве не только одноэтажных объектов, но и при возведении высотных жилых домов. Высокая масса кирпича требует наличия мощного фундамента, который будет способен десятилетиями выдерживать столь значительные нагрузки. Также к минусам можно отнести практически нулевую паропроницаемость. Это требует от строителей оставлять воздушный зазор в кладке.

Еще одна разновидность кирпича – это клинкерный кирпич. Его производят из специального вида глины. В процессе изготовления она обжигается до полного запекания (при температуре около 1200°C). Одной из особенностей клинкерных кирпичей является высокая прочность, позволяющая использовать их для кладки тротуаров. Его высокие характеристики очевидны, однако из-за слишком высокой цены используется не часто, поэтому далее его не рассматриваем.

Таблица 1. Основные физико-технические характеристики кирпича

№ п/п	Наименование	Теплопроводность, Вт/(м°C)	Плотность, кг/м³	Прочность, кгс/см²	Водопоглощение, %	Морозостойкость, цикл
1	Кирпич полнотелый	0,5	1600-1900	150	6≤	50
2	Кирпич пустотелый	0,3	1000-1450	150	6≤	50
3	Кирпич силикатный	0,86	1800-1900	150	6≤	50
4	Кирпич керамический поризованный крупноформатный	0,17	730-905	150	9≤	50
5	Кирпич гиперпрессованный	1,09	2200	250	6≤	50

Таким образом, однозначно определить и утверждать, что какой-либо вид кирпича оптимальнее остальных, нельзя. Кроме предпочтений заказчика, следует учитывать сферу использования кирпича, его свойства, стоимость и дальность транспортирования. Также стоит предвидеть особенности технологии производства работ при работе с разными видами кирпича.

Список используемых источников:

1. ГОСТ 530-2007. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. Введ. 2008-03-01. М.: Стандартинформ, 2007. 33 с.
2. ГОСТ 379-2015. Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия. Введ. 2015-10-01. М.: Стандартинформ, 2015. 17 с.
3. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Введ. 2013-01-01. М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция). 81 с.
4. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 2013-01-01. М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция). 279 с.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.111

Поступила (Received): 30.04.2016

Кочетов О.С.
Пневматическая система виброизоляции
на базе резинокордной оболочки

Kochetov O.S.
Pneumatic system of vibration insulation
on a bazerezinokordny cover

Работа посвящена пневматическому демпфированию в структуре двухкамерного пассивного подвеса на базе резинокордной оболочки, реализующей нелинейную упругую составляющую на базе пневмоэлементов с поршнем переменного сечения. Рассмотрены варианты с применением турбулентных пневмосопротивлений

Ключевые слова: резинокордная оболочка, турбулентное пневмосопротивление

Кочетов Олег Савельевич

*Доктор технических наук, профессор, зав.кафедрой
Московский технологический университет
г. Москва, ул. Стромынка, 20*

Work is devoted to pneumatic damping in structure of two-chamber passive subweight on the bazerezinokordny cover realizing a nonlinear elastic component on the basis of pneumoelements with the piston of variable section. Options with use of turbulent pneumoresistance are considered

Key words: rezinokordny cover, turbulent pneumoresistance

Kochetov Oleg Savelyevich

*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of Department
Moscow technological university
Moscow, Stromynka st., 20*

Одной из актуальных задач исследователей является создание эффективных технических средств виброзащиты оператора от воздействия вибраций [1,с.78; 2,с.97; 3,с.100].

В последние годы все шире проявляется интерес исследователей к пневматическому демпфированию в структуре пассивного подвеса. Это объясняется, во-первых, малой стоимостью пневмосопротивления по сравнению с гидродемпфером, а, во-вторых, простотой обслуживания и эксплуатации пассивных пневматических виброзащитных систем. Кроме того, применяя турбулентные пневмосопротивления и пневмосопротивления с нелинейными характеристиками, можно добиться нелинейных свойств подвесок, значительно улучшающих качество виброзащиты человека-оператора. Большим преимуществом пассивных пневматических систем является возможность реализации в них нелинейной упругой составляющей на базе пневмоэлементов с поршнем переменного сечения. На рис.1 представлена нелинейная пневматическая пассивная виброзащитная система на основе резинокордного баллона марки И-08 и нелинейного пневмосопротивления типа "жиклер".

Рис. 1. Конструктивная схема пневматической системы виброизоляции

Рис. 2. Расчетная модель пневматической виброзащитной системы

На рис. 2 дана ее эквивалентная механическая модель. Принцип действия этой системы основан на перетекании воздуха из рабочей камеры 1 в демпферную камеру 2 через межкамерный дроссель 3. При этом происходит вязкое трение воздуха о стенки канала, (линейное демпфирование) пропорциональное скорости в случае ламинарного пневмосопротивления типа "капилляр", или нелинейное демпфирование, пропорциональное второй степени скорости в случае турбулентного пневмосопротивления типа "жиклер".

Основные характеристики пневматической пассивной системы выявляются с помощью коэффициента передачи: $T_a(\omega) = \frac{X_o}{U_o}$, где X_o и U_o – амплитуды вибрации амортизируемой массы и основания, ω – круговая частота колебаний. Коэффициент демпфирования в этом случае определяется по формуле:

$$c = 2 \xi \omega_n m, \quad (1)$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}. \quad (2)$$

где ξ – безразмерный коэффициент демпфирования; m – изолируемая масса; k – эквивалентная жесткость; N – отношение объемов демпферной камеры V_2 к рабочей V_1 ; p_1 – давление в рабочей камере; p_2 – давление в демпферной камере.

Зависимость $T_a(\omega)$ при $\xi = 0$ изображается кривой 1 (рис.3), а при $\xi \neq 0$ (отключение демпферной камеры) – кривой 2.

Для первого случая частота резонанса равна:

$$\omega_o = \omega_n \sqrt{\frac{N}{N+1}}, \quad (3)$$

для второго:

$$\omega_\infty = \omega_n \sqrt{N}. \quad (4)$$

Кривые $T_a(\omega)$ при промежуточных значениях x расположены в заштрихованном поле и проходят через точку т. С, соответствующую частоте

$$\omega_c = \omega_n \sqrt{\frac{2N}{2+N}}. \quad (5)$$

Кривая $T_a(\omega)$ при наличии демпфирования имеет экстремум в указанной точке, причем

$$T_c = \frac{2}{N} + 1. \quad (6)$$

Рис. 3. Основные частотные характеристики двухкамерной пневмосистемы:
 1 – с нулевым демпфированием; 2 – с бесконечным демпфированием (отключение демпферной камеры); 3 – оптимальная, кривая 4 – характеристика нелинейной пневматической системы с частотно-зависимым сопротивлением дросселя

Коэффициент демпфирования определяется формулой

$$\xi = \sqrt{\frac{(N+1)(N+2)}{8N}}. \quad (7)$$

Следовательно, подбирая параметры пневматической виброзащитной системы (k, N, x) , можно добиться оптимальной характеристики системы (кривая 3, рис. 3). Система, приведенная на рис.1, является нелинейной пневматической виброзащитной системой с нелинейной упругой составляющей (нелинейной пневматической пружиной на базе резинокорднойоболочки баллонного типа) и нелинейным пневмодемпфированием типа «жиклер».

Рис. 4. Эффективная площадь поршневого действия резинокордного баллона марки И-08: 1 – экспериментальная зависимость; 2 – аппроксимация

Рис. 5. Упругие характеристики пневмоэлемента типа И-08 в зависимости от начального давления

Из рис. 4 видно, что при сжатии оболочки эффективная площадь ее увеличивается, а следовательно, жесткость по мере сжатия оболочки возрастает быстрее, чем при постоянной эффективной площади, что облегчает приближение системы к равночастотной.

С учетом проведенного эксперимента, упругая сила системы запишется уравнением: $P_y = S(x)(p_1 - p_a)$,

где p_a – давление наружного воздуха.

Поскольку действующая площадь является функцией перемещения, изменение объема при перемещении x

$$\Delta V_1 = \int_0^x S(x) dx.$$

Отсюда следует, что текущий объем газа в упругом элементе:

$$V_1 = V_{10} + \Delta V_1 = V_{10} - \int_0^x S(x) dx, \quad (8)$$

где V_{10} – объем резинокордного баллона в среднем положении.

Если виброизолятор предварительно нагружен статической силой Q , то с учетом давления наружного воздуха начальное давление в системе можно выразить через эту статическую силу следующим образом:

$$p_H = \frac{Q + p_0 S_H}{S_H} = \frac{Q}{S_H} + p_a,$$

где S_H – площадь поршневого действия оболочки, соответствующая начальному давлению p_H .

Используя уравнение политропы для выражения текущего давления через текущий объем, получим, что упругая сила равна:

$$P_y = S(x) \left\{ \frac{\frac{Q}{S_H} + p_a}{\left[1 - \frac{1}{V_{10}} \int_0^x S(x) dx \right]^{\chi}} - p_a \right\}, \quad (9)$$

где χ – показатель политропы.

На рис. 5 приведены графики изменения упругой силы P_y в зависимости от деформации оболочки x , рассчитанные для различных давлений в системе.

Список используемых источников:

1. Сажин Б.С., Синев А.В., Кочетов О.С., Соловьев В.С. Расчет на ПЭВМ пневматических виброизоляторов с отрицательной жесткостью для текстильного оборудования // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2002. № 4,5. С. 77-82.
2. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Шестернинов А.В., Ходакова Т.Д. Расчет на ПЭВМ динамических характеристик пневматических систем виброизоляции для технологического оборудования // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2005. № 5. С. 96-100.
3. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Шестернинов А.В., Ходакова Т.Д. Экспериментальные исследования динамических характеристик пневмовиброизоляторов для текстильных машин // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2005. № 6. С. 96-100.

© 2016, Кочетов О.С.

Пневматическая система виброизоляции на базе
резинокордной оболочки

© 2016, Kochetov O.S.

Pneumatic system of vibration insulation on a
bazerezinokordny cover

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.116

Поступила (Received): 27.04.2016

**Левицкий И.Н., Силинский А.В., Яблокова В.С.
Методы повышения энергоэффективности
нефтеперерабатывающих заводов путём
снижения потребления электроэнергии**

**Levitckii I.N., Silinskii A.V., Yablokova V.S.
Methods of improving energy efficiency on refineries
by reducing consumption of electric energy**

Авторы проанализировали причины увеличения энергопотребления нефтеперерабатывающих заводов, принимая во внимание основные электроэнергетические процессы. Предложены методы снижения потребления электроэнергии как в основных технологических процессах, так и на объектах промышленного хозяйства нефтеперерабатывающих предприятий

Ключевые слова: НПЗ, энергопотребление, технологические установки

The authors analyzed the reasons for the increase of energy consumption of refineries, taking into account the main power generation processes. The methods of reducing energy consumption in major industrial processes and in industrial sector facilities were offered

Key words: refinery, power consumption, process units

Левицкий Игорь Николаевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Levitckii Igor Nikolaevich

Student

Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Силинский Андрей Витальевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Silinskii Andrei Vitalievich

Student

Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Яблокова Виктория Сергеевна

Доцент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Yablokova Victoria Sergeevna

Associate Professor

Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Основные направления развития нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) нашей страны – более высококачественная первичная и вторичная обработка нефти, а также разработка принципиально новых видов нефтепродуктов (масла, моторные топлива и т.д.) [4, 6].

При реконструкции НПЗ доля потребления всех видов энергии возрастает. Т.к. основным носителем энергии на современных НПЗ является электричество, именно этот вид энергии является наиболее перспективным с точки зрения сокращения потребления и более экономичного его использования.

В статье авторы попытались проанализировать основные причины увеличения электропотребления, а также аккумулировали информацию о возможных путях снижения потребления энергии как в основных процессах, так и на объектах промышленного хозяйства НПЗ.

В последнее десятилетие объемы потребления электроэнергии сильно превышали объемы самого производства. По этой причине почти во всех регионах РФ наблюдается дефицит электроэнергии, ведущий к различным экономическим и производственным ухудшениям.

Одним из решений, позволяющим выполнить обеспечение НПЗ электроэнергией, является строительство электростанций, вырабатывающих энергию за счет углеводородного топлива. Однако, как показывает практика, это неэффективно и экономически нецелесообразно [2, 4].

Стоит заметить, что около 30 % от общих капиталовложений при реконструкции НПЗ составляют именно затраты на объекты обеспечения энергоносителями, в том числе носителями электроэнергии. Эти затраты, по разным источникам, составляют более одного млрд. руб. [3, 5, 6].

В процессе нефтепереработки производство испытывает издержки ввиду потерь больших объемов тепла от насосов, вентиляторов т.д., которые также работают за счет электроэнергии [4].

Одной из основных задач, встающих перед лидирующими нефтегазовыми компаниями страны, является поиск новых резервов всех видов энергоресурсов и внедрение новейших технологий, позволяющих сократить расходы на НПЗ. Такое сокращение позволит сохранить миллиарды рублей как при реконструкции старых НПЗ, так и при строительстве новых, а также использовать незадействованные ранее производственные мощности.

К одним из наиболее энергоемких объектов НПЗ относятся технологические установки и агрегаты. Для снижения электропотребления на таких установках могут применяться следующие методы:

1. Использование люминесцентных осветительных приборов;
2. Применение литиевых батарей;
3. Использование частотных регуляторов для вентиляторов, насосов и т.д.;
4. Ограничение бытовых потребностей (для обогрева помещений, использования бытовых электроприборов и т.д.) [3, 6].

Главным источником энергии на технологических установках являются печи, которые производят нагрев сырья и технологических потоков. КПД таких печей на современных НПЗ нашей страны не превышает 68%, однако после необходимой реконструкции КПД может достигнуть 92%. Суть реконструкции заключается в предварительном нагреве топлива и воздуха и с применением котлов-утилизаторов [4].

Стоит добавить, что положительный экономический эффект можно получить при оптимизации рекуперации потоков тепла в технологических аппаратах нефтеперерабатывающих установок. Из-за увеличения степени рекуперации тепла на установках снижается нежелательная нагрузка на воздушные холодильники [6].

Рациональным способом сокращения потерь электропотребления является уже используемая ныне технология обогрева теплофикационной водой. В последние годы на объектах общезаводского хозяйства (ОЗХ) используется большое количество тепловой энергии (до 100 Гкал) в форме пара, теплофикационной и горячей воды. Большую часть теплофикационной воды потребляют открытые насосные, контроллерные, операторные, трансформаторные подстанции, столовые, гаражи и проч. Также теплофикационная вода применяется для подогрева РВС и РВСП с различными видами нефтепродуктов [2, 4].

Кроме того, можно выделить следующие основные методы снижения потребления электроэнергии на объектах ОЗХ:

1. Сокращение потерь в трансформаторах и погружных кабелях;
2. Применение частотных регуляторов на ж/д и автомобильных эстакадах, предназначенных для слива/налива нефтепродуктов;
3. Применение экономичных электроосветительных приборов;
4. Грамотная расстановка резервуаров, технологических агрегатов и объектов ОЗХ с целью минимизации площади застройки [3].

Последний упомянутый пункт позволяет сократить потери электроэнергии на охранные и осветительные нужды, снизить расходы на внутренние операции по перекачке нефтепродуктов, а также минимизировать затраты на сбор ливневых вод.

Зачастую, транспорт нефти даже в промышленных масштабах финансово затратен из-за необходимости подогрева нефти для исключения образования парафинистых и газогидратных отложений.

Одним из возможных методов снижения электропотребления может стать относительно новая технология перевода нефтепродуктов (и газов) в газогидратную суспензию при помощи специальных охлаждающих устройств, а после перекачки – возврат этой смеси в первоначальное состояние.

Примечательно, что таким способом снижаются не только затраты на электроподогрев, но и сохраняется попутный газ, зачастую утилизирующийся в местах добычи [1].

Поскольку Россия является одним из крупнейших экспортеров нефти и газа, снижение электропотребления на предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса является одной из основных проблем, встающих перед лидирующими нефтегазовыми компаниями страны.

В настоящее время, решение таких проблем можно найти в снижении электропотребления на технологических установках, а также на объектах общезаводского хозяйства. Дальнейшие исследования физико-химических процессов переработки нефти и газа с целью сокращения электропотребления являются важными и актуальными задачами, требующими основательного научного подхода к их изучению.

Список используемых источников:

1. Левицкий И.Н., Силинский А.В., Гульков А.Н. Использование газовых гидратов в различных технологиях (обзорная статья) // Научных альманах. 2015. № 12-2(14). С. 111-115.
2. Методика нормирования расхода электроэнергии на транспорт нефти. РД39-30-1268-85, 1985. 74 с.

3. Миркин А.З., Яицких Г.С., Краснов А.В., Яицких В.Г. Энергосбережение на НПЗ // *Oil&Gas Journal Russia*, № 11 (77). 2013. С. 72-75.
4. Миркин А.З., Яицких Г.С., Сюняева Г., Яицких В.Г. Снижение электропотребления на НПЗ // *Oil&Gas Journal Russia*. № 05. 2014. С. 40-43.
5. Ус А.Г., Евминов Л.И. *Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий* // Мн.: Пион, 2002. 457 с.
6. Федоров А.А., Старкова Л.Е. *Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий*. М.: Энергоатомиздат, 1987.

© 2016, Левицкий И.Н., Силинский А.В., Яблокова В.С.
 Методы повышения энергоэффективности
 нефтеперерабатывающих заводов путём снижения
 потребления электроэнергии

© 2016, Levitckii I.N., Silinskii A.V., Yablokova V.S.
 Methods of improving energy efficiency on refineries
 by reducing consumption of electric energy

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.120

Поступила (Received): 30.04.2016

Левицкий И.Н., Силинский А.В., Морозов А.А. **Композиционные материалы и вторичные** **энергетические ресурсы – как способы увеличения** **энергетической эффективности предприятий** **нефтегазового кластера**

Levitckii I.N., Silinskii A.V., Morozov A.A.
Composite materials and secondary energy resources – as ways of
increasing the energy efficiency of oil and gas industries

В данной статье авторы проанализировали два метода повышения эффективности предприятий нефтегазового комплекса – использование композиционных материалов и вторичных энергетических ресурсов. Были рассмотрены важнейшие производственные и экономические аспекты, касающиеся данных мероприятий в контексте их применения в нефтегазовом секторе

Ключевые слова: энергоэффективность, нефтегазовый комплекс, энергетические ресурсы

In this article the authors analyzed two methods of improving the efficiency of oil and gas industries – using composite materials and secondary energy resources. The most important aspects, which are connected to oil and gas sphere, were discussed

Key words: efficiency, oil and gas industries, energy resources

Левицкий Игорь Николаевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет

г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Levitckii Igor Nikolaevich

Student

Far Eastern federal university

Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Силинский Андрей Витальевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет

г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Silinskii Andrei Vitalievich

Student

Far Eastern federal university

Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Морозов Алексей Андреевич

Старший преподаватель

Дальневосточный федеральный университет

г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Morozov Alexey Andreevich

Senior Lecturer

Far Eastern federal university

Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Главной целью эффективного развития российской промышленности является обеспечение энергоэффективности промышленных предприятий и увеличения на базе их конкурентоспособности. Темпы и положения социально-экономического прогресса страны во многом ориентируется экономической эффективностью предприятий нефтегазового комплекса, который лидирует в экономике России. Российская Федерация располагает крупнейшими запасами

нефти и газа в мире (около 7% нефти и 24% разведанных запасов газа). Сохранение энергоемкости на предприятиях нефтегазового кластера является важным фактором, влияющим на энергетический потенциал всех объектов в целом [3].

На данный момент Россия находится в тройке лидеров в мире по потреблению нефти и газа, уступая по данным показателям только США и Евросоюзу.

Для сохранения потенциала нефтегазовой отрасли одной из основных задач, встающих перед компаниями, является совершенствование существующих технологий. Одним из вариантов решения данной проблемы может выступать применение инновационных материалов.

Композиционный материал – это конструкционный составной материал, в котором содержатся элементы-усилители в виде волокон более прочного материала. К композитным материалами можно отнести: пластик, железобетон, стеклопластик, углепластик и другие. Сочетая разные объемы того или иного компонента, можно получать самые разнообразные композиционные материалы с необходимой прочностью, стойкостью к перепадам температур, различной упругостью, стойкостью к коррозионной атаке и т. д. Стоит отметить, что эти показатели значительно превышают аналогичные показатели стали, при существенно меньшей массе [6].

Основными достоинствами композиционных материалов являются: высокая удельная прочность, высокая жесткость, высокая износостойкость, высокая усталостная прочность, малая плотность.

В нефтегазовой отрасли такие материалы используются в производстве трубопроводов, шлангов, строительстве новых веток транспорта углеводородов, систем распределения сырья и многих других системах.

За счет использования композиционных материалов, затраты на строительство зданий и сооружений для добычи и транспортировки нефти и газа значительно снижаются. Как уже было отмечено выше, композиционные материалы защищены от коррозии, что положительно влияет на эксплуатационные затраты, в том числе затраты на электроэнергию, которая используется для работы станций катодной защиты [2, 5, 6].

Несмотря на очевидные преимущества композиционных материалов, они имеют ряд значительных недостатков. К основным минусам таких материалов можно отнести: высокая стоимость, низкая ударная вязкость, высокий удельный объем, токсичность.

Однако, уже сейчас композиционные материалы нашли применение практически во всех потребительских и производственных сферах страны. Более 31% выпускаемых композиционных материалов приходится на здания и конструкции, 16% – на трубы, цистерны и контейнеры, 14% – на наземный транспорт, 10% – на кораблестроение, 9% – на электричество и оставшиеся 20% – на прочие нужды [4, 7].

В Европе широко распространено строительство специальных ветроэнергетических установок, в которых используются композиционные материалы. Такие установки отлично переносят изменяющиеся погодные условия, а также отлично защищены от разнообразных коррозионных атак.

Т. к. Россия уверенно занимает первое место по развитости нефтегазового кластера, применение композиционных материалов является перспективным направлением исследования. Актуальность и эффективность применения композиционных материалов очевидна, поэтому уже сейчас большинство конструкций, относящихся к отрасли, строятся с применением таких материалов [1, 2, 4].

Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) – это отходы производства, получаемые в технологических установках, не используемые в самих установках. Однако, они могут частично или полностью обеспечивать энергоснабжение иных устройств. Потенциальные запасы ВЭР в СНГ оценены более чем в 1000 млн. ГДж.

Их рациональное использование является одной из приоритетных задач экономики, ввиду возможности снижения энергозатрат промышленности. ВЭР могут быть использованы как непосредственно без изменения вида энергоносителя, так и с изменением, вырабатывая электроэнергию и теплоту при помощи утилизационных установок.

Максимальное использование остальных ВЭР (метановодородной фракции, генераторного газа, отработанного пара, теплоты конденсата и т.д.) позволит обеспечить значительный экономический эффект [7].

Теплота уходящих газов может быть использована на различных низкотемпературных установках, или, в случае, когда нефтепроводы проложены недалеко от компрессорной станции, для подогрева нефти.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что вовлечение в топливный баланс ВЭР имеет положительный экономический эффект. В зависимости от типа предприятия, энергорасход может быть сокращен на 80-85% [6].

Поскольку Россия является крупнейшим экспортером углеводородного сырья, применение и дальнейшая научная разработка новых методов повышения энергоэффективности предприятий нефтегазового комплекса является важной задачей, встающей перед лидирующими нефтегазовыми компаниями страны.

Требуется проведение дополнительных научных и производственных исследований для внедрения новых технологий по увеличению энергоэффективности как предприятий нефтегазового сектора, так и объектов экономического значения в целом.

Список используемых источников:

1. Абалкин Л.И., Бушуев В.В. и др. *Энергетический сектор в среднесрочной программе развития экономики России*. М.: ВНИИОЭГ, 1997. 72 с.
2. Глушакова В.Г., Симагин Ю.А. *Региональная экономика. Природно-ресурсные и экологические основы*. М.: Кнорус, 2012. 320 с.
3. Кожухова О.С. *Нефтегазовый комплекс России: состояние и направления развития* // Вопросы экономики и права. 2011. № 7. С. 174-184.
4. Кузьменко В.В. *Организационно-экономический механизм энергосбережения в АПК региона: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора экономических наук: 08.00.05*. Ставрополь, 2000. 364 с.
5. Львов Д.С., Некрасов В.С. *Современные проблемы энергосбережения в России* // Энергоэффективная экономика – основа устойчивого развития России в XXI веке. М. 2001.

6. Можяева С.В. Экономика энергетического производства. СПб.: Лань, 2003. 208 с.

7. Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса. М.: Высш. шк., 2003. 416 с.

© 2016, Левицкий И.Н., Силинский А.В., Морозов А.А.

Композиционные материалы и вторичные
энергетические ресурсы – как способы увеличения
энергетической эффективности предприятий
нефтегазового кластера

© 2016, Levitckii I.N., Silinskii A.V., Morozov A.A.

Composite materials and secondary energy resources
– as ways of increasing the energy efficiency of oil and
gas industries

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.124

Поступила (Received): 24.04.2016

Литвиненко А.А., Тишкин Г.Ф., Тишкин А.Г. Подготовка транспортного средства к путешествию

Litvinenko A.A., Tishkin G.F., Tishkin A.G.
Preparation of the vehicle for the journey

Эта тема актуальна на сегодняшний день, ведь индивидуальный автотуризм – это особый вид путешествия, нечто иное, чем обычная туристическая поездка. Это возможность построить свой экскурсионный день учитывая исключительно свои пожелания и потребности

Ключевые слова: путешествие, автомобиль, подготовка, безопасность

This topic is relevant today, as individual tourism is a special kind of travel, something other than the usual tourist trip. This is an opportunity to build your sightseeing day, taking into account their wishes and needs

Key words: travel, car, training, security

Литвиненко Анатолий Александрович
Кандидат технических наук, доцент
Российский государственный университет
туризма и сервиса
Московская обл., Пушкинский район, дп. Чиркизово,
ул. Главная, 99

Litvinenko Anatoliy Alexandrovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Russian state university of tourism and service
Moscow region, Pushkinskiy dist., Cherkizovo,
Glavnaya st., 99

Тишкин Геннадий Федорович
Старший преподаватель
Российский государственный университет
туризма и сервиса
Московская обл., Пушкинский район, дп. Чиркизово,
ул. Главная, 99

Tishkin Gennadi Fedorovich
Senior lecturer
Russian state university of tourism and service
Moscow region, Pushkinskiy dist., Cherkizovo,
Glavnaya st., 99

Тишкин Артем Геннадьевич
Соискатель
Российский государственный университет
туризма и сервиса
Московская обл., Пушкинский район, дп. Чиркизово,
ул. Главная, 99

Tishkin Artem Gennadivich
Applicant
Russian state university of tourism and service
Moscow region, Pushkinskiy dist., Cherkizovo,
Glavnaya st., 99

В наше время авто путешествия стала весьма распространенным явлением. Каждый авто владелец мечтает хоть раз в жизни отправиться в путешествие на своем личном автомобиле.

Автотуризм не настолько распространен в России по сравнению с Европой, но из года в год набирает обороты, ведь этому способствует развитие инфраструктуры: строительство новых дорог, расширение сетей автозаправочных станций, развитие цифровых технологий, которые всячески помогают в дороге (навигация), которая не дает сбиться с нужного пути.

Эта тема актуальна на сегодняшний день, ведь индивидуальный автотуризм – это особый вид путешествия, нечто иное, чем обычная туристическая поездка. Это возможность построить свой экскурсионный день учитывая исключительно свои пожелания и потребности. Это возможность останавливаться и тратить столько времени, сколько вам необходимо и не ограничивать себя определенными шаблонами, если автомобиль надежен и исправен, то авто путешествием может заниматься абсолютно любой человек с определенной суммой денег и водительским стажем.

При подготовке к путешествию стоит подходить тщательным образом, учитывая большое количество нюансов. Подготовка автомобиля, планирование маршрута авто путешествия – определяющие факторы безопасности, которые помогут сделать путешествие отдыхом, а не проблемой. Этой теме посвящена данная статья.

Использование автомобиля связано с необходимостью регулярного выполнения ряда технологических воздействий, направленных на поддержание его работоспособности. К ним относятся техническое обслуживание и текущий ремонт. Решение указанных задач обеспечивается грамотным качественным техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей с правильным пониманием и применением таких понятий, как технология, технологический процесс, производственный процесс.

Технология – это совокупность методов и целенаправленных воздействий на техническое состояние автомобиля в целях обеспечения его работоспособности. Соблюдение технологии обеспечивает автомобилю соответствие требованиям или нормативам исправного технического состояния. Последовательность или приоритетность выполнения операций принципиального значения не имеет.

Технологический процесс – это совокупность методов и приемов, применяемых планомерно и последовательно во времени и пространстве по отношению к автомобилю, его агрегатам и узлам. Технологический процесс определяет последовательность необходимых операций, если они технологически взаимосвязаны. Места технологических воздействий на автомобиль различны по уровням. Они могут быть сбоку, снизу автомобиля, внутри салона и т.д. Это выдвигает ряд организационных требований:

– установление определенной последовательности выполнения работ (операций) для рационального использования рабочего времени закрепление операций по их технологическому признаку за конкретными исполнителями в целях сокращения числа перемещений исполнителя с уровня на уровень.

Взаимосвязь перечисленных и ряда других факторов составляет организацию технологического процесса.

Технологический процесс и его организация невозможны без возможностей его реализации в виде технологических воздействий. Для решения этой задачи используются элементы производственного процесса:

- предмет труда (комплектующих, изделий);
- средства труда (оборудование, механизмы);
- исполнитель труда.

Производственный процесс – это совокупность технологических процессов с привязкой их к производственным помещениям, рабочим постам, режиму работы предприятия.

На данный момент в Российской Федерации принята программа поддержания и восстановления исправного (работоспособного) состояния автомобиля в виде планово-предупредительной системы обслуживания автомобилей. Данная система представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий предупредительного характера, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности автомобиля в течение всего предусмотренного срока службы. На предприятиях автосервиса используются различные разновидности планово-предупредительных систем технического обслуживания и ремонта автомобилей. Основным сходством в их организации является то, что регламентирование ремонтных работ, их периодичности, продолжительности, затрат на эти работы носит плановый характер.

Профилактические работы выполняются по плану и в большинстве случаев не предусматривают замены деталей автомобиля. Этот комплекс технологических воздействий называется техническим обслуживанием.

Техническое обслуживание предназначено для поддержания надлежащего вида автомобиля, обеспечение дорожной и экологической безопасности, экономное расходование топливных ресурсов, создание нормальной работы агрегатов и систем за счет выполнения соответствующих крепежных и регулировочных работ, а так же на своевременное обновление смазочных материалов и технических жидкостей.

Ремонтные работы направлены на устранение отказов агрегатов и систем автомобиля. Они требуют наличия запасных частей, условий для проведения сварочных, жестяницких, окрасочных и прочих работ. По окончании ремонта могут быть необходимы и профилактические работы. Совокупность перечисленных технологических воздействий называется текущим ремонтом.

Отдельную группу составляют ремонтные работы общего назначения, которые часто называют вспомогательными. Приведенные далее характеристики некоторых видов работ ТО и Р дают общее представление о технологических воздействиях на автомобиль.

Уборочно-моечные работы

Уборочно-моечные работы обеспечивают:

- поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля
- создание комфорта пассажирам
- создание необходимых условий труда при проведении работ ТО и ТР
- замедление коррозии кузовных элементов автомобиля

Очистительные и смазочно-заправочные работы

Эти работы предназначены для уменьшения сил сопротивления в узлах трения, интенсивности их изнашивания и обеспечения нормального функционирования. Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнении специальных полостей агрегатов (узлов) маслами, техническими жидкостями и

топливом. Качество и регулярность выполнения этих работ оказывает значимое влияние на ресурс сопряженных деталей. Разборочно-сборочные и крепежные работы

Значительный объем работ по обеспечению автомобиля в технически исправном состоянии можно подразделить на следующие группы однотипных работ:

- монтажно-демонтажные (снятие и установка узла в целом);
- разборочно-сборочные (ремонт узла);
- крепежные, являющиеся составной частью двух предыдущих типов работ.

Контрольно-диагностические и регулировочные работы

Эти работы предназначены для оценки состояния агрегатов без их разборки, а так же для выявления причин и мест отказов автомобиля. Эти работы проводятся при техническом обслуживании автомобиля и по потребности в процессе текущего ремонта. Существует несколько видов диагностирования:

- встроенное диагностирование. При котором информация выводится на приборную панель автомобиля;
- экспресс-диагностирование. При котором определяется одно из значений технического состояния без выдачи данных о конкретной причине неисправности;

- поэлементное диагностирование. При котором диагностический прибор подсоединяется к конкретному агрегату, и проверяются параметры его работы.

Помимо того технически исправный автомобиль оснащен системой безопасности.

Нужно оценить весь спектр потенциально опасных ситуаций, в которые теоретически может попасть автомобиль, а зависят они от множества различных факторов. Современные системы безопасности предусматривают как активную, так и пассивную безопасность автомобиля и включают в себя целый ряд устройств. Активная безопасность – это совокупность конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля, направленная на предотвращение дорожно-транспортного происшествия. К ней относятся:

- анти блокировочная система тормозов;
- анти пробуксовочная система;
- система курсовой устойчивости;
- система распределения тормозных усилий;
- система экстренного торможения;
- электронная блокировка дифференциала.

Имеются и вспомогательные системы активной безопасности:

- парктроник;
- адаптивный круиз контроль;
- система помощи при спуске;
- система помощи при подъеме;
- электромеханический стояночный тормоз.

Эти системы направлены на дополнительную помощь водителю.

К пассивной безопасности-совокупности систем конструктивных свойств автомобиля относится:

- ремни безопасности и подушки безопасности;
- складывающаяся рулевая колонка;
- дуги безопасности, усиленные передние стойки крыши;
- энергопоглощающие элементы передней и задней частей автомобиля, сминающиеся при ударе.

Безусловно, большинство предпочитает путешествия на внедорожниках и кроссоверах. Однако не стоит забывать, что ремонт их после отдыха может выйти в крупную сумму. Чего нельзя сказать о седанах вроде Honda Accord Executive, Toyota Prius или Chevrolet Aveo, из отечественных автомобилей также подходит для авто путешествий автомобили семейства ВАЗ: Лада-Ларгус, Приора, Лада-Калина и другие.

Условия авто путешествия, при которых используется автомобиль, влияют на режимы работы агрегатов и деталей, ускоряя или замедляя интенсивность изменения параметров их технического состояния.

Изменение технического состояния автомобиля проявляется в изменении ряда важных эксплуатационно-технических качеств – динамических качеств, топливной экономичности, управляемости, тормозных качеств, надежности и долговечности. Изменение технического состояния агрегатов и механизмов происходит под влиянием постоянно действующих причин, обусловленных работой самих механизмов, случайных причин, а также внешних условий, при которых работает или хранится автомобиль. Интенсивность изменения технического состояния зависит от конструкции, качества производства, применяемых эксплуатационных материалов и режимов работы. В свою очередь режимы работы формируются в соответствии с климатическими и дорожными условиями, характером перевозок, качеством вождения.

Знание факторов, влияющих на изменение технического состояния автомобиля, и причин, его вызывающих, своевременное и качественное обслуживание и ремонт автомобиля, позволяет принимать меры, способствующие повышению надежности и долговечности автомобиля, так же безопасности движения при путешествии по дорогам России и за рубежом.

Список используемых источников:

1. Будко И.И. Транспортное обслуживание туризма.
2. Епифанов Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей.
3. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.129

Поступила (Received): 04.04.2016

Марченко В.С.
Типовая организация защиты
информации на предприятии

Marchenko V.S.
Modern video surveillance in combination with cloud technology

Предприятие независимо от вида деятельности и формы собственности не в состоянии успешно развиваться и вести хозяйственную деятельность без создания условий функционирования системы защиты информации. В данной статье проанализирован стандартный процесс обеспечения информационной безопасности на предприятии, ценнейшим активом которого является хранимая, обрабатываемая и передаваемая информация

Ключевые слова: информационная безопасность предприятия, информационные угрозы

The company, regardless of activity and form of ownership, is not able to develop successfully and conduct business without creating a system of information protection. This article analyzes the typical process of information security in an enterprise, the most valuable asset of which is stored, processed and transmitted information

Key words: information security of an enterprise, information threats

Марченко Виктория Станиславовна
Кандидат педагогических наук, доцент
Поволжский государственный университет
сервиса
г. Тольятти, ул. Гагарина, 4

Marchenko Viktoria Stanislavovna
Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Volga Region state university of service
Togliatti, Gagarin st., 4

Все предприятия, использующие современные информационные технологии, уделяют значительное внимание обеспечению безопасности своих информационных ресурсов. Убытки, связанные с нарушением работы информационных систем и утратой ценной информации, расходы на восстановление информации и работоспособности информационных систем, компенсации при потери конфиденциальности информации составляют крупные суммы или способны парализовать деятельность любого предприятия.

При осуществлении защиты информации любое предприятие в первую очередь руководствуется правовой составляющей информационной безопасности: Политикой безопасности и рядом процедур, основанных на данном документе. Они регламентируют контроль физического доступа, осуществление логической безопасности, предоставление доступа в Интернет и к электронной почте, осуществление антивирусной защиты программного обеспечения и информации, движущейся на предприятии. Описываются методы резервного копирования данных и способы их шифрования.

Контроль физического доступа необходим, чтобы предотвратить несанкционированный доступ в помещения. Администратор системы должен ежемесячно распечатывать отчет о доступе в кабинеты, где происходит работа с закрытой информацией и отдавать его менеджеру отдела информационных технологий, который просматривает отчет, утверждает и подшивает в соответствующую папку как свидетельство регулярного просмотра доступа. О неавторизованном доступе будет сообщено в службу безопасности для выяснения, почему он был предоставлен. Представители сторонних организаций или поставщики допускаются в помещения отдела информационных технологий только в сопровождении его сотрудника.

Осуществление логической безопасности происходит на основании процедур: пользование паролями, проверка доступа к информационным ресурсам, проверка журналов безопасности и листов безопасности. Очевидно, что схема защиты рассчитана на противодействие попыткам злоумышленников вывести из строя информационную систему или получения доступа к конфиденциальной информации.

Все компьютеры, подключенные к локальной сети и операционные приложения, должны быть защищены. Для ограничения доступа к операционной системе используется регистрационное имя пользователя и пароль. Эта защита должна присутствовать при начальной загрузке компьютера, входе в локальную сеть, в программы и приложения, даже заставка операционной системы тоже должна быть защищена паролем. Регистрационное имя сообщается системным администратором при регистрации нового пользователя. Пользователь должен менять пароли каждые 30 дней. Системный администратор имеет право проверять соответствие паролей и пользователи, чьи пароли не соответствуют требованиям, отключаются от системы. Доступ в сеть разрешается по служебной записке работника с визой руководителя и производится после изменения пароля.

Доступ к информационным ресурсам должен быть разрешенным, контролируемым, регистрируемым и периодически просматриваемым в соответствии с утвержденной процедурой. Они должны использоваться только для выполнения служебных обязанностей. Проверка доступов к обычно происходит по графику. График на год утверждается координатором по информационной безопасности, менеджером отдела информационных технологий и директором. Координатор по информационной безопасности осуществляет проверку подготовленных отчетов на предмет соблюдения принципа разграничения полномочий и оптимального использования лицензий. Он подготавливает Отчеты о доступе пользователей. Сотрудник отдела информационных технологий рассылает руководителям отделов эти Отчеты по графику. После этого отчеты предоставляются руководителям, обязанностью которых является рассмотрение необходимости соответствующих полномочий сотрудникам для выполнения должностных обязанностей.

Системные администраторы ежедневно готовят в электронном виде журналы событий, хранят их в базе данных на сервере, права на которые имеют

только ИТ-специалисты и координаторы. Сформированный журнал подписывается электронным способом, при необходимости добавляется комментарий и отправляется по электронной почте менеджеру отдела информационных технологий на подпись. После этого ему присваивается статус «закрытый». При накоплении значительного объема проводится архивирование журналов в архивной базе данных на сервере.

При проверке листов безопасности администратор осуществляет проверку соответствия параметров требованиям проверочных листов, после чего подшивает и хранит подписанные проверочные листы. Менеджер по информационным технологиям и начальник отдела внутреннего контроля изучают и утверждают исполненные администраторами проверочные листы.

Сотрудники обычно заполняют специальные формы для доступа к различным информационным ресурсам. Пользование Интернетом должно контролироваться, регистрироваться и периодически просматриваться в соответствии с утверждённой процедурой. Доступ к электронной почте должен предоставляться по утверждённому запросу. Пользование электронной почтой контролируется, регистрируется и просматривается в соответствии с определенной процедурой, т. к. использование электронной почты в целях, не связанных с исполнением служебных обязанностей, не допускается.

Антивирусное сканирование производится каждый день на всех компьютерах и серверах. Антивирусный монитор работает постоянно на всех компьютерах и серверах. Антивирусные базы обновляются регулярно согласно утверждённой процедуре или расписанию. Существовать единая точка приёма сообщений об обнаруженных вирусах.

Для борьбы с угрозой потери информации выполняется резервное копирование. Перечень данных, подлежащих резервному копированию, условия и периодичность их копирования составляется и изменяется администраторами системы. Хранение носителей с резервными копиями проходит в соответствии с процедурами. Уничтожение носителей резервного копирования, пришедших в негодность или срок эксплуатации которых истек, является обязательным. Для этого формируется специальная комиссия, которая подписывает Акт, подтверждающий, что носители, приготовленные для уничтожения, действительно не пригодны для дальнейшего использования. Затем эти носители в присутствии членов комиссии уничтожаются так, чтобы никакие данные считать с них было невозможно.

Криптографическое преобразование информации и использование электронно-цифровой подписи присутствует во многих информационных системах. Шифрование обязательно для всей информации, которая хранится или передаётся внутри вычислительных и коммуникационных ресурсов или через внешние сети. Пароли хранятся в зашифрованной форме и передаются тоже с использованием шифрования. Шифрование особенно важно для информации, передаваемой через внешние сети.

Современно оснащенное предприятие хорошо защищает информацию, с которой работает. На всех предприятиях традиционно применяются средства защиты от несанкционированного доступа как в систему, так и в помещения,

ежедневно проводится мониторинг сетей и антивирусного сканирования, работают межсетевые экраны, системы резервного копирования и бесперебойного питания, применяется шифрование данных.

Список используемых источников:

1. Альшанская Т.В., Гурьянова Е.А., Королькова Ю.В. Проблемы информационной безопасности на предприятиях // Развитие науки и образования в современном мире. 2014. С. 97-99.
2. Марченко В.С. Защита экономической информации в коммерческом банке // Информационные системы и технологии: управление и безопасность. Изд-во: ПВГУС, 2014. С. 166-174.

© 2016, Марченко В.С.

Типовая организация защиты информации на предприятии

© 2016, Marchenko V.S.

Modern video surveillance in combination with cloud technology

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.133

Поступила (Received): 04.04.2016

Мирошниченко А.Н., Яскевич А.А.
Аспекты долгосрочной эксплуатации
производственного оборудования

Miroshnichenko A.N., Yaskevich A.A.
Long-term operation aspects of industrial equipment

Работа посвящена анализу долгосрочной эксплуатации оборудования и определению основных аспектов её оценивания. В работе рассмотрены понятие остаточной дефектности оборудования, причины и следствия невыявляемости дефектов, показано её соответствие основным критериям надёжности и безопасности оборудования

Ключевые слова: надёжность, безопасность, работоспособность, долгосрочная эксплуатация, остаточная дефектность, деградационный отказ, критерии надёжности, оборудование

This paper devoted to the analysis of the long-term operation equipment in conditions of the uncertainty and determination of basic aspects of her evaluation. The paper discusses the concept of residual defects in the equipment, causes and consequences of undiagnosed defects. Was shown it's conformity with the basic criteria of reliability and safety equipment

Key words: reliability, a safety, efficiency, long-term operation, residual imperfection, wear-out failure, criteria of reliability, industrial equipment

Мирошниченко Андрей Николаевич
Аспирант, преподаватель
Севастопольский государственный университет
г. Севастополь, ул. Университетская, 33

Miroshnichenko Andrey Nikolaevich
Graduate, teacher
Sevastopol state university
Sevastopol, University st., 33

Яскевич Анастасия Александровна
Студент
Севастопольский государственный университет
г. Севастополь, ул. Университетская, 33

Yaskevich Anastasia Aleksandrovna
Student
Sevastopol state university
Sevastopol, University st., 33

Проблема оценивания и прогнозирования ресурса оборудования является актуальной, сложной и недостаточно исследованной, как в нашей стране, так и за рубежом. Изменения технического состояния оборудования, во время эксплуатации, определяют возможность его долгосрочной эксплуатации, основными и необходимыми условиями, которой являются высокое качество проектирования, изготовления, монтажа оборудования, мониторинг факторов, влияющих на развитие остаточной дефектности, а также выявление коренных причин возникновения деградационных отказов.

Существующие способы определения исходной и остаточной дефектности с использованием результатов неразрушающего контроля, не обеспечивают полное устранение последней, не позволяют произвести ее оценку, что отрицательно влияет на надежность и работоспособность изделия. При этом не учитываются: влияние наследственных отказов, а также ложных и необнаруженных

отказов; необходимость обязательного рассмотрения предотказного и предельного состояния оборудования [1]; ресурсные характеристики оборудования, определяемые дефектами, предусмотренными при его проектировании; вероятность, при установленных на этапе разработки требованиях к процессам проверки, пропустить дефект.

В соответствии с существующей практикой, для обеспечения долгосрочной эксплуатации оборудования, в современной технике проводится оценивание показателей надежности при проектировании, а также его неразрушающий контроль после изготовления, монтажа и непосредственно во время эксплуатации. При этом предполагается, что после неразрушающего контроля и ремонта выявленных дефектов прочность в течение всего проектного срока обеспечена, а дефекты во время эксплуатации не должны появляться. Однако, при оценке, как исходной дефектности изделия, которая зависит от качества проектирования, изготовления, монтажа оборудования [2], так и остаточной дефектности, оставшейся в изделии после его контроля и ремонта выявленного дефекта, не учитывают реальную выявляемость дефектов присущую использованным методам неразрушающего контроля и операторам с определенным уровнем классификации.

В следствии чего на практике оказывается, что всегда после изготовления, испытаний и исправления обнаруженных дефектов в действующем, восстановленном оборудовании остаются не выявленные дефекты (остаточная дефектность). Именно эти оставшиеся дефекты в конечном итоге и определяют надежность, работоспособность и ресурсоспособность конкретного исследуемого оборудования [3].

Таким образом, при оценивании остаточной дефектности следует обеспечивать не только высокую достоверность неразрушающего контроля, но и выявление дефектов [4], обусловленных наследственностью и накоплением дефектов на разных этапах жизненного цикла, применительно к латентным отказам деградационного характера.

В общем случае каждый такой отказ определяется реальной конструкторской или производственно-технической причинами, заложенными при его создании, что указывает на наследственность возникновения отказа оборудования, которая определяется скрытым (латентным) характером протекающих процессов, прежде всего из-за низкого качества проектирования, изготовления, недостаточной кондиции покупных элементов и материалов, монтажа, эксплуатации, циклических изменений нагрузки, а так же других неблагоприятных внешних факторов, определяемых, как физическими процессами при нормальной эксплуатации, так и влиянием человеческого фактора. По тяжести последствий отказы можно классифицировать по четырём категориям, представленным в работе [5].

Тогда надежность оборудования можно оценивать по следующим критериям:

надежность 1-го рода, H_1 – критерий сопротивления полному разрушению конструкции или ее элемента;

надежность 2-го рода, H_2 – критерий сопротивления частичному разрушению элемента конструкции с образованием неплотностей, течей, потерей герметичности и т.п.;

надежность 3-го рода, H_3 – критерий сопротивления возникновению в конструкции или ее элементе дефекта сплошности металла;

надежность 4-го рода, H_4 – критерий, определяемый сопротивлением зарождению трещины усталости, ползучести, коррозионного растрескивания или недопустимому формоизменению.

Каждому критерию надёжности соответствует свой уровень остаточной дефектности (рисунок1).

Рис. 1. Соответствие остаточной дефектности оборудования критериям надёжности, где обозначены: $N_{ост.доп.1,2,3,4}$ – допустимые значения остаточной дефектности оборудования, соответствующие критериям надёжности $H_{4,3,2,1}$, соответственно; $N_{ост.кр.}$ – величина критического значения остаточной дефектности; $t_n, t_{нэ}, t_{дэ}$ – соответственно периоды изготовления, нормальной и долгосрочной эксплуатации

Рост остаточной дефектности соответствует периоду старения объекта и вызван увеличением влияния деградационных и ресурсных отказов.

Таким образом прослеживается взаимосвязь возможности долгосрочной эксплуатации и остаточной дефектностью оборудования, которую определяют: деградационные, метрологические, скрытые (латентные), наследственные и параметрические отказы, оценка которых может дать представление о действительном характере остаточной долговечности и остаточной дефектности конкретного оборудования. При этом в целях прогнозирования возможности долгосрочной эксплуатации оборудования необходим мониторинг деградации его технического состояния с последующим прогнозом вероятности отказа, который позволяет принять наиболее оптимальное и обоснованное решение.

Исходя из изложенного выше можно предположить, что вопрос получения информации о характеристиках остаточной дефектности является принципиально важным, так как чем точнее проведена оценка остаточной дефектности,

тем достоверней можно прогнозировать вероятность долгосрочной эксплуатации и безопасности оборудования до того, как оно достигнет предельного состояния.

Список используемых источников:

1. Аркадов. Г.В., Гетман А.Ф., Маловик К.Н., Смирнов С.Б. Ресурс и надежность оборудования и трубопроводов АЭС. Монография. Севастополь: СКУАЭИП, 2012. 348 с.
2. Маловик К.Н., Мирошниченко А.Н. Анализ нормативной базы по оценке остаточной дефектности оборудования АЭС // Устойчивое развитие. Варна. 2014. № 14. С. 83-91.
3. Маловик К.Н. Развитие научных основ повышения качества оценивания и прогнозирования ресурсных характеристик сложных объектов. Монография. Севастополь: СКУАЭИП, 2013. 332 с.
4. Бережной Д.А., Елисеева М.А., Маловик К.Н., Мирошниченко А.Н., Нукишин В.В. Forecasting aspects of resourceability of dangerous industrial objects // Asian Journal of Scientific and Educational Research, "Seoul National University Press". 2015. № 1(17). P. 819-828.
5. Додолев С.Г. Диагностирование технических объектов методами неразрушающего контроля. Гомель: БелГУТ, 2013. 40 с.

© 2016, Мирошниченко А.Н., Яскевич А.А.
Аспекты долгосрочной эксплуатации
производственного оборудования

© 2016, Miroshnichenko A.N., Yaskevich A.A.
Long-term operation aspects of industrial equipment

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.137

Поступила (Received): 01.04.2016

Насонова А.А., Захаров А.Е.
Анализ теплообменников в системах теплоснабжения

Nasonova A.A., Zakharov A.E.
Analysis of heat exchangers in heating systems

В работе проведен анализ видов применяемых в системах теплоснабжения теплообменных аппаратов. Выявлены характерные особенности различных типов, обуславливающие применение в конкретных системах. Рассмотрены принципы работы теплообменников, что позволило разделить их на отдельные группы по возможным вариантам применения

Ключевые слова: теплообменники, энергосбережение, эффективность, теплоснабжение

The paper analyzes the types of heat exchangers used in heating systems. Characteristic features of various types, causing the application to specific systems. The principles of heat exchangers, which allowed to divide them into separate groups on possible options for the application

Key words: heat, energy, efficiency, heat

Насонова Александра Артемовна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Nasonova Alexandra Artemovna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Захаров Антон Евгеньевич

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Zakharov Anton Evgenevich

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

С повышением количества энергии и объема производства, также увеличиваются масса и габариты применяемых теплообменных аппаратов, на изготовление которых расходуется немало средств и материалов. Возникает проблема: как уменьшить размер и массу теплообменника и повысить его эффективность. Усложняется и конструкция теплообменников. Для уменьшения процесса в теплообменных аппаратах используются все более сложные схемы. Например, применяются турбулизаторы, закрутка потока в трубах с помощью винтовых вставок, каналы сложной формы, лопаточные завихрители, расположенные на входе или вдоль всей трубы. С целью повышения эффективности теплообмена к потоку газа подмешиваются капли жидкости или твердые частицы, а к потоку жидкости – газовые пузырьки. Для интенсификации процессов воздействуют на жидкость электростатическими или ультразвуковыми полями, используют действие вибрации и акустического резонанса.

Области применения теплообменников в современной цивилизации разнообразны [1, 2]. Нефтедобыча и нефтепереработка, энергетика, химическая

промышленность, морской флот и машиностроение, чёрная и цветная металлургия – вот основные сферы, которые требуют использования различной теплообменной техники.

Теплообменники используют в котлах, кондиционерах и рекуператорах, отдающих тепло нагретого воздуха вентиляционному потоку. При регенеративном теплообмене повышается эффективность работы климатической системы, сокращая затраты на отопление [3, 4].

По принципу действия теплообменники делятся на три вида: рекуперативные, регенеративные и смешительные.

В **рекуперативных теплообменниках** теплоносители омывают стенку с двух сторон и обмениваются при этом теплотой. Процесс теплообмена протекает непрерывно и имеет обычно стационарный характер. Стенка, которая омывается с обеих сторон теплоносителями, называется рабочей поверхностью теплообменника.

Рекуперативные теплообменники подразделяют в зависимости от направления движения теплоносителей. Если теплоносители движутся параллельно в одинаковом направлении, теплообменник называют прямоточным, а при противоположном направлении движения – противоточным. В теплообменнике с перекрестным током теплоносители движутся во взаимно перпендикулярных направлениях, при этом возможен однократный и многократный перекрестный ток. Встречаются и более сложные схемы движения теплоносителей.

Конструктивно рекуперативные теплообменники могут выполняться с трубчатыми (кожухотрубный теплообменник) и пластинчатыми (пластинчатый теплообменник) рабочими поверхностями.

Возможны также теплообменники с рабочей поверхностью в виде вращающейся трубы. В таких аппаратах можно получить значительное увеличение коэффициента теплопередачи.

Рекуперативные теплообменники, предназначенные для утилизации теплоты в газотурбинных установках, называют регенераторами; теплообменники для рассеивания теплоты горячей воды в окружающее пространство называют радиаторами. Назначением определяются также названия: воздухоподогреватели, маслоохладители, пароперегреватели и т.п.

Достоинства: непрерывная передача тепла; экономичность; компактность.

Недостатки: возможность загрязнения.

В **регенеративном теплообменнике** одна и та же поверхность поочередно омывается то горячим, то холодным теплоносителем. При соприкосновении с горячим теплоносителем стенка аккумулирует теплоту, а затем отдает ее холодному теплоносителю. Для удовлетворительной работы теплообменника его рабочие стенки должны обладать значительной теплоемкостью.

Характерная особенность регенеративного теплообменника – нестационарный режим теплообмена. Чтобы процесс теплообмена протекал непрерывно при одинаковой продолжительности периода нагрева и охлаждения, такой теплообменник должен иметь две параллельно работающие секции.

Внутренняя полость теплообменника заполняется насадкой, которая делается из кирпича, металла или другого материала.

Достоинства: сокращение общего объёма; простота конструкции.

Недостатки: большое количество времени на прогрев и охлаждение; очередность выхода теплоносителей; большие размеры и масса регенераторов.

В **смесительных теплообменниках** процесс теплообмена сопровождается перемешиванием теплоносителей, т.е. они непосредственно соприкасаются друг с другом. Поэтому смесительные теплообменники называются также контактными. Процесс теплообмена в таком аппарате имеет стационарный характер и сопровождается испарением жидкости.

Смесительный теплообменник целесообразно использовать для таких теплоносителей, которые легко разделить после теплообменного аппарата. Например, такой парой теплоносителей является вода и воздух.

Наиболее важным фактором в рабочем процессе смесительного теплообменного аппарата является величина поверхности соприкосновения теплоносителей, которая зависит от степени дробления жидкости.

Для увеличения поверхности теплообмена на пути движения теплоносителей можно разместить насадку, которая представляет собой слой кускового материала (например, куски керамики, кокса и т.п.), или деревянные решетки. Пленка жидкости на поверхности насадки представляет собой дополнительную поверхность контакта, которая иногда может быть основной поверхностью теплообмена.

По типу устройства теплообменники подразделяются на теплообменники с поверхностью нагрева, состоящей из труб (имеют вид змеевиков), с плоскими поверхностями нагрева, и такие, в которых поверхность нагрева образуется стенками аппарата. Здесь выделяют достаточно много подтипов оборудования.

Достоинства: отсутствие загрязнений поверхности нагрева; сравнительно небольшие габариты.

Недостатки: могут применяться только для теплообмена между теплоносителями, допускающими взаимное перемешивание; при теплообмене между газом и жидкостью может происходить увлажнение газа или его осушка.

Выводы. По результатам проведенного анализа можно отметить, что самым распространенным типом теплообменников является рекуперативный. Среди многих видов рекуперативных теплообменников лучшим на сегодняшний день признан теплообменник пластинчатый. Он компактный и экономичный, а его КПД превышает этот же показатель у других агрегатов в несколько раз.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.
3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.

4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.

© 2016, Насонова А.А., Захаров А.Е.

Анализ теплообменников в системах
теплоснабжения

© 2016, Nasonova A.A., Zakharov A.E.

Analysis of heat exchangers in heating systems

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.141

Поступила (Received): 24.04.2016

Некрасов А.С., Савченко А.В. **Результаты физического моделирования** **автоматизированного электропривода насосного** **агрегата трехэтажного жилого дома**

Nekrasov A.S., Savchenko A.V.
Results of physical modeling of automated electric
pump unit three storey apartment building

В статье рассмотрены результаты экспериментального исследования полной электрической энергии W_i , потребленной физической моделью автоматизированной системы управления технологическим процессом водоснабжения трехэтажного жилого дома (ФМ АСУ ТП ВТЖД) при реализации различных принципов регулирования в электроприводе насосного агрегата (НА)

Ключевые слова: автоматизированный электропривод, водоснабжение, энергосбережение, физическое моделирование, экспериментальное исследование, принципы регулирования

The results of an experimental study of a full electric energy W_i , consumed by the physical model of the automated process control system of water supply three-storey apartment building for the implementation of various principles of regulation of the electric pump unit

Key words: automated electric, water supply, energy saving, physical modeling, experimental research, the principles of regulation

Некрасов Александр Сергеевич

Студент

Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова

г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Nekrasov Aleksandr Sergeevich

Student

Russian state technical university named M.I. Platov Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

Савченко Александр Владимирович

Кандидат технических наук, доцент

Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова

г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Savchenko Aleksandr Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian state technical university named M.I. Platov Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

11 ноября 2009 года Государственной Думой РФ был принят Федеральный закон «Об энергосбережении...», и 18 ноября 2009 года он был одобрен Советом РФ, который регулирует отношения, возникающие в процессе деятельности в области энергосбережения, в целях создания экономических и организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов. Кроме того, в настоящее время имеется несколько десятков государственных стандартов на промышленное оборудование, машины, приборы, которые относятся к стандартам энергетической эффективности, поскольку основное их назначение

в регламентации показателей энергетической эффективности этого оборудования. Разработан ряд нормативных и методических документов по энергетическим обследованиям и энергопаспортизации, в которых нашли отражение показатели энергетической эффективности технологических процессов. В государственной и отраслевой статистике имеется более десятка форм, в которых отражены показатели энергопотребления и эффективности энергоиспользования на предприятиях, в отраслях, регионах, на макроуровне экономики Российской Федерации.

Нормативные требования к рациональному использованию водных ресурсов и экономии энергетических затрат обуславливают актуальность научно-практических исследований в области энергоресурсосбережения, в том числе средствами автоматизированного регулируемого электропривода насосных агрегатов в ЖКХ [2-6].

С учётом новых нормативных требований и с целью апробации методики [2] комплексной оценки уровня экономии электроэнергии (эффективности использования электроэнергии [3-6]) от реализации энергосберегающих принципов регулирования в электроприводе НА (как наиболее распространённом оборудовании типовых ТП водоснабжения) на стендовом оборудовании кафедры «Электроснабжение и электропривод» было выполнено физическое моделирование АСУ ТП ВТЖД [7] при различных вариантах нагрузки асинхронного электропривода НА (рис. 1).

Рис. 1. Семейство экспериментальных значений полной электрической энергии W_i , потребленной ФМ АСУ ТП ВТЖД из сети переменного тока при реализации различных принципов управления электроприводом НА

На рис. 1 представлено семейство графиков полной электрической энергии W_i (где i – порядковый номер измерения), потребленной ФМ АСУ ТП ВТЖД при реализации различных принципов управления электроприводом НА: а) «—*—» – принцип неуправляемого НА; б) «—●—» – принцип регулирования давления дросселированием; в) «—□—» – принцип автоматизированного регулирования давления.

В результате физического моделирования выявлена значительная экономия электроэнергии за счёт реализации принципа автоматизированного регулирования давления (в). Так экономия электроэнергии составила: 80% (4180 кВт·ч) – по отношению к принципу неуправляемого насосного агрегата (а) и 79% (3995 кВт·ч) – по отношению к принципу регулирования давления дросселированием (б). Экспериментальные исследования выявили, что с применением методики [2] впервые появилась возможность проводить комплексный сравнительный анализ уровня экономии электроэнергии для различных режимов работы НА, учитывая основные технологические параметры процесса ВТЖД (напор – H_i , подачу – Q_i , мгновенный КПД НА – η_i , производительность НА – α_i , коэффициент загрузки НА – β_i и коэффициент мощности НА ξ_i).

Список используемых источников:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Богданов Д.Ю., Катюхина Д.И. Савченко А.В. Методика расчета эффективности использования электро-энергии в автоматизированных электроприводах систем водоснабжения и водоотведения // Изв. вузов. Электромеханика. 2014. №3. С. 67-70.
3. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г. Методы оптимизации и экономного потребления электроэнергии при металлообработке. Новочеркасск, 2002. 25 с.
4. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г., Пятибратов Г.Я. Интенсификация технологического процесса – один из важнейших путей повышения эффективности использования электроэнергии // Интеллектуальные электромеханические устройства, системы и комплексы. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003. С. 44-45.
5. Савченко А.В., Апилов В.Р., Темиров А.П., Никифоров Б.В., Гайдай Б.В., Чугунов В.И., Федоров А.Е., Цветков А.А. Эффективность использования электроэнергии и энергосбережение средствами современного электропривода // Силовая электроника в бортовых системах электроснабжения и электро-приводах. Ростов н/Д, 2003. С. 76–78.
6. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г., Пятибратов Г.Я. Повышение производительности технологической установки с учетом эффективности использования электроэнергии электроприводом // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 46-49.
7. Луценко А.С., Добродей В.Н., Савченко А.В. Экономия электроэнергии в системах автоматизированно-го управления технологическим процессом водоснабжения // Студенческая научная весна-2015. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. С. 120-121.

© 2016, Некрасов А.С., Савченко А.В.

Результаты физического моделирования
автоматизированного электропривода насосного
агрегата трехэтажного жилого дома

© 2016, Nekrasov A.S., Savchenko A.V.

Results of physical modeling of automated electric
pump unit three storey apartment building

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.144

Поступила (Received): 01.04.2016

Никитина О.А., Слободяник Т.М.
Выбор муфт для приводов общего назначения

Nikitina O.A., Slobodyanik T.M.
The selection of couplings for general purpose drives

Статья посвящена рассмотрению вопросов выбора муфт для приводов общего назначения. Если привод не содержит открытую передачу, в нем, как правило, две муфты. Одна из них соединяет двигатель и редуктор, вторая – редуктор и рабочий орган. Если двигатель и редуктор установлены на общей раме, несоосность валов небольшая, поэтому от первой муфты не требуется высоких компенсирующих свойств. Для уменьшения пусковых моментов и динамических нагрузок муфта должна иметь малый момент инерции и упругие свойства. Чаще всего применяются муфты с резиновыми упругими элементами: МУВП, с резиновой звездочкой. Вторая муфта соединяет тихоходные валы, поэтому не требуется малого момента инерции, но если привод и рабочий орган находятся не на одной раме, то необходимы хорошие компенсирующие свойства. Чаще всего применяются зубчатые или цепные муфты.
Ключевые слова: привод, муфта, редуктор, вал, динамические нагрузки, несоосность

Никитина Ольга Александровна

Кандидат технических наук, доцент
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
г. Магнитогорск, ул. Ленина, 38

Слободяник Татьяна Михайловна

Кандидат технических наук, доцент
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
г. Москва, Ленинский проспект, 4

The article is devoted to consideration of questions of the choice of couplings for General purpose drives. If the drive does not contain plain text, there are usually two clutches. One of them connects the engine and gearbox, the second gear actuator. If the motor and reducer mounted on a common frame, the misalignment is small, so from the first clutch does not require high compensating properties. To reduce the starting moments and dynamic loads, the coupler should have a small moment of inertia and the elastic properties. The most commonly used coupling with rubber elastic elements: MUVF, with rubber asterisk. The second clutch connects the low-speed shafts, so you do not have small moment of inertia, but if the drive and the working body are not on the same frame, you need a good compensating properties. Most often used gear or chain coupling

Key words: actuator, clutch, gear, shaft, dynamic load, misalignment

Nikitina Olga Aleksandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Magnitogorsk state technical university named G.I. Nosov
Magnitogorsk, Lenina st., 38

Slobodyanik Tatyana Mikhailovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
National research technological University "MISIS"
Moscow, Leninsky ave., 4

Привод включает в себя муфты. Если привод не содержит открытую передачу, в нем, как правило, две муфты. Одна из них соединяет двигатель и редуктор, вторая – редуктор и рабочий орган. Если двигатель и редуктор установлены на общей раме, несоосность валов небольшая, поэтому от первой муфты не требуется высоких компенсирующих свойств. Для уменьшения пусковых моментов

и динамических нагрузок муфта должна иметь малый момент инерции и упругие свойства. Чаще всего применяются муфты с резиновыми упругими элементами: МУВП, с резиновой звездочкой. Вторая муфта соединяет тихоходные валы, поэтому не требуется малого момента инерции, но если привод и рабочий орган находятся не на одной раме, то необходимы хорошие компенсирующие свойства. Чаще всего применяются зубчатые или цепные муфты.

Муфты упругие втулочно-пальцевые (МУВП) широко применяются для компенсации несоосности валов и улучшения динамических характеристик. Неметаллические упругие элементы делают ее простой и дешевой. МУВП изготавливают для диаметров соединяемых валов d от 16 до 150 мм. Допускаемое радиальное смещение 0,2...0,6 мм; перекос $\Delta\alpha$ до 1° . Упругие элементы подвергаются неравномерному сжатию, поэтому такие муфты не могут считаться прогрессивными. Но ввиду легкости изготовления, простоте упругих элементов и удобству их замены получили широкое применение в приводах от электродвигателей [1].

В связи с относительными смещениями осей валов и неточностями расположения осей пальцев и отверстий, муфты вызывают радиальные нагрузки на валы, равные 0,15...0,20 от суммарной окружной силы на пальцах. Рекомендуются [2] в расчетах принимать усилие от муфты $F_m = 0,25 Ft$, где Ft – окружная сила.

Зубчатые муфты изготавливают для диаметров соединяемых валов $d=40...560$ мм. Они компактны и обладают хорошей нагрузочной способностью, но компенсирующая способность их невелика. Широкое применение зубчатых муфт определяется их большой несущей способностью, допустимостью больших частот вращения и технологичностью. Допускаемые радиальные, угловые и комбинированные смещения валов, соединяемых зубчатыми муфтами, определяются условием, по которому углы между втулкой и обоймой в каждом зацеплении не должны превышать $0^\circ30'$ [1].

Вследствие сил трения между зубьями при перекосах валов зубчатые муфты оказывают на валы изгибающие воздействия. Изгибающий момент $M_{изг}$ составляет около 0,1 от крутящего момента. Рекомендуются [2] в расчетах принимать $M_{изг} = 0,15 T$, где T – крутящий момент.

Как правило, двигатель и редуктор устанавливают на общей раме, поэтому в приводах от электродвигателей вполне можно применять не только упругие втулочно-пальцевые муфты, а, например, и зубчатые. Редуктор и рабочий орган часто устанавливают не на одной раме, поэтому в данном случае необходимы лучшие компенсирующие свойства, чем у зубчатой муфты, то есть для соединения тихоходных валов целесообразно применять МУВП [3].

В данной работе проведена оценка влияния нагрузок от двух муфт – упругой втулочно-пальцевой и зубчатой на нагрузочные схемы валов привода ленточного транспортера.

Привод включает электродвигатель АИР 160S6 ТУ 16-525564-84 (мощность двигателя $P=11$ кВт, асинхронная частота вращения $n_{дв} = 973$ об/мин), одноступенчатый конический (прямозубый) редуктор и две муфты. Валы электродвигателя и быстроходного редуктора соединены МУВП – 40 (длина соеди-

няемых участков валов 110 мм). Тихоходный вал редуктора и вал рабочего органа соединены зубчатой муфтой ($d = 40$ мм, длина соединяемых участков валов 55 мм). Участки под полумуфты быстроходного и тихоходного валов редуктора одного диаметра, так как быстроходный вал спроектирован с учетом диаметра вала двигателя ($d = 0,8d_1$, где d_1 - диаметр выходного участка вала электродвигателя).

Привод имеет следующие кинематические параметры: вращающие моменты на быстроходном и тихоходном валах $T_1 = 89,27$ Нм и $T_2 = 357,08$ Нм; частоты вращения валов $n_1 = 973$ об/мин и $n_2 = 243,25$ об/мин.

Рассмотрели работу каждой из муфт на быстроходном и тихоходном валах редуктора. Заметим, что быстроходный вал имеет консольно расположенные опоры, а тихоходный вал имеет несимметрично расположенные опоры относительно средней плоскости колеса, то есть схемы валов существенно различаются. Так как плоскости действия усилия R_m от МУВП и изгибающего момента $M_{изг}$ от зубчатой муфты неизвестны, рассмотрены все вероятно возможные плоскости расположения этих силовых факторов: плоскости действия окружных сил в зацеплении (в нашем случае вертикальные), плоскости действия радиальных сил зацепления и изгибающих моментов от осевых сил (в нашем случае горизонтальные), плоскости действия суммарных усилий зацепления. Рассматривались направления R_m и $M_{изг}$ как увеличивающие, так и уменьшающие нагрузки на валы.

Исследования нагрузочных схем валов привода показали, что МУВП оказывает значительно большее влияние на нагрузочную схему вала по сравнению с зубчатой муфтой. Так, на быстроходном валу МУВП изменяет реакции в подшипниках по сравнению с реакциями от сил зацепления на 32% и 129% в вертикальной плоскости, на 99% и 255% в горизонтальной плоскости и на 30% и 124% в плоскости суммарных усилий.

Зубчатая муфта на быстроходном валу изменяет реакции в опорах на 4,5% и 12% в вертикальной плоскости, на 13,5% и 41,5% в горизонтальной плоскости и на 4% и 11,5% в плоскости суммарных усилий.

Заметим, что на величину изгибающих моментов в опасном сечении ни МУВП, ни зубчатая муфта влияния не оказывают вследствие консольного расположения опор на быстроходном валу.

На тихоходном валу МУВП изменяет реакции в подшипниках на 18% и 85% в вертикальной плоскости, на 30% и 138% в горизонтальной плоскости и на 15% и 72,5% в плоскости суммарных усилий. Изгибающие моменты в опасных сечениях изменяются в вертикальной плоскости на ту же величину, что и реакции в опорах – на 18%, в плоскости суммарных усилий на 11%, а в горизонтальной плоскости остаются неизменными, так как весьма значителен изгибающий момент от осевой силы.

Зубчатая муфта на тихоходном валу изменяет реакции в опорах на 21% и 30% в вертикальной плоскости, на 36% и 85% в горизонтальной плоскости и на 18% и 25% в плоскости суммарных усилий. Изгибающие моменты в опасных сечениях изменяются в вертикальной плоскости на ту же величину, что и реакции

в подшипниках – на 21%, в суммарной на 13,5%, а в горизонтальной плоскости также остаются неизменными.

По результатам исследования делаем вывод, что при вышеназванных условиях размещения привода зубчатая муфта нормально работает в приводе от электродвигателя, а упругая втулочно-пальцевая муфта при соединении тихоходных валов.

Список используемых источников:

1. Решетов Д.Н. Детали машин. М.: Машиностроение, 1997. 496 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Высш. шк., 2001. 447 с.
3. Слободяник Т.М., Никитина О.А. О повышении эффективности использования оборудования коммерческих предприятий // Научный вестник Московского государственного горного университета. 2012. № 9. С. 77-82.

© 2016, Никитина О.А., Слободяник Т.М.
Выбор муфт для приводов общего назначения

© 2016, Nikitina O.A., Slobodyanik T.M.
The selection of couplings for general purpose drives

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.148

Поступила (Received): 24.04.2016

Петров В.Ф.**Математическая модель линейного асинхронного двигателя с индуктором конечной ширины****Petrov V.F.****Mathematical model of linear induction motor with inductor of finite width**

Предлагается математическая модель линейного асинхронного двигателя. Модель представляет собой краевую задачу относительно функции тока для плотности индуцированных в электропроводящей полосе токов. Краевая задача допускает решение, с помощью которого легко рассчитать электромагнитное поле в проводящей пластине

Ключевые слова: линейный асинхронный двигатель, электропроводящая полоса, бегущее электромагнитное поле

A mathematical model of the linear induction motor is described. The model is a boundary value problem with respect to current density functions for induced currents in the conductive strip. A boundary value problem has a solution with which we can easily calculate the electromagnetic field in the conducting plate

Key words: linear induction motor, the electrically conductive strip, running an electromagnetic field

Петров Василий Федорович

Кандидат технических наук, доцент
Южно-Российский государственный
политехнический университет им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Petrov Vasiliy Fedorovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
South-Russian state polytechnic university named
M.I. Platov
Novocherkassk, Prosvescheniya st., 132

Рассмотрим движение электропроводящей полосы (ЭП) в бегущем магнитном поле, источником которого является трехфазная обмотка токов, уложенная в пазы плоского двухстороннего индуктора конечной ширины линейного асинхронного двигателя (ЛАД). Электромагнитное поле в ЭП описывается системой уравнений Максвелла:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \bar{B} &= \mu_0 \bar{\delta}; \quad \operatorname{rot} \bar{E} = \frac{\partial \bar{B}}{\partial t}; \quad \bar{B} = \operatorname{rot} \bar{A}; \\ \bar{\delta} &= \gamma \left(-\frac{\partial \bar{A}}{\partial t} \operatorname{grad} \varphi + [\bar{V}, \bar{B}] \right); \quad \operatorname{div} \bar{B} = 0; \quad \operatorname{div} \bar{A} = 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где $\bar{B}$ – вектор магнитной индукции результирующего магнитного поля; $\bar{E}$ – вектор напряженности результирующего магнитного поля; $\bar{\delta}$ – вектор плотности индуцированных в ЭП токов; $\bar{V} = u \bar{e}_x$, $u = \text{const}$ – вектор скорости движущегося ЭП; $\bar{A}$ – векторный магнитный потенциал результирующего магнитного поля; φ – скалярный потенциал электрического поля.

Будем считать, что токи обмоток индуктора и все величины электромагнитного поля в зазоре ЛАД изменяются по синусоидальному закону во времени. Тогда систему (1) можно записать в виде:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \dot{\vec{B}} &= \mu_0 \dot{\vec{\delta}}; \operatorname{rot} \dot{\vec{E}} = \frac{\partial \dot{\vec{B}}}{\partial t}; \operatorname{div} \dot{\vec{B}} = 0; \\ \dot{\vec{\delta}} &= \gamma \left(-j\omega \dot{\vec{A}} \operatorname{grad} \varphi + [\vec{V}, \dot{\vec{B}}] \right); \\ \dot{\vec{B}} &= \operatorname{rot} \dot{\vec{A}}; \operatorname{div} \dot{\vec{A}} = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь точками отмечены комплексы соответствующих функций времени, $j = \sqrt{-1}$, ω – круговая частота магнитного поля индуктора.

Примем следующие допущения: ширина индуктора много больше ширины ЭП; магнитная проницаемость индуктора $\mu = \infty$; проводимость $\gamma = 0$; поле индуктора в пустом зазоре $\dot{\vec{B}}^0$ известно и имеет вид

$$\dot{\vec{B}}^0(x, y) = \dot{B}_x^0(x, y) \vec{e}_x + \dot{B}_y^0(x, y) \vec{e}_z.$$

Принятые допущения позволяют считать поле в зазоре индуктора плоскопараллельным и независимым от поперечной координаты z .

Представим поле $\dot{\vec{B}}$ в виде $\dot{\vec{B}} = \dot{\vec{B}}^0 + \dot{\vec{B}}'$, $\operatorname{rot} \dot{\vec{B}}^0 = 0$, $\dot{\vec{B}}'$ – поле индуцированных в ЭП токов. К системе уравнений (1) необходимо добавить граничные условия:

$$\dot{B}'_x(x, \pm h, z) = 0, \dot{B}'_y(x, \pm h, z) = 0, \dot{\delta}_y(x, \pm h, z) = 0. \quad (3)$$

Здесь h – полувысота ЭП.

Первое уравнение системы (2), с учетом граничных условий (3), можно записать в координатной форме:

$$\frac{\partial \dot{B}'_x}{\partial y} - \frac{\partial \dot{B}'_y}{\partial z} = \mu_0 \dot{\delta}_x; \quad \frac{\partial \dot{B}'_y}{\partial x} - \frac{\partial \dot{B}'_x}{\partial y} = \mu_0 \dot{\delta}_z.$$

Усредним эти уравнения по высоте ЭП (пренебрегаем толщиной эффектом) по правилу:

$$\frac{1}{2h} \int_{-h}^h f(x, y, z) dy = \langle f(x, z) \rangle.$$

В результате усреднения (знак усреднения $\langle \dots \rangle$ в дальнейшем опускаем) с учетом граничных условий (3) получаем:

$$\frac{\partial \dot{B}_y}{\partial z} = -\mu_0 \dot{\delta}_x; \quad \frac{\partial \dot{B}_x}{\partial x} = \mu_0 \dot{\delta}_z.$$

Усредним уравнение $\operatorname{div} \dot{\vec{\delta}} = 0$ и учтем граничное условие (3). Получим

$$\frac{\partial \dot{\delta}_x}{\partial x} + \frac{\partial \dot{\delta}_z}{\partial z} = 0.$$

Последнее равенство позволяет ввести функцию тока $\dot{\psi}$ по правилу:

$$\mu_0 \dot{\delta}_x = \frac{\partial \dot{\psi}}{\partial z}; \quad \mu_0 \dot{\delta}_z = -\frac{\partial \dot{\psi}}{\partial x}. \quad (4)$$

Усредняя проекцию вектора $\text{rot } \dot{\vec{\delta}}$ на ось y , для функции тока $\dot{\psi}$, получаем уравнение:

$$\Delta \dot{\psi} - \gamma \mu_0 i \frac{\partial \dot{\psi}}{\partial y} - j \mu_0 \gamma \omega \dot{\psi} = \dot{F}; \quad (5)$$

$$\dot{F} = \gamma i \frac{\partial \dot{B}_y^0}{\partial x} + j \gamma \omega \dot{B}_x^0.$$

При этом функции $\dot{\psi}(x, z)$ удовлетворяет дополнительными условиями:

$$\dot{\psi}(x, \pm a) = 0, \quad \dot{\psi}(\pm \infty, z) = 0, \quad (6)$$

где a – полуширина ЭП.

К краевой задаче (5), (6) применим преобразование Фурье [1, с. 311]:

$$\varphi_m(z) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, z) e^{jmx} dx,$$

где m – параметр преобразования Фурье.

Тогда уравнение (4) принимает вид

$$\frac{d^2 \dot{\psi}_m}{dz^2} - [m^2 - j \mu_0 \gamma (mi - \omega)] \dot{\psi}_m = \dot{F}_m,$$

или в относительных единицах

$$\frac{d^2 \dot{\psi}}{dz^2} - [m^2 - j \text{Re}_m (\alpha^2 - \alpha(1-s)m)] \dot{\psi}_m = \dot{F}_m; \quad (7)$$

$$\dot{F}_m = j \text{Re}_m [\alpha^2 - \alpha(1-s)m] \frac{\dot{B}_m^0}{\mu_0}.$$

Здесь $\text{Re}_m = \frac{\gamma \mu_0 \omega}{\alpha^2}$ – магнитное число Рейнольдса; $\alpha = \frac{\pi}{\tau}$, τ – полюсное деление; s – скольжение.

Граничные условия (6) принимают вид

$$\dot{\psi}_m(\pm a) = 0. \quad (8)$$

Решение краевой задачи (7), (8) является функция

$$\dot{\psi}_m(z) = \frac{\dot{F}_m}{p} \left(\frac{ch \sqrt{p} z}{ch \sqrt{p} a} - 1 \right), \quad (9)$$

$$p = m^2 + j \text{Re}_m [\alpha^2 - \alpha(1-s)m].$$

Применяя к функции $\dot{\psi}_m(z)$ обратное преобразование Фурье, получим

$$\dot{\psi}(x, z) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \dot{\psi}_m(z) e^{jmx} dm$$

и

$$\dot{\delta}_x(x, z) = \frac{1}{\mu_0} \frac{\partial \dot{\psi}}{\partial y}; \quad \dot{\delta}_z(x, z) = -\frac{1}{\mu_0} \frac{\partial \dot{\psi}}{\partial x}. \quad (10)$$

В качестве примера на рис. 1 показано распределение модуля плотности z -составляющей $\dot{\delta}_z(x, 0)$ вдоль индуктора при $\text{Re}_m = 1,62$.

Рис. 1. Распределение модуля плотности индуцированных токов вдоль индуктора при синусоидальной нагрузке: 1 – $S = 0,1$; 2 – $S = 0,2$; 3 – $S = 0,3$

В качестве расчетной модели индуктора ЛАД был выбран индуктор с гладкими, лишенными пазов магнитопроводами бесконечной протяженности. Первичная токовая нагрузка индуктора задавалась в виде бесконечно тонких токовых слоев конечной длины $l = 2\pi\tau$ на гладких, обращенных к зазору поверхностях магнитопроводов с заданной линейной плотностью $\dot{\sigma}(x) = \sigma_0 e^{-j\alpha x}$, σ_0 – амплитуда плотности тока (рис. 2).

Рис. 2. Сечение ЛАД плоскостью $z = \text{const}$

Поле такого индуктора определяется формулой

$$\dot{B}_y^0(x_M) = -\frac{\mu_0}{\pi} \int_0^l \dot{\sigma}(x_N) \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{x_N - x_M}{(x_N - x_M)^2 + [(2i-1)\Delta - y_M]^2} + \right.$$

$$+ \frac{x_N - x_M}{(x_N - x_M)^2 + [(2i - 1)\Delta + y_M]^2} \Bigg),$$

где Δ – полувысота намагниченного зазора индуктора.

Список используемых источников:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 2. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 464 с.

© 2016, Петров В.Ф.

Математическая модель линейного асинхронного двигателя с индуктором конечной ширины

© 2016, Petrov V.F.

Mathematical model of linear induction motor with inductor of finite width

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.153

Поступила (Received): 02.04.2016

Портаков А.Б.
Рабочий орган для внесения смесей
минеральных удобрений

Portakov A.B.
The working body for making of mineral fertilizers

Рассмотрено усовершенствованное устройство как один из путей повышения равномерности внесения минеральных удобрений и их смесей. Приведено обоснование и конструкция центробежного рабочего органа смесителя-разбрасывателя с конусными дисками, который позволяет обеспечить уменьшение затрат на внесение двух видов минеральных удобрений за счёт исключения приготовления смесей и уменьшения числа регулировок смесителя-разбрасывателя

Ключевые слова: конусные диски, минеральные удобрения, смеси

Considered improved device as a way of improving the uniformity of mineral fertilizers and their mixtures. Given the rationale and design of a centrifugal working body of the mixer-spreader with cone disk, which enables to decrease the costs of making two types of mineral fertilizers by eliminating compounding and reduce the number of adjustments of the mixer-spreader

Key words: conical disks, mineral fertilizers, mixtures

Портаков Александр Борисович

*Кандидат технических наук, доцент
Донской государственной аграрной университет
г. Зерноград, ул. Ленина, 21*

Portakov Alexandr Borisovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Don state agrarian university
Zernograd, Lenin st., 21*

Центробежно-дисковые устройства в качестве рабочих органов для рассеивания минеральных удобрений получили наибольшее распространение в мировой практике. Они отличаются надёжностью в работе и простотой в обслуживании. Машины, оборудованные центробежными рабочими органами, имеют высокую производительность, манёвренность, удобны для загрузки различными машинами, более дешёвы [7].

Основным недостатками этих рабочих органов является высокая неравномерность распределения минеральных удобрений и тем более их смесей. На выходе из аппарата удобрения расслаиваются на фракции по величине частиц [7], а смеси – на компоненты, что приводит к снижению ширины посева, производительности и качества внесения.

Для повышения качества внесения минеральных удобрений и их смесей центробежно-дисковые устройства требуют совершенствования.

Одним из важных факторов, влияющих на равномерность распределения минеральных удобрений и их смесей, является чувствительность центробежного рабочего органа к физико-механическим свойствам удобрений, что приводит к

тому, что при смене вносимых удобрений требуются дополнительные регулировки положения зоны подачи на лопатках рабочего органа [1, 2, 3, 4].

Для устранения этого недостатка предлагается центробежный рабочий орган, который позволяет вносить два вида минеральных удобрений без их предварительного смешивания и не требует дополнительных регулировок [5, 6].

Рабочий орган смесителя-разбрасывателя минеральных удобрений [5, 6] включает внутренний конусный диск с углом γ_1 наклона образующей конуса и наружный усечённый конусный диск с углом γ_2 наклона образующей конуса. Лопатки внутреннего конусного диска выполнены по линии, описываемой уравнением логарифмической спирали с выпуклой рабочей поверхностью. Лопатки наружного конусного диска криволинейные и описываются уравнением линии второго порядка с вогнутой рабочей поверхностью. На лопатках наружного конусного диска закреплено кольцо. Конусные диски установлены так, что вершина конуса внутреннего диска обращена вверх, а вершина конуса наружного конусного диска обращена вниз. При этом угол между образующей внутреннего конусного диска и образующей наружного конусного диска равен 167° .

Рабочий орган смесителя-разбрасывателя минеральных удобрений работает следующим образом [5, 6].

Разбрасываемый материал, например два вида минеральных удобрений, подаются по способу [3] на лопатки внутреннего конусного диска, вращающегося с угловой скоростью ω_1 вокруг вертикальной оси. Под действием центробежной силы частицы обоих видов удобрений движутся по выпуклой стороне лопатки внутреннего диска и поступают на внутренние кромки лопаток наружного конусного диска. Наружный конусный диск вращается с угловой скоростью ω_2 в противоположную сторону вращения внутреннего конусного диска. Траектории движения частиц по конусным дискам определяются углами трения φ_1 и φ_2 каждого удобрения и углами γ_1 и γ_2 наклона образующих обоих конусных дисков. Диски рабочего органа смесителя-разбрасывателя устанавливаются так, что угол между образующей внутреннего конусного диска и образующей наружного конусного диска равен 167° . Вследствие этого чувствительность конусных дисков к изменению фрикционных свойств частиц одинакова [1]. При вращении конусных дисков в противоположные стороны эта чувствительность компенсируется. Поэтому, в общем, рабочий орган смесителя-разбрасывателя минеральных удобрений не чувствителен к изменению фрикционных свойств вносимых удобрений, и дополнительных регулировок положения зоны подачи при изменении видов вносимых удобрений не требуется.

Угол 167° между образующими конусных дисков обеспечивает такие углы конусности γ_1 и γ_2 дисков, что при переходе частиц удобрений с одного конусного диска на другой их траектории движения пересекаются, а это способствует перемешиванию сыпучего материала. Достигнув конца лопаток наружного диска, частицы полученной смеси распределяются по поверхности поля.

Если угол γ_1 наклона образующей внутреннего конусного диска равен 3° , а угол γ_2 наклона образующей наружного конусного диска равен 10° , то чувствительность рабочего органа – наибольшая. Если угол наклона образующей внутреннего конусного диска равен 13° , а угол наклона образующей наружного

конусного диска равен 0^0 , то чувствительность каждого конусного диска наименьшая.

Если угол γ_1 наклона образующей внутреннего конусного диска меньше 3^0 , то угол γ_2 наклона образующей наружного конусного диска больше 10^0 , то увеличивается чувствительность процесса рассева частиц к влиянию ветра. Если угол $\gamma_1 > 13^0$, а угол $\gamma_2 < 0^0$, то уменьшается ширина рассева и производительность машины.

Исследования показали, что оптимальным вариантом конструкции рабочего органа являются средние значения углов $\gamma_1 = 8^0$ и $\gamma_2 = 5^0$ конусности внутреннего и наружного конусных дисков соответственно. В сочетании с углом $\psi_1 = 7^0$ установки лопатки, выполненной по логарифмической спирали, расслоение смеси на лопатках внутреннего диска компенсируется расслоением этой смеси на лопатках наружного диска.

Данный центробежный рабочий орган [3, 5] смесителя-разбрасывателя [4] позволяет одновременно вносить два вида минеральных удобрений без их предварительного смешивания. При изменении видов удобрений, вносимых рабочим органом, не требуются дополнительные регулировки положения зоны подачи. Поэтому при внесении смесей минеральных удобрений обеспечивается равномерность, предусмотренная агротехническими требованиями.

Список используемых источников:

1. А. с. 1342445 SU МПК 4 А 01 С 17/00. Распределитель смесей минеральных удобрений / В.П. Забродин, А.Б. Портакоев, (Азово-Черноморский ин-т механизации сел. хоз-ва). № 4055982/30-15; заявл. 16.04.86; опубл. 07.10.1987, Бюл. №37 // Открытия. Изобретения. 1987. №37. С. 4.
2. А. с. № 1586568 SU МПК 5 А 01 С 17/00. Смеситель-разбрасыватель минеральных удобрений / А.Б. Портакоев, В.П. Забродин (Азово-Черноморский ин-т механизации сел. хоз-ва). №4606468/30-15; заявл. 21.11.1988; опубл. 23.08.90, Бюл. №31 // Открытия. Изобретения. 1990. №31. С. 13.
3. Пат. № 2012181 RU МПК 5 А 01С 17/00. Способ внесения смесей минеральных удобрений / А.Б. Портакоев, В.П. Забродин. (Азово-Черноморский ин-т механизации сел. хоз-ва). № 4839719/15; Заявл. 04.05.1990; опубл. 15.05.94, Бюл. №9 // Изобретения. 1994. №9. С. 7.
4. Пат. №2058703 RU МПК 6А 01С 17/00. Смеситель-разбрасыватель минеральных удобрений. / А.Б. Портакоев (Азово-Черноморский ин-т механизации сел. хоз-ва). № 94006839/15; Заявл. 22.02.94; опубл. 27.04.1996, / Бюл. №12 / Изобретения. 1996. №12. С. 128.
5. Пат. № 2202163 RU МПК7 А 01С 3/06, 17/00/. Рабочий орган смесителя-разбрасывателя минеральных удобрений / А.Б. Портакоев, В.П. Забродин, А.И. Обёртышев. (Азово-Черномор. гос. агроинж. акад.). №2001-129232/13; заявл. 30.10.2001; опубл. 20.04.2003, Бюл. №11 // Изобретения. Полезные модели. 2003. №11. Ч. II. С. 318.
6. Portakov A.B. Centrifugal working body to make mixtures of fertilizers // International workshop "Breakthrough Ideas for the Future". Ostrava – Poruba, Czech Republic, March 10th, 2015. P. 12-14.
7. Бутенко А.Ф. Обоснование параметров и режимов технологического процесса работы роторного зернометателя по критерию снижения травмирования зерна: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия, Зерноград, 2005. 186 с.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.156

Поступила (Received): 30.04.2016

Провоторский А.О.
Методы и средства защиты бумажных документов от
подделки при минимизации стоимости листа

Provotorskiy A.O.
Methods and means of protection of paper documents from
a fake at minimization of cost of a leaf

В данной статье рассмотрена проблема, связанная с подделкой бумажных документов, а именно: маловажные документы, ценные бумаги высокого порядка, денежные знаки. В связи с тем, что большинство бумажных документов делают из дешёвых материалов, то и подделать кустарно не составляет проблем

Ключевые слова: документы, подделки, средства, защита

In this article the problem connected with a forgery of paper documents is considered namely: unimportant documents, securities of a high order, bank notes. Because the majority of paper documents do of cheap materials and to forge in house conditions doesn't make problems

Key words: documents, fakes, means, protection

Провоторский Александр Олегович
Студент
Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

Provotorskiy Alexandr Olegovich
Student
Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Развитие современных технологий открыло барьеры для подделки различных видов продукции. Самыми уязвимыми среди общей массы оказались бумажные документы. Благодаря печатным машинам и высокотехнологичным принтерам удается создать идентичный оригиналу продукт. В пользу борьбы с подделками на рынке производители ввели дополнительные визуальные средства защиты. Благодаря им удалось значительно уменьшить активность мошенников. Однако, по части подделки бумажных документов тенденция сохранилась.

Классификацию бумажной продукции, которая требует защиты, ввело Министерство финансов. В соответствии с ней, подделке поддаются различные виды бумаг, представляющих материальную ценность. Среди них представлены:

- 1) Маловажные документы: транспортные накладные, билеты, товарные чеки, квитанции, справки и т.д.
- 2) Ценные бумаги высокого порядка: векселя, акции, облигации, имущественные документы, сертификаты, лицензии и т.д.
- 3) Денежные знаки: купюры различного номинала и типа валюты.

Помимо печатной установки, злоумышленники используют также разновидности защитных знаков, таких, как акцизные марки и водяные знаки. Кроме того, важно использовать специальный вид бумаги, который позволит минимизировать распознавание подделки при тактильном взаимодействии.

К сожалению, ценные документы, договора и сертификаты на продукцию изготавливаются в условиях минимизации стоимости листа. Поэтому, для обеспечения должного уровня защиты от подделок следует использовать дополнительные защитные факторы. Использование средств защиты вполне реально в условиях полиграфического изготовления документов. В данном контексте можно применить такую совокупность методов:

1. Разработка индивидуального дизайна.

Благодаря уникальной творческой разработке, которая основана на нестандартном подходе удастся избежать банального копирования. Чем более сложные элементы задействованы в изображении, тем выше вероятность того, что при подделывании преступник совершит ошибку.

2. Использование гильоша.

Зачастую при помощи гильоша защищают денежные знаки. Применение сложных геометрических изображений в виде оттиска позволит ухудшить процесс воспроизведения документа. Гильош образуется благодаря многократному пересечению линий разной толщины в сплошном геометрическом рисунке.

3. Использование нестандартных растровых изображений.

Изменения формы стандартной растровой точки позволяет добиться нестандартного эффекта в отделке бумажного документа.

4. Умышленное нанесение графических дефектов.

Многие злоумышленники воспринимают технические ошибки в защите документа, как что-то само собой разумеющееся. Поэтому при воспроизведении документа без ошибок можно уверенно говорить о его подделке.

5. Нанесение защитного знака в виде микротекста.

Актуально в условиях, когда создание подделок проходит при помощи копировальных машин высокой точности. Даже самая хорошая копировальная установка не может распознать элементы микротекста.

6. Использование скрытых изображений.

Благодаря технологии нанесения скрытых знаков удастся обойти ухищрения мошенников, которые не знакомы с технологией производства конкретного документа.

7. Использование штрихкодов.

Фирменным методом защиты от подделок является использование индивидуального штрихкода. Зачастую его наносят при помощи специального аппарата, имеющегося в собственности фирмы.

8. Применение нестандартной методики печати.

При заказе полиграфической продукции можно устанавливать индивидуальные параметры печати, которые трудно воспроизвести в процессе кустарного изготовления документа.

Все представленные методы являются бюджетными, поэтому стоимость используемой бумаги с применением нескольких из описанных технологий не

повышается. Это прекрасное средство защиты ценных документов, которое может использовать отдельно взятое предприятие или даже частное лицо.

Список используемых источников:

1. Трухачев В.В, Сергеев М.Б. Технологии защиты денежных знаков и ценных Бумаг. Санкт-Петербург, 2012. С. 52-66.

© 2016, Провоторский А.О.

Методы и средства защиты бумажных документов
от подделки при минимизации стоимости листа

© 2016, Provotorskiy A.O.

Methods and means of protection of paper
documents from a fake at minimization of cost of a
leaf

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.159

Поступила (Received): 30.04.2016

Провоторский А.О., Шипеева К.В.
Методы и средства обхода антивирусных систем, средств сетевой защиты, средств защиты операционных систем

Provotorskiy A.O., Shipeeva K.V.
Methods and means of round of anti-virus systems, means of network protection, means of protection of operating systems

Наука идёт в ногу со временем, открывая всё новое, а также и злоумышленники не стоят на месте. В данной статье рассказывается о методах и средствах обхода антивирусных систем, средств сетевой защиты, средств защиты операционных систем – программных, технических и комбинированных

Ключевые слова: обход, защита операционных систем, безопасность

The science keeps up to date, opening all new, as well as malefactors don't stand still. In this article it is told about methods and means of round of anti-virus systems, means of network protection, means of protection of operating systems – program, technical and combined

Key words: round, protection of operating systems, safety

Провоторский Александр Олегович
Студент
Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

Provotorskiy Alexandr Olegovich
Student
Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Шипеева Кристина Владимировна
Студент
Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

Shipeeva Christina Vladimirovna
Student
Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Трудно себе представить современное общество без использования компьютерных технологий и сети Интернет. Все больше важной и ценной информации люди хранят на электронных носителях, обрабатывают на компьютерах и передают через локальные и глобальные сети.

Естественно, применяются определенные защитные механизмы, которые позволяют защищать от несанкционированного доступа наиболее важную информацию. И этому вопросу уделяют много внимания разработчики программного обеспечения, в том числе и антивирусных программ. Но также естественно, что существуют методы и средства обхода антивирусных систем, средств сетевой защиты, средств защиты ОС. Более того, данные вопросы прорабатываются на уровне правительств. Формируются или уже функционируют специальные группы специалистов, которые занимаются так называемыми кибератаками.

Условно все методы, средства и технологии обхода всех, как старых, так и самых современных, можно разделить на следующие группы:

1. Физические, технические или аппаратные средства. В данном случае речь идет о возможности проникновения в помещение, где располагается компьютер, его включение и банальное копирование необходимых сведений. Сюда же можно включить сканирующие устройства и приспособления, которые способны считывать информацию через Wi-Fi и так далее. Часто механизмы оснащаются алгоритмами, позволяющими убрать из фона «белый шум». Именно он чаще всего используется для защиты.

2. Программные средства. Среди них наиболее распространенными программами, позволяющими получить доступ к информации, являются так называемые вирусы. Все антивирусные программы работают по определенному алгоритму, отыскивая в коде тело вируса. Если удастся «спрятать» тело, обнаружить его будет очень сложно. Большой проблемой для взломщика, зачастую, становятся пароли, которые могут размещаться как на сетевых ресурсах, в том числе «облаках», так и на компьютерных носителях. В любом случае, можно разработать под конкретные условия эксплуатации «взломщик паролей». К сожалению, чаще всего эти программы уникальны и приспособлены для одного направления работы.

3. Комбинированные средства обхода защит. Речь идет о совместном использовании программных и аппаратных средств. Так, например, можно подключиться к кабелю физически и с помощью специального программного обеспечения получить доступ к нужной информации, отфильтровав ее в общем потоке.

4. Отдельно стоит выделить программы-дешифраторы. Сегодня многие физические лица (что уж говорить про компании и серьезные организации) используют самые разные методы и технологии шифрования. И сознание качественного программного продукта для осуществления дешифровки – верх мастерства специалистов.

Таким образом, как бы ни развивались технологии защиты информации, какие бы новые средства и методы не придумывались, всегда в ногу с ними будут совершенствоваться и кибер-преступники, шпионы и разведчики. Как говорил один известный ученый – любое действие рождает противодействие.

Список используемых источников:

1. Безбогов А.А., Яковлев А.В., Шамкин В.Н. Методы и средства защиты компьютерной информации Тамбов: издательство ТГТУ, 2006. С. 38.
2. Блинов А.М. Информационная безопасность. Ч. 1. 2010. С. 55-57.
3. Каторин Ю., Разумовский А., Спивак А. Защита информации техническими средствами. Санкт-Петербург, 2012. С. 95.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.161

Поступила (Received): 24.04.2016

Прус Н.В.**Применение современных открытых магистрально-модульных стандартов при тестировании ракетно-космической техники****Prus N.V.****Usage of modern bus-modular standards for testing rocket and space technology**

Рассматривается применение современных открытых магистрально-модульных стандартов в испытаниях ракетно-космической техники. Представляется упрощенное устройство типовой магистрально-модульной системы. Приводится ориентировочная цена на основные составляющие элементы. Описываются достоинства и недостатки каждого из стандартов

Ключевые слова: ракетно-космическая техника, открытые стандарты, магистрально-модульные системы

Usage of modern open bus-modular standards in testing rocket and space technology. It is a simplified device typical bus-modular system. An indicative price for the basic constituent elements. Describes the advantages and disadvantages of each of the standards

Key words: rocket and space technology, open standards, bus-modular systems

Прус Николай Викторович*Инженер-конструктор**Информационные спутниковые системы им. М.Ф. Решетнёва**г. Железногорск, ул. Ленина, 52***Prus Nikolay Viktorovich***Design engineer**Information satellite systems named M.F. Reshetnev Zheleznogorsk, Lenin st., 52*

Анализ рынка показал, что в настоящее время основными открытыми стандартами для создания магистрально модульных систем (ММС) являются такие стандарты как VXI, PXI (PXIe), LXI, AXIe.

Стандарт VXI – представляет собой самостоятельный стандарт на контрольно-измерительную и управляющую аппаратуру высшего класса точности, основан на шине VMEbus. Год создания – 1987.

Стандарт PXI – представляет собой самостоятельный стандарт модульного измерительного оборудования, основан на компьютерной шине передачи данных PCI (PCI Express для PXIe). Год создания – 1997.

Стандарт LXI – стандарт для промышленной сети на базе стандартных сетей Ethernet, разработанный и поддерживаемый некоммерческой организацией LXI. Год создания – 2005.

Стандарт AXIe – это новейший стандарт для построения модульной измерительной аппаратуры высшего класса, основанный на телекоммуникационной вычислительной архитектуре. Год создания – 2010.

1. Упрощенная архитектура ММС.

В любой магистрально-модульной системе можно выделить основные элементы: крейт (шасси), контроллер слота 0, функциональные модули, управляющая ЭВМ. Типовой состав любой ММС показан на рисунке 1.

Рис. 1. Упрощенное устройство магистрально-модульной системы

2. Ориентировочная стоимость основных составляющих ММС.

Для оценки ниже в таблице приведены ориентировочные цены на основные компоненты систем.

Таблица 1. Цены на оборудование

	VXI	PXI	AXIe	LXI
Крейт или носитель	Крейт VXI 13-slot	Крейт PXI 18-slot	Крейт Agilent <u>M9514A</u> AXIe 14-slot	MezaBox – 4М LXI на 4 мезонинных модуля
	\$7 000	\$5 000	\$38 000	\$8 000
Управляющая ЭВМ (встроенного типа)	VXI Embedded PC (Intel Core i5)	M9037A Высокопроизводительный встроенный контроллер в формате PXIe	M9536A AXIe Embedded PC Controller	В качестве управляющей ЭВМ может быть использована любая ЭВМ (ноутбук)
	\$7 000	\$6 950	\$9 400	

Для устройств VXI указана цена в России, так как имеются российские производители. Для устройств других производителей указана цена за рубежом, то есть к цене еще необходимо прибавлять пошлины на ввоз данного оборудования.

3. Сравнительный анализ открытых стандартов

3.1. Преимущества открытых стандартов

3.1.1. Преимущества VXI

– Поддержка очень большого числа производителей оборудования максимально увеличивает гибкость и уменьшает фактор устаревания системы.

– Стандарт официально признан в РФ, имеется его изложение в виде ГОСТ и ГОСТ РВ.

– Большая номенклатура функциональных модулей.

3.1.2. Преимущества PXI

– Архитектура ПК позволяет использовать высокоскоростные и многоядерные процессоры для работы в приложениях, требующих математической обработки данных и сложного анализа.

– Шасси PXI содержит в себе до 17 измерительных модулей.

– Основным преимуществом по сравнению с VXI является более низкая цена на компоненты системы.

3.1.3. Преимущества приборов LXI

– Упрощение создания систем при использовании шины LXI.

– Автоматическая идентификация измерительных приборов, подключенных к ПК и конфигурирование интерфейсов.

3.1.4. Преимущества стандарта AXIe

– AXIe представляет собой сплав технических решений, использованных во всех открытых стандартах.

– Мезонинная технология от VXI.

– Магистраль PCIe от PXIe и ATCA.

– Магистраль 1Gb LAN от LXI.

3.2. Недостатки открытых стандартов

– Недостатки у рассматриваемых стандартов выделить достаточно сложно, так например стандарты VXI и PXI обладают в большинстве случаев одинаковыми техническими характеристиками.

– Что касается производства в России PXI модулей и PXI систем то оно пока практически отсутствует – не более 10% рынка. Причем, если PXI модули производить относительно нетрудно, то главная проблема состоит в том, что общесистемная часть PXI производится только в США и в основном National Instruments.

– К недостаткам стандарта LXI можно отнести то, что пока не имеет российских ГОСТ – аналогов зарубежным описаниям стандарта и отсутствие большого числа фирм, занимающегося производством оборудования в стандарте LXI.

– К недостаткам стандарта AXIe можно отнести достаточно высокую цену на компоненты и отсутствие российских ГОСТ – аналогов зарубежным описаниям стандарта.

4. Выводы

4.1. При выборе открытого стандарта создания измерительных систем для применения в ракетно-космической отрасли одним немаловажным вопросом является освоенность стандарта в РФ, наличие российских производителей и их возможности производить весь перечень оборудования в данном стандарте. На сегодняшний день из рассматриваемых стандартов полный перечень составных частей измерительных систем освоен в стандарте VXI. Стандарт официально

признан в РФ, имеется его изложение в виде ГОСТ и ГОСТ РВ, имеется Российские производители, номенклатура приборов достаточно велика (более 300 типов модулей, все типы крейтов, общесистемных интерфейсов и несколько типов модульных компьютеров).

4.2. Выбор открытого стандарта PXI нецелесообразен, так как 90% оборудования на рынке производства National Instruments. Отсутствуют Российские производители, выпускающие полный перечень оборудования.

4.3. Выбор открытого стандарта AXIe нецелесообразен, так как в настоящее время номенклатура оборудования в основном заточена на тестирование современной элементной базы (процессоры и др).

Список используемых источников:

1. VXI – информационно-измерительные технологии. URL: <http://www.vxi.ru/>
2. Измерительные технологии PXI. URL: <http://www.pxi.ru/>
3. LXI – стандарт информационных и контрольно-измерительных технологий. URL: <http://www.lxi.ru/>
4. AXIe Consortium. URL: <http://www.axiestandard.org/>

© 2016, Прус Н.В.

Применение современных открытых магистрально-модульных стандартов при тестировании ракетно-космической техники

© 2016, Prus N.V.

Usage of modern bus-modular standards for testing rocket and space technology

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.165

Поступила (Received): 30.04.2016

Рахманова Р.А., Гажур А.А.
Описание инновационного оборудования
консервирования компотов для тепловой стерилизации

Rahmanova R.A., Gajour A.A.
Description of innovative equipment canning compotes

Предлагается вариант оборудования консервирования компотов для тепловой стерилизации с целью экономии энергии и воды

Ключевые слова: консервирование, компот, тепловая стерилизация, инновационное оборудование, экономия энергии

The variant of equipment for canning fruit compotes heat sterilization in order to save energy and water

Key words: canning, juice, heat sterilization, innovative equipment, energy saving

Рахманова Регина Арметовна

Студент

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Rakhmanova Regina Armetovna

Student

Russian university of economics named G.V. Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

Гажур Александр Александрович

Доктор технических наук, профессор

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Gojour Alexander Alexandrovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Russian university of economics named G.V. Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

В настоящее время особую роль в решении задач обеспечения населения продуктами питания, сбалансированными по основным пищевым веществам с учетом физиологической потребности, играет консервная промышленность.

Консервирование продуктов позволяет сглаживать неравномерность производства их по различным регионам страны и климатическим поясам, создавать стратегические запасы продуктов. Развитие консервной промышленности в первую очередь должно быть ориентировано на обеспечение высокой эффективности производства, что позволит иметь высокую конкурентоспособность при борьбе за рынок с зарубежными поставками продуктов питания, снижать цены до приемлемого уровня для основной массы населения с невысокими доходами.

Основным промышленным методом стерилизации является тепловой метод, который заключается в том, что пищевой продукт подвергается термической обработке, в результате которой происходит полное или частичное подав-

ление жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых продуктов и инактивирование ферментов, катализирующих нежелательные химические процессы при хранении готовой продукции [1].

В современных условиях внедрение энергосберегающих технологий является одним из важных направлений повышения эффективности производства и умелого ведения технологических процессов в рыночных условиях хозяйствования предприятий. Одним из самых энергоемких и наиболее продолжительных процессов на всех предприятиях консервной промышленности является стерилизация.

Таким образом, совершенствование и интенсификация процесса тепловой стерилизации и на ее основе создание новых высокоэффективных ресурсо- и энергосберегающих технологий и их аппаратного оформления является актуальной задачей, имеющей важное хозяйственное значение. Основным промышленным методом стерилизации является тепловой метод, который заключается в том, что пищевой продукт подвергается термической обработке, в результате которой происходит полное или частичное подавление жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых продуктов и инактивирование ферментов, катализирующих нежелательные химические процессы при хранении готовой продукции. Основными параметрами, характеризующими процесс тепловой стерилизации консервов являются:

- температура стерилизации;
- время, в течение которого консервы подвергаются тепловой обработке;
- давление в аппарате [2].

Тепловая стерилизация консервов осуществляется в аппаратах различных конструкций, которые в свою очередь подразделяются на аппараты периодического и непрерывного действия. Их называют автоклавами.

Аппаратам периодического и непрерывного действия присущ ряд недостатков, к которым можно отнести:

- возможность использования для стерилизации консервов в банках одного размера;
- повреждение банок при стерилизации;
- неравномерность тепловой обработки банок, расположенных в различных местах автоклава [3,4,5];
- сравнительно большой расход воды (1-5 кг/кг продукта);
- громоздкость и металлоемкость;
- большая стоимость;

Отмеченные обстоятельства требуют проведения исследований для разработки новых конструкций аппаратов и способов тепловой стерилизации.

Пищевые предприятия, вынуждаемые растущей стоимостью энергоресурсов, ищут способы снижения потребляемой энергии. Между тем большое количество тепла, в буквальном смысле слова, вылетает в трубу. Использование специальных технологий позволит существенно сэкономить огромные количества тепловой энергии. Многие компании сегодня вынуждены искать способы максимально снизить потребляемое количество тепловой энергии, а непрерывно растущая стоимость энергоресурсов, делает этот поиск способом выживания на рынке.

Отмеченные обстоятельства требуют разработать новый способ тепловой стерилизации с использованием принципа рекуперации.

Разработан новый способ ступенчатой стерилизации консервов с использованием принципа рекуперации тепла выделяемой при их охлаждении, сущность которого заключается в том, что ступенчатый нагрев от 40 до 80- 95°C и охлаждение от 100 до 60°C проводится в бассейне, причем тепло выделяемое охлаждаемыми банками используется на нагрев других банок. Способ работает на основе принципа рекуперации. Рекуперация (от лат. recuperatio – обратное получение) – это возвращение части материала или энергии, расходуемых на проведении того или иного технологического процесса, для повторного использования в том же процессе. Плюсом рекуперации является экономия энергии, и как следствие, значительная экономия материальных и энергетических ресурсов. Использование принципа рекуперации тепла обеспечивает существенную экономию тепловой энергии и воды.

Сущность изобретения заключается в том, что устройство состоит из четырех частей бассейна, причем две из них одновременно используются и для нагрева и для охлаждения консервов; нагрев консервов в первой и второй части бассейна осуществляется за счет тепла, выделяемого при охлаждении в этих же частях консервов, прошедших тепловую обработку.

Устройство включает бассейн, который разделен перегородками на четыре части. Бассейн нагревается с помощью солнечного нагревателя, предназначенного для поддержания требуемой температуры воды. В случае недостатка солнечной энергии подключается резервное питание из других источников.

Имеется робот для перемещения банок из одной части в другую. Для начала банки прикрепляются к ящикам. Ящики с прикрепленными банками перемещаются из одной части в другую.

Между резервным нагревателем и солнечным нагревателем находится бак-аккумулятор. Теплоноситель (вода) нагревается, циркулируя через коллектор, а затем передает тепловую энергию в бак-аккумулятор, накапливающий горячую воду для потребителя.

В тех случаях, когда солнечной энергии недостаточно, температуру воды на нужном уровне поддерживает дополнительный электрический нагревательный элемент- резервный источник питания, который устанавливают за баком-аккумулятором.

Внутри бассейна находятся отверстия для слива и подачи воды.

К солнечному нагревателю присоединена труба, через которую проходит подогреваемая вода.

Устройство работает следующим образом:

Банки устанавливают в носитель, обеспечивающий механическую герметичность банок, и носитель с банками опускают в первую часть бассейна с водой температурой 60-65°C на определенное время, далее, после нагрева продукта до 58-63°C, носитель с банками переносится в следующую часть бассейна с водой температурой 80-85°C на определенное время, где продукт нагревается до 78-

83°C, и далее – в третью часть бассейна с водой температурой 100°C, где продукт нагревается до конечной температуры 98-100°C.

Далее носитель с банками переносится обратно во вторую часть с водой температурой 80-85°C, где они будут охлаждаться, и одновременно сюда же переносят другой носитель с банками для нагрева после первой части, и тепло, выделяемое при охлаждении банок, перенесенных из третьей части при температуре 98-100°C, до температуры воды во второй части (80-85°C), используется на нагрев другой партии консервов с температурой 58-63°C, перенесенных в эту же часть после тепловой обработки в первой ванне.

Далее носители с банками, подлежащими охлаждению, переставляют в первую часть, где процесс их охлаждения продолжается при температуре воды 60°C, где одновременно другая партия консервов в носителях, поступившая в эту же часть, начинает нагреваться. Таким образом, в первой и второй части бассейна процесс нагрева одних до температуры 78-80°C и охлаждение других от 100 до 60-62°C происходит практически без дополнительного расхода тепловой энергии и воды, т.е. одни банки нагреваются за счет охлаждения других банок.

После носители с банками переносят из первой части при температуре около 60-62°C в четвертую часть, где окончательно охлаждаются при температуре воды 40°C. Оптимальный режим работы устройства обеспечивается при его эксплуатации с обеспечением одинакового количества нагреваемых и охлаждаемых банок в первой и второй части.

Тепло в устройстве практически расходуется только в третьей части для нагрева консервов от 78-80°C до 100°C и на компенсацию потерь в окружающую среду, а вода расходуется только в четвертой части для охлаждения консервов от 60-62°C до 40°C; экономия тепловой энергии и воды по сравнению с автоклавом составляет более 85%.

Использование солнечного нагревателя вместо электрического нагревателя дает экономию энергии и воды в данном производстве.

Список используемых источников:

1. Аминов М.С. Влияние геометрических размеров и начальной температуры продукта на продолжительность стерилизации консервов // Известия вузов. Пищевая технология. 2000. №5. С. 12.
2. Илюхина Н.В. Розанова Л.И. Особенности стерилизации консервов // Пищевая промышленность. 1998. №6. С. 9-12.
3. Ахмедов М.Э., Магомеднуров Н.У., Мамаева Б.М. Эффективность пароконтактной стерилизации консервов «Зеленый горошек» // Всесоюзная научно-техническая конференция по вопросам теории и практики стерилизации и пастеризации пищевых продуктов. Махачкала: ДПИ, 1999. С. 147.
4. Ахмедов М.Э., Гаммацаев К.Р., Умаров С.Ш. Стерилизация компота из черешни пароконтактным способом // Всесоюзная научно-техническая конференция по вопросам теории и практики стерилизации и пастеризации пищевых продуктов. Махачкала: ДПИ, 2000. С. 147.
5. Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Даудова Т.Н. Стерилизация консервов «Огурцы маринованные» с использованием ступенчатого нагрева (тезисы) // Пищевые технологии и биотехнология. Казань: КГТУ, 2010.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.169

Поступила (Received): 03.04.2016

**Рогова О.В., Михайлова О.Е., Аксютин В.А.
Линейный электромагнитный двигатель с активной
зубцово-пазовой зоной для вибропривода компрессора**

**Rogova O.V., Mikhailova O.E., Aksyutin V.A.
A linear electromagnetic motor with a tooth
area to drive the compressor**

Приводятся результаты исследования линейного электромагнитного двигателя с зубчатой структурой силовых элементов магнитопровода. Дана количественная оценка характера изменения результирующей производной магнитной проводимости и ее отдельных составляющих полученная с помощью численного моделирования магнитного поля

Ключевые слова: линейный электромагнитный двигатель, магнитная проводимость

The results of the study of the linear electromagnetic motor with gear structure of power elements of the magnetic circuit. A quantitative evaluation of the nature of the resulting changes in the derivative of the magnetic conductivity and its individual components obtained by the numerical simulation of the magnetic field

Key words: linear electromagnetic motor, magnetic conductivity

Рогова Ольга Валерьевна

Ассистент

Новосибирский государственный технический университет

г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

Rogova Olga Valeryevna

Assistant

Novosibirsk state technical university

Novosibirsk, Karl Marx ave., 20

Михайлова Оксана Евгеньевна

Студент

Новосибирский государственный технический университет

г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

Mikhailova Oksana Evgenievna

Student

Novosibirsk state technical university

Novosibirsk, Karl Marx ave., 20

Аксютин Валерий Аркадьевич

Кандидат технических наук, доцент

Новосибирский государственный технический университет

г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

Aksyutin Valery Arkadievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Novosibirsk state technical university

Novosibirsk, Karl Marx ave., 20

Линейные электромагнитные двигатели (ЛЭМД) применяются в промышленности для многих технологических процессов и производств [1–3].

Результаты исследований ЛЭМД вибрационного и ударного принципа действия показывают, что в отдельных случаях они обладают относительно высокими силовыми и энергетическими показателями [4–9].

Подходы для расчета и проектирования ЛЭМД по-прежнему востребованы и продолжают совершенствоваться. Это относится как к статическим, так и к динамическим методам расчета и проектирования [10–12].

Повышение удельных силовых и энергетических показателей, снижение веса и габаритов, потребляемой энергии также остаются актуальными вопросами в исследованиях ЛЭМД различного принципа действия [13–18].

Работа посвящена исследованию ЛЭМД с активной зубцово-пазовой зоной [19–22]. Наличие в ЛЭМД зубцово-пазовой зоны (рис. 1) позволяет осуществлять точное позиционирование якоря без механической фиксации его конечного положения и применения для этого сложных схем управления.

Рис. 1. ЛЭМД с активной зубцово-пазовой зоной

Проектирование подобных ЛЭМД затруднено нелинейностью свойств используемых магнитных материалов и сложной пространственной геометрией распределением магнитного поля в активной зубцово-пазовой зоне.

Точный аналитический расчет магнитного поля в активном объеме, в связи со сложной геометрией магнитной цепи в зоне энергопреобразования практически не реализуем. Строгое решение этой задачи возможно только при тщательном анализе распределения магнитного поля.

Полагая, что основное энергопреобразование происходит в зубцово-пазовой зоне, то от точности получаемых значений производной магнитной проводимости воздушных зазоров будет зависеть точность получаемых значений статической тяговой характеристики ЛЭМД [23, 24].

На основании выполненных ранее исследований для повышения точности аналитического расчета магнитной проводимости воздушных зазоров зубцово-пазовой зоны ЛЭМД было предложено применять поправочные коэффициенты к основной составляющей магнитной проводимости, определяемой геометрической фигурой в виде призмы [25]. Это обусловлено тем, что наибольшая доля в суммарном значении магнитной проводимости приходится на данную фигуру. Однако при определении производной магнитной проводимости доли составляющих магнитной проводимости в ее суммарном значении могут существенно меняться.

Для количественной оценки и определения характера изменения результирующей производной магнитной проводимости и ее отдельных составляющих (рис. 1) был выполнен численный эксперимент. Моделирование осуществлялось в программном пакете FEMM для следующих геометрических соотношений

зубцово-пазовой зоны: $\dot{a}/b=1$, $l_1/\dot{a}=11$, $\tilde{n}/\dot{a}=1,5$, где a – ширина зубца, b – высота зубца, c – межзубцовое расстояние, l_1 – длина зубца, Δ – воздушный технологический зазор.

Исследование проводилось в несколько этапов для диапазона значений индукции в стали $B_{\text{но}} = 0,5 \div 1,98$ Тл:

На первом этапе рассчитывалось значение производной составляющей магнитной проводимости g_1 , определяемой геометрической фигурой в виде призмы и обозначенной поз. 1 на рис. 2. На втором этапе рассчитывалось значение производной магнитной проводимости поля выпучивания в областях, обозначенных поз. 2 (рис. 2.)

Рис. 2. Расчетная область зубцово-пазовой зоны

На третьем этапе определялось результирующее значение магнитной проводимости путем суммирования значений, полученных на первом и втором этапах.

Результаты исследований представлены на рис. 3, где значения производной магнитной проводимости, полученные в соответствии с первым этапом, отображены в виде кривой 1. Результаты второго этапа – в виде кривой 2 и на третьем этапе – в виде кривой 3 (рис. 3). Кривая 4 характеризует значения статической тяговой характеристики для качественного сопоставления с результатами, полученными на третьем этапе и для подтверждения корректности проводимого эксперимента.

В численном эксперименте значения производной магнитной проводимости определялись через нахождение тягового усилия зубцов якоря:

$$\frac{dG}{dx} = \frac{2F_{\text{я}}}{(lw)^2},$$

где $F_{\text{я}}$ – статическое тяговое усилие, I – ток, w – число витков катушки.

В ходе численного эксперимента было установлено, что:

- значения производной составляющей магнитной проводимости g_1 (кривая 1 на рис. 3) в 1,5 раза больше значений производной составляющей магнитной проводимости поля выпучивания (кривая 2 на рис. 3);
- значения производной магнитной проводимости g_1 в интервале смещения зубцов $0,25 \leq \delta \leq 3,75$ мм изменяются в пределах 11-12 %;
- при изменении индукции в стали в диапазоне $B_{\text{но}} = 0,5 \div 1,98$ Тл характер изменения кривой 1 остается неизменным;

- при $\delta = 4$ мм наблюдается резкий скачок в значениях производной магнитной проводимости поля выпучивания;
- в интервале смещения $0 \leq \delta \leq 0,5$ мм значения производной магнитной проводимости поля выпучивания имеют отрицательный знак, объясняется особенностями системы отсчета в программном пакете FEMM [26].

Рис. 3. Зависимости производной магнитной проводимости

На основании проведенных исследований для повышения точности расчетных значений производной магнитной проводимости воздушных зазоров зубцово-пазовой зоны ЛЭМД рекомендуется поправочные коэффициенты применять для составляющей производной магнитной проводимости g_1 , определяемой геометрической фигурой в виде призмы. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании ЛЭМД с активной зубцово-пазовой зоной.

Список используемых источников:

1. Мошкин В.И., Нейман В.Ю., Угаров Г.Г. Импульсные линейные электромагнитные двигатели // Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2010. 220 с.
2. Нейман В.Ю. Интегрированные линейные электромагнитные двигатели для импульсных технологий // Электротехника. 2003. № 9. С. 25–30.
3. Нейман В.Ю. Анализ процессов энергопреобразования линейных электромагнитных машин с предварительным аккумулярованием магнитной энергии в динамических режимах // Электротехника. 2003. № 2. С. 30–36.
4. Угаров Г.Г., Нейман В.Ю. Анализ показателей электромагнитных ударных машин // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 1996. № 2. С. 72–80.
5. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Низкочастотные ударные электромагнитные машины и технологии // Актуальные проблемы в машиностроении. 2014. №1. С. 256–259.
6. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Линейные синхронные электромагнитные машины для низкочастотных ударных технологий // Электротехника. 2014. № 12. С. 45–49.
7. Нейман В.Ю. К вопросу о рационализации рабочих процессов и выбора конструктивных схем электромагнитных ударных машин // Автоматизированные электромеханические системы: Коллективная монография. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. С. 155–169.
8. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Новые конструктивные решения проблемы точной синхронизации возвратно-поступательного движения бойка неуправляемой электромагнитной машины ударного действия // Актуальные проблемы в машиностроении. 2015. №2. С. 280–285.

9. Аксютин В.А., Нейман Л.А., Нейман В.Ю., Скотников А.А. Прессовое оборудование с линейным электромагнитным приводом для механизации технологических процессов ударной сборки и штамповки мелких изделий // Актуальные проблемы в машиностроении. 2015. №2. С. 220–224.
10. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Математическая модель электромеханической системы колебательного движения с упругими связями // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2015. № 6. С. 35–40.
11. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Моделирование динамических процессов в электромагнитных преобразователях энергии для систем генерирования силовых воздействий и низкочастотных вибраций // Известия Томского политехнического университета. 2015. Т. 326. № 4. С. 154–162.
12. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Динамическая модель электромагнитного привода колебательного движения для систем генерирования низкочастотных вибраций // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. 2015. № 3(28). С. 75–87.
13. Нейман В.Ю., Нейман Л.А., Петрова А.А., Скотников А.А., Рогова О.В. К вопросу учета главных размеров при выборе типа электромагнита по значению конструктивного фактора // Электротехника. 2011. № 6. С. 50–53.
14. Нейман В.Ю. Режимы форсированного аккумулирования магнитной энергии в импульсных линейных электромагнитных двигателях // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2003. № 1. С. 105–112.
15. Нейман В.Ю., Петрова А.А. Сравнение способов форсировки импульсных линейных электромагнитных двигателей // Электротехника. 2007. № 9. С. 47–50.
16. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Исследование двухкатушечной синхронной электромагнитной машины с инерционным реверсом бойка // Современные проблемы теории машин. 2014. № 2. С. 109–110.
17. Нейман В.Ю., Евреинов Д.М., Нейман Л.А., Скотников А.А., Смирнова Ю.Б. Способы повышения энергетических показателей однообмоточных импульсных устройств с электромагнитным возбуждением // Транспорт: наука, техника, управление. 2010. № 8. С. 29–31.
18. Нейман В.Ю., Нейман Л.А., Петрова А.А. Влияние соотношений главных размеров электромагнитов на значения конструктивного фактора и показателя экономичности // Автоматизированные электромеханические системы. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. С. 177–187.
19. Патент №2526852 РФ, МКИ H02K33/02, H02K1/06. Электромагнитный двигатель (варианты). Нейман Л.А., Нейман В.Ю., Рогова О.В. №2012146808/07; заявлено 01.11.12; опуб. 27.08.14, Бюл № 24.
20. Патент №112722 РФ, МКИ F04B45/00. Электромагнитный компрессор. В.Ю. Нейман, О.В. Рогова. №2011133626/06; заявлено 10.08.11; опуб. 20.01.12, Бюл № 2.
21. Нейман Л.А., Рогова О.В. К исследованию тяговых характеристик электромагнитных приводов с учетом зубчатости элементов магнитопровода // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. 2013. № 1 (20). С. 100–108.
22. Нейман В.Ю., Рогова О.В. Бытовое компрессорное оборудование с линейным электромагнитным двигателем // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2012. № 2. С. 257–261.
23. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Применение метода проводимостей для учета силы одностороннего магнитного притяжения асимметричного электромагнита // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 2 (97). С. 214–218.
24. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Повышение точности аналитического расчета радиальных сил одностороннего магнитного притяжения некоаксиальных элементов магнитопровода // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2015. № 1 (58). С. 246–256.
25. Рогова О.В. Расчет зубчатых магнитных систем для технологического виброимпульсного оборудования // Современные проблемы машиностроения. Томск: изд-во ТПУ, 2013. С. 60–62.
26. Петрова А.А., Нейман В.Ю. Моделирование в FEMM магнитного поля для расчета тяговых характеристик электромагнитных двигателей постоянного тока // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. 2008. № 2. С. 101–108.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.174

Поступила (Received): 19.04.2016

Рудаков С.С., Пыжов Д.А.
Анализ различных видов компенсационных устройств применяемых в тепловых сетях

Rudakov S.S., Pyzhov D.A.
Analysis of various types of compensatory devices used in heating systems

В работе рассмотрены виды компенсационных устройств применяемых в тепловых сетях. Проанализированы принципы работы основных видов компенсаторов. Выявлены недостатки рассмотренных видов компенсационных устройств, и определены возможные варианты применения в проектируемых и реконструируемых системах теплоснабжения

Ключевые слова: компенсатор, теплоснабжение, энергосбережение, надежность

Рудаков Сергей Сергеевич

Студент

Юго-Западный государственный университет

г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Пыжов Денис Андреевич

Студент

Юго-Западный государственный университет

г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

The paper discusses the kinds of compensation devices used in heating systems. We analyzed the principles of the main types of joints. Disadvantages considered kinds of compensation devices, and identifies possible options for applications designed and reconstructed heating systems

Key words: compensator, heating, energy efficiency and reliability

Rudakov Sergey Sergeevych

Student

Southwest state university

Kursk, 50 years of October st., 94

Pyzhov Denis Andreevych

Student

Southwest state university

Kursk, 50 years of October st., 94

Введение. Компенсаторы служат для восприятия деформаций стальных трубопроводов при изменениях температуры теплоносителя и для разгрузки их от возникающих температурных напряжений, а также для предохранения от разрушения установленной на теплопроводах арматуры. При повышении температуры теплоносителя на 100°C удлинение стальных труб составляет порядка 1, 2 мм на один метр длины [1, 2]. Если в трубопроводе отсутствует компенсация температурных деформаций, то при сильном нагревании в стенке трубопровода могут возникнуть напряжения, недопустимые по прочности. Температурные удлинения трубопроводов при температуре теплоносителя от 50°C и выше воспринимаются специальными компенсирующими устройствами, предохраняющими трубопровод от возникновения недопустимых деформаций и напряжений. Значимое влияние на тепловые сети также оказывает система управления распределением энергетических потоков [3-6].

Способы компенсации температурных, удлинений, применяемые в тепловых сетях, весьма разнообразны. По принципу работы компенсаторы можно разделить на две группы: 1) радиальные и гибкие устройства, воспринимающие удлинения теплопроводов изгибом (плоских), кручением (пространственных) криволинейных участков труб или изгибом специальных эластичных вставок различной формы; 2) осевые устройства скользящего и упругого типов, в которых удлинения воспринимаются телескопическим перемещением труб или сжатием пружинящих вставок. Радиальную компенсацию выполняют с помощью П-образных компенсаторов, углов поворота трубопроводов, Z-образных участков; осевую – с помощью осевых (сальниковых и линзовых) компенсаторов.

Наиболее надежной в эксплуатации является так называемая естественная компенсация, или самокомпенсация, которая допускается к применению для всех способов прокладки тепловых сетей и находит широкое применение на практике (рис. 1). Недостатки естественной компенсации: поперечное перемещение деформируемых участков трубопровода, требующее увеличения ширины непроходных каналов и затрудняющее применение засыпных изоляций и бесканальных конструкций.

Наибольшее распространение получили компенсаторы П-образной формы. Их применяют во всех случаях, когда по условиям местности невозможно использовать естественную компенсацию, другой вид компенсации менее целесообразен. Устройство П-образных компенсаторов предусматривают независимо от вида прокладки, диаметра трубопровода и параметров теплоносителя.

Рис. 1 Самокомпенсация трубопроводов: а) Z-образной схемы; б) Г-образной схемы

Рис. 2 П-образные компенсаторы: а) гнутые; б) крутоизогнутыми отводами; в) со сварными отводами

П-образные компенсаторы изготовляют с применением гнутых, крутоизогнутых и сварных отводов (рис. 2).

Компенсаторы гнутые и сварные с крутоизогнутыми отводами устанавливают на трубопроводах для любых давлений и температур.

Компенсирующая способность П-образных компенсаторов может быть увеличена вдвое при предварительной растяжке их в холодном состоянии во время монтажа на величину, равную половине теплового удлинения теплопровода. Для размещения П-образных компенсаторов предусматривается устройство специальных ниш, представляющих собой расширение каналов. Размеры ниш по высоте точно соответствуют размерам канала, а в плане определяются

размерами компенсаторов и зазоров, необходимых для свободных перемещений при температурной деформации компенсатора. Расположение П-образного компенсатора в нише показано на рис. 3.

Значительное преимущество перед П-образными компенсаторами имеют гибкие S-образные симметричные компенсаторы, которые обычно свободно размещаются в полосе, занимаемой камерами тепловых сетей, и не мешают параллельной прокладке соседних трубопроводов и кабелей.

Рис. 3. Размещение компенсатора в нише:
1 – подающий трубопровод; 2 – обратный трубопровод; 3 – стенка

На магистральных и распределительных трубопроводах тепловых сетей, при невозможности использовать естественную компенсацию обращаются к устройству искусственных компенсаторов, и широко применяют стальные сальниковые компенсаторы.

Сальниковые компенсаторы имеют высокую компенсирующую способность, небольшие габариты и малое гидравлическое сопротивление. Вследствие малых габаритов сальниковые компенсаторы легко размещаются в камерах и проходных каналах (тоннелях). Основным недостатком сальниковых компенсаторов является необходимость систематического наблюдения и ухода за ними в процессе эксплуатации. Набивка со временем изнашивается, теряет свою упругость и начинает пропускать теплоноситель. Для восстановления плотности конструкции производят подтяжку сальника. Многократные подтяжки значительно увеличивают силы трения в сальнике, в результате частично или полностью утрачивается компенсирующая способность, поэтому через определенные периоды времени сальники приходится перенабивать.

На рис. 4 показан односторонний стальной сальниковый компенсатор, состоящий из патрубка (стакана), грундебуксы, контрбуксы и корпуса. Между наружной стенкой патрубка и внутренней стенкой корпуса размещен сальник, в который уложена набивка из прографиченного асбестового шнура и теплостойкой резины в виде колец. Скосы кромок на буксах способствует более плотному прижатию набивки к поверхности стакана. Набивку и наружную поверхность стакана необходимо периодически смазывать, что способствует удлинению срока службы компенсаторов.

Рис. 4. Компенсатор сальниковый: 1- патрубок; 2 – грундбукса; 3 – набивка-шнур; 4 – кольцо уплотнительное; 5 – корпус; 6 – контрбукса; 7- кольцо; 8 – болт; 9 – шайба; 10 – гайка

Компенсаторы с самоуплотняющимися манжетами из теплостойкой резины конструктивно состоят из цилиндрического корпуса с приваренными обечайками, двух подвижных стаканов и двух манжет из теплостойкой резины. Они работают аналогично двусторонним сальниковым компенсаторам. Преимущества этих компенсаторов по сравнению с сальниковыми: отсутствие сальников с натяжными шпильками; отсутствие необходимости в регулярном наблюдении и обслуживании; сохранение компенсирующей способности при небольших перекосах осей корпуса и стаканов; простота изготовления, сборки и др.

Выводы. Выбор вида компенсационного устройства обусловлен в основном проектными решениями (ограниченность пространства, наличие смежных инженерных сетей), учетом мнения заказчика и эксплуатирующей организации. Применение конкретных видов рассматриваемых устройств обусловлено особенностями компенсационных способностей.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.
3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.
5. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В. Управление системой отопления зданий с позиции ресурсосбережения // Строительство и реконструкция. 2013. № 5 (49). С. 36-39.
6. Константинов И.С., Федоров С.С. Алгоритм управления системой многоконтурного теплоснабжения зданий и сооружений // Строительство и реконструкция. 2015. № 6 (62). С. 107-111.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.178

Поступила (Received): 14.04.2016

Сазонова А.А., Кельина К.В
Применение рекуператоров тепла в системах
обеспечения микроклимата

Sazonova A.A., Kelina K.V.
The use of heat exchangers in systems of microclimate control

Статья рассматривает некоторые виды рекуперативных приточно-вытяжных систем механической вентиляции: рекуператоры с промежуточным теплоносителем, камерные и рекуператоры с тепловыми трубами. Все их плюсы и минусы помогут решить, что рекуператоры отличный вариант в настоящее время

Ключевые слова: рекуператор, энергосбережение, эффективность, вентиляция

The article examines some types of regenerative air handling systems mechanical ventilation heat exchangers with intermediate heat carrier, chamber and recuperator with heat pipes. All their pros and cons will help you decide what is the heat exchangers are a good option currently

Key words: heat recovery, energy efficiency, ventilation

Сазонова Анастасия Алексеевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Sazonova Anastasia Alexeevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Кельина Ксения Васильевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Kelina Ksenia Vasilevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Введение. Для обмена тепла в системах приточно-вытяжной вентиляции используют рекуператоры воздуха [1, 2]. Проблеме энергосбережения в инженерных системах зданий посвящено достаточное количество работ [3, 4]. Эти приборы имеют минимальные размеры, практически незаметны среди интерьера помещения, являются очень тихими при режиме работы и обладают высоким КПД.

Важнейшая характеристика рекуператора определяется КПД эффективностью рекуперации. Его расчет определяется из отношения максимально возможного получения тепла и фактически полученного тепла за теплообменником.

Рекуператоры с промежуточным теплоносителем

Рекуператор с промежуточным теплоносителем (Гликолевый рекуператор, рис. 1) – один из видов рекуператоров воздуха, который соединяет приточную и вытяжную системы. Данные рекуператоры универсальны, что позволяет их помещать в существующие системы. В приточную систему перед приточной

установкой устанавливается нагревательный теплообменник, в который подается нагретый вытяжным воздухом антифриз. В вытяжку также устанавливается теплообменник, который забирает тепло из вытяжного воздуха. Данные рекуператоры позволяют вернуть от 25 до 55% тепла, тем самым значительно снизив затраты на обогрев.

Рис. 1. Гликолевый рекуператор

Минусы:

- Требуется установка водяного насоса и дополнительных устройств, отвечающих за правильность работы данной системы;
- Расход электроэнергии на работу системы циркуляции воды и теплопотери теплоносителя;
- Данные рекуператоры способны только к теплообмену.

Плюсы:

- Вытяжной и приточный потоки никогда не перемешиваются;
- Возможно размещение приточного и вытяжного теплообменников на расстоянии друг от друга;
- Возможность объединения нескольких вытяжных и нескольких приточных систем в одну систему рекуперации.

Высокоэффективным применением гликолевых теплообменников является использование их в двухконтурных схемах. Чаще всего используют такую схему на производствах с большими площадями и в торговых центрах, поддерживающих на разных участках различный температурный режим.

Камерные рекуператоры. Камера такого рекуператора разделена заслонкой пополам (рис. 2). Заслонка периодически движется. Вытяжной воздух нагревает одну половину камеры, затем заслонка направляет сюда поток приточного воздуха, и он нагревается от нагретых стенок камеры. Этот процесс неоднократно повторяется.

Минусы: небольшое смешивание потоков, запахов и наличие подвижной заслонки.

Плюсы: высокая эффективность (до 70%).

Главным достоинством, а может и недостатком рекуператоров является отсутствие потребности в устройстве воздухопроводов. Допустимое расстояние между противоположными воздушными потоками составляет не менее 1,5-1,7 м.

Рис. 2. Схема камерного рекуператора

Нужно отметить, что раньше рекуперативные установки в силу своих значительных габаритов использовались только на производстве, сейчас на строительном рынке представлены рекуператоры различных размеров, что позволяет их устанавливать в домах и квартирах.

Рекуператор с тепловыми трубами. По принципу работы рекуператор с тепловыми трубами (рис.3) похож на рекуператор с промежуточным теплоносителем (рис. 4). Разница лишь в том, что в потоки воздуха помещают тепловые трубы или точнее термосифоны.

Трубчатый теплообменник представляет собой пучок герметичных медных труб с алюминиевым оребрением заполненных хладагентом, подвижных частей в нем нет. Теплообмен осуществляется благодаря испарению хладагента в теплоотдающей среде и конденсации хладагента в среде, принимающей теплоту.

Трубы в трубчатом теплообменнике никогда не укладываются горизонтально, так как принцип работы зависит от силы тяжести. Одна сторона трубки омывается потоком с высокой температурой, другая сторона-потоком с более низкой температурой. Сконденсировавшийся в этой зоне хладагент в виде жидкости перемещается из зоны конденсации в зону испарения, где снова превращается в пар.

Рис. 3 Рекуператор с тепловыми трубами

Рис. 4 Схема рекуператора с тепловыми трубами

В трубчатом теплообменнике полностью исключены взаимное смешивание потоков, их загрязнение и передача запахов. Циркуляция промежуточного

теплоносителя осуществляется под действием естественной конвекции или сил капиллярного давления. Важное условие для обеспечения его работы: воздуховоды, в которые установлены термосифоны, должны располагаться вертикально друг над другом.

Выводы. Установка систем вентиляции с рекуперацией тепла позволяет снизить расходы на энергию при отоплении помещений почти в два раза. При строительстве и реконструкции их использование позволяет немного снизить нагрузку на систему отопления и отказаться от значительной части традиционного отопительного оборудования. **С точки зрения санитарно-гигиенических норм** приточно-вытяжная система вентиляции полностью обеспечивая баланс тепла и холода, CO₂ и O₂ в квартире.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.
3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.

© 2016, Сазонова А.А., Кельина К.В

Применение рекуператоров тепла в системах обеспечения микроклимата

© 2016, Sazonova A.A., Kelina K.V.

The use of heat exchangers in systems of microclimate control

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.182

Поступила (Received): 25.04.2016

Сесин И.Ю., Холкин И.И.
Проблематика использования чисел с плавающей точкой в задачах рендеринга

Sesin I.Yu., Kholkin I.I.
Issues with using floating point numbers in rendering

В статье производится обзор ряда особенностей работы с типом данных чисел с плавающей точкой в курсе решения задач рендеринга. В их число входят потеря точности, спец. значения, неожиданное поведение кода. Рассматриваются методы предотвращения или противодействия подобным проблемам

Ключевые слова: рендеринг, числа с плавающей точкой, трассировка лучей

Article covers number of issues regarding using floating point number datatype in rendering computations. General overview includes loss of precision, special values and one case of unexpected code behavior. Prevention and mitigation of these issues is discussed

Key words: rendering, floating point number, ray tracing

Сесин Игорь Юрьевич

Бакалавр, магистрант

Московский технологический университет

г. Москва, проспект Вернадского, 78

Sesin Igor Yurievich

Bachelor, master

Moscow technological university

Moscow, Vernadskogo ave., 78

Холкин Игорь Иванович

Кандидат технических наук, доцент

Московский технологический университет

г. Москва, проспект Вернадского, 78

Kholkin Igor Ivanovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate

Professor

Moscow technological university

Moscow, Vernadskogo ave., 78

Рендеринг (англ. rendering – «визуализация») в терминах компьютерной графики – процесс получения растрового изображения, исходя из некоторого модельного описания визуализируемых объектов с использованием ЭВМ для выполнения ряда необходимых расчетов.

Для проведения этих расчетов требуется применение типа данных, способного хранить вещественные числа с достаточной точностью. Исторически, широкое распространение получил тип данных числа с плавающей точкой, вытеснив числа с фиксированной точкой в расчетах общего назначения. Существует много форм записи чисел с плавающей точкой, но в настоящее время, наиболее часто встречаемой репрезентацией подобных чисел в вычислительной технике является репрезентация, утвержденная стандартом IEEE 754.

Однако, применение такого типа данных на практике для выполнения точных расчетов, требуемых в классе задач рендеринга, приводит к столкнове-

нию с рядом особенностей, влияющих, главным образом, на точность результата. Эти особенности, возникают вследствие того, что числа с плавающей точкой не могут адекватно представлять всё множество вещественных чисел.

Эти особенности проявляются только на этапе построения программного средства, в ходе тестирования и отладки, и они не следуют очевидным образом из самого мат. аппарата рендеринга. Часть из этих особенностей можно избежать, часть – только смягчить, но не убрать полностью. Рассмотрим их.

Вообще говоря, при любых расчетах с числами с плавающей точкой существует некоторая ошибка. Эта ошибка называется ошибкой округления и появляется вследствие того, что далеко не все числа можно отобразить в такой записи. Для подобных чисел берется ближайшее число, которое может быть отображено в данном формате. Обычно эта ошибка настолько мала, что её можно вообще не учитывать, поскольку она практически не влияет на результат. Однако существует ряд ситуаций, в которых провоцируется появление серьезных ошибок, могущих повлиять на весь расчет в целом. В зависимости от участка кода рендерера, в котором происходят ошибки округления чисел с плавающей точкой, могут наблюдаться самые различные результаты в полученном изображении, от зашумления изображения («эффект снега») до изменения позиций объектов.

Одной из подобных ситуаций является ситуация так называемого катастрофического исключения (англ. «Catastrophic Cancellation» [1]), когда происходит вычитание двух близко расположенных чисел. Это приводит к тому, что «исключается» большое количество значащих цифр, что приводит к появлению существенной относительной ошибки. Это происходит чаще всего в случаях, когда в этих числах уже есть биты, подверженные ошибке округления, как правило, в результате выполнения действий над ними. Можно избежать этого, реструктурировав формулу [1].

Так же возможно накопление ошибок. Причины, по которым малые ошибки округления могут накопиться во влияющие на результат работы программы, разнятся. Ошибки округления могут накапливаться в ходе долгих итеративных расчетов (особенно, если вовлечено последовательное суммирование), или округления промежуточных расчетов, в результате использования недостаточно точных типов данных для хранения больших чисел, а также из-за неудачных оптимизаций на уровне компилятора [2].

Для того чтобы предотвратить накопление ошибок чаще всего используется увеличение точности переменных, в которых возникает ошибка. Этот метод достаточно эффективен, но он – далеко не панацея. Важно так же позаботиться о том, чтобы абсолютно все промежуточные данные не округлялись, в том числе и неявно, посредством хранения в переменных меньшей точности. Важно избегать совершения итеративно повторяющихся действий с одними и теми же переменными, особенно векторами. Иногда будет более точно высчитать значение заново, нежели вводить корректировки для старого, «кэшированного» значения. Например, вместо того чтобы хранить некоторый вектор, который будет далее вращаться на фиксированные углы, следует хранить угол и

длину вектора, из которых будет каждый раз высчитываться новый вектор. Такой подход очень важен при работе с нормализованными векторами, так как длина нормализованного вектора равна единице, а при последовательных операциях над одним вектором, в результате наложения множества ошибок, его длина может измениться, что, в свою очередь уже вызовет проблемы в дальнейшем коде, законно полагаящем, что он оперирует с нормализованным вектором.

Так же в стандарте указываются несколько специальных значений, которые отображают специальные случаи чисел. Наиболее проблематичными из них являются NaN и $\pm\text{inf}$.

Спец. значение NaN (англ. «Not a Number» – Не Число) обозначает проведение математически некорректной операции, такой как, например, деления нуля на ноль. В зависимости от компилятора и среды работа программы может либо продолжиться, либо быть остановлена при получении такого результата.

Важно, что большинство операций (но не все!) с NaN в результате дадут NaN, и это ошибочное значение может легко распространяться по цепочке вычислений, значительно усложняя поиск места возникновения ошибки.

Без специальных проверок, это может приводить к совершенно непредсказуемым последствиям работы рендерера, от банального исчезновения объектов с «испорченными» координатами до краха программы.

Согласно стандарту, значение NaN должно быть неравно любому числу, включая само себя. Таким образом, проверка на равенство переменной самой себе позволяет выявить возникновения NaN в процессе расчетов.

Бесконечности $+\text{inf}$ и $-\text{inf}$ образуются в результате деления чисел на ноль, а так же при выходе за числовой диапазон. Они так же будут распространяться по цепочке вычислений, в некоторых случаях образуя NaN.

Следует учитывать, что можно выйти за диапазон значений, поделив не только на ноль, но и на достаточно близкое к нему число, поэтому при делении, проверять делитель следует не на равенство нулю, а на принадлежность участку числовой прямой, близкому к нулю.

Другой особенностью является неявная работа с floating point регистром FPU. Дело в том, что для непосредственного выполнения вычислений в FPU используется регистр длиной в 80 бит. При сохранении в переменную, результат будет обрезан по длине переменной.

Но далеко не всегда скомпилированный код записывает значение в переменную, прежде чем начинает с ним работать. Это является положительным моментом с точки зрения оптимизации, но может привести к редким ситуациям, когда код работает не так, как ожидается.

Существуют языковые конструкции, которые провоцируют подобное поведение, например, сравнение значения переменной с некоторым вычисленным «на месте» значением. Так как значение переменной уже было обрезано по границе, допустим, в 64 бита, при сравнении со значением, содержащимся в 80-битном регистре и имеющим дополнительные биты точности, будет установлено их неравенство. Исключением является редкий случай, когда дополнительные биты равны 0.

Учёт рассмотренных особенностей применения чисел с плавающей точкой позволяет предупредить появление проблем в процессе программной реализации рендереров и высокоточного программного обеспечения в целом.

Список используемых источников:

1. David Goldberg. *What Every Computer Scientist Should Know About Floating-Point Arithmetic*. March, 1991.
URL: http://docs.oracle.com/cd/E19957-01/806-3568/ncg_goldberg.html
2. Kahan W. *How Futile are Mindless Assessments of Roundoff in Floating-Point Computation?*
URL: <https://www.cs.berkeley.edu/~wkahan/Mindless.pdf>
3. Kahan W. *IEEE Standard 754 for Binary Floating-Point Arithmetic*.
URL: <https://www.cs.berkeley.edu/~wkahan/ieee754status/IEEE754.PDF>

© 2016, Сесин И.Ю., Холкин И.И.

Проблематика использования чисел с плавающей точкой в задачах рендеринга

© 2016, Sesin I.Yu., Kholkin I.I.

Issues with using floating point numbers in rendering

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.186

Поступила (Received): 30.04.2016

Скрыпников А.В., Чернышова Е.В., Поротиков А.В. Обоснование закономерностей и оценка параметров для распределения степени вершин сети социальных закладок

Skrypnikov A.V., Chernyshova E.V., Porotikov A.V.
**Justification patterns and estimate the parameters for the
distribution of degrees of vertices network of social bookmarking**

Исследуем ключевые метрики сетей социальных закладок – узлы и ребра (пользователи и связи). Доказывается по критерию Пирсона принадлежность к безмасштабным сетям.

Критерий Пирсона соизмеряет фактическое и теоретическое распределение значений

Ключевые слова: сети социальных закладок, безмасштабная сеть, ущерб, риск, дискретная модель

The research key metrics of networks of social tabs – nodes and edges (users and communications). The proved by Pearson's criterion is belonging to scale-free networks. Pearson's criterion commensurates the actual and theoretical value distribution

Key words: networks of social bookmarks, scale-free network, loss, risk, discrete model

Скрыпников Алексей Васильевич

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

Воронежский государственный университет инженерных технологий

г. Воронеж, пр. Революции, 19

Skrypnikov Aleksei Vasilevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department

Voronezh state university of engineering technology

Voronezh, Revolution ave., 19

Чернышова Елена Владимировна

Старший преподаватель, аспирант

Воронежский государственный университет инженерных технологий

г. Воронеж, пр. Революции, 19

Chernyshova Elena Vladimirovna

Senior Lecturer, Graduate

Voronezh state university of engineering technology

Voronezh, Revolution ave., 19

Поротиков Артем Васильевич

Студент

Воронежский государственный университет инженерных технологий

г. Воронеж, пр. Революции, 19

Porotikov Artem Vasilevich

Student

Voronezh state university of engineering technology

Voronezh, Revolution ave., 19

С целью разработки дискретной модели эпидемического процесса в сети социальных закладок, необходимо определить к какому закону относится распределение степеней вершин таких сетей. Для определения закона распределения степеней вершин сети социальных закладок исследуем метрики популярного сервиса Delicious.

Плотность распределения является глобальной метрикой, характеризующей единство сети с точки зрения объема взаимодействий. Такая метрика определяется как отношение граней, существующих в сети, которые соединяют определенных пользователей [1, с. 3].

Сеть социальных закладок с большим количеством пользователей имеет небольшое значение отношения числа граней к числу пользователей. Так например, для Delicious характерно значение 0.067, такой параметр имеет сравнительно с другими эмпирическими сетями высокое значение.

В среднем, пользователи Delicious связаны приблизительно с 1546 другими пользователями в наборе данных (23,172 пользователей). Большое среднее число соседей предполагает, что пользователи в Delicious высоко связаны, но высокое стандартное отклонение указывает на высокую степень разнородности [1, с. 5].

В соответствии с исследованными статистическими данными можно предположить, что сети социальных закладок имеют безмасштабную структуру. Проведем доказательство принадлежности сети социальных закладок к безмасштабным сетям. Для проверки соответствия эмпирического ряда распределения заданному теоретическому закону чаще всего используют один из наиболее мощных и универсальных статистических критериев проверки вида распределения – критерий χ^2 , также получивший название критерия согласия Пирсона. Он основан на сравнении эмпирических частот интервалов группировки с теоретическими частотами, которые можно ожидать при принятии определенной нулевой гипотезы [2, с. 346].

Рис. 1. Оценка распределения степеней пользователей сети социальных закладок Delicious

Возникновение и рост безмасштабных сетей можно описать вероятностной моделью, в которой вероятность образования нового узла пропорциональна распределению имеющегося количества связей в n узлах.

Докажем, что сети социальных закладок принадлежат к безмасштабным сетям при помощи критерия χ^2 , также получившего название критерия согласия Пирсона. Для этого рассмотрим статистические данные сетей социальных закладок, которые будем анализировать [3, с. 6].

Таблица 1. Статистические данные сервиса социальных закладок

Сеть социальных закладок	Общее число пользователей	Количество ребер	Среднее число количества связей	Средняя длина пути	Диаметр	Коэффициент кластеризации сети
Diigo	3 002 907	5 063 244	1,68	10.54	73	0.12
Delicious	147 567	301 921	2.04	6.28	24	0.30
Reddit	176 385	435 413	2.46	7.35	29	0.019

Проверим гипотезу о том, что число пользователей сети Diigo, Delicious, Reddit имеет степенной закон распределения, используя критерий согласия Пирсона на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

$$\chi^2_{Diigo} = \sum_{i=1}^7 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = \frac{(1,65165 - 2,499)^2}{2,499} + \frac{(0,45045 - 0,243)^2}{0,243} +$$

$$+ \frac{(0,333633 - 0,854)^2}{0,854} + \frac{(0,187688 - 0,433)^2}{0,433} + \frac{(0,12012 - 0,261)^2}{0,261} +$$

$$+ \frac{(0,083183 - 0,174)^2}{0,174} + \frac{(0,061261 - 0,124)^2}{0,124} + \frac{(0,046847 - 0,936)^2}{0,936} +$$

$$+ \frac{(0,036937 - 0,727)^2}{0,727} + \frac{(0,03003 - 0,581)^2}{0,581} = 3,105,$$

$$\chi^2_{Delicious} = \sum_{i=1}^7 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = \frac{(115,0968 - 122,8)^2}{122,8} + \frac{(14,756 - 11,97)^2}{11,97} +$$

$$\frac{(5,9024 - 4,195)^2}{4,195} + \frac{(1,4756 - 2,128)^2}{2,128} + \frac{(0,88536 - 1,284)^2}{1,284} + \frac{(0,7378 - 0,858)^2}{0,858} +$$

$$+ \frac{(0,29512 - 0,614)^2}{0,614} + \frac{(0,44268 - 0,460)^2}{0,460} + \frac{(0,029512 - 0,358)^2}{0,358} +$$

$$+ \frac{(0,014756 - 0,286)^2}{0,286} = 2,83,$$

$$\chi^2_{Reddit} = \sum_{i=1}^7 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = \frac{(132,285 - 146,8)^2}{146,8} + \frac{(12,3466 - 14,3)^2}{14,3} +$$

$$+ \frac{(6,1733 - 5)^2}{5} +$$

$$+ \frac{(3,5276 - 2,5)^2}{2,5} + \frac{(1,7638 - 1,5)^2}{1,5} + \frac{(0,423312 - 1)^2}{1} + \frac{(0,229294 - 0,73)^2}{0,73} + \\ + \frac{(0,52914 - 0,55)^2}{0,55} + \frac{(0,035276 - 0,43)^2}{0,43} + \frac{(0,017638 - 0,34)^2}{0,34} = 3,79.$$

При уровне значимости $\alpha=0,05$ критическое значений $\chi^2_{кр}$ будет определяться как $\chi^2_{(0,95,1)} = 3,84$. Так как $\chi^2_{набл} < \chi^2_{кр}$, полученные распределения степеней пользователей сетей Diigo, Delicious, Reddit соответствуют степенному.

Таким образом, распределение пользователей сетей социальных закладок в отношении числа связей имеет степенное распределение. Степенным структурам данных сетей свойственна масштабная инвариантность, т.е. показатель степени не зависит от размера сети, поэтому данным сетям дали название безмасштабные сети. Отличительным свойством безмасштабных сетей является их кластерная структура. Для безмасштабных сетей значение коэффициента кластеризации значительно выше, чем для случайных сетей такого же размера [4, с.126].

Полученные результаты принадлежности сетей социальных закладок способствуют пониманию эпидемии, распространяющейся в безмасштабных сетях, однако они не обеспечивают полной информации о временных закономерностях процесса реализации информационного влияния и о том, насколько эффективно происходит данный процесс. Для дальнейшей работы необходимо оценить параметры сетей социальных закладок как безмасштабной сети и разработать дискретную модель реализации атак, основанных на внедрении закладок к ресурсу злоумышленника по эпидемиологическим алгоритмам.

Список используемых источников:

1. Angelova R., Lipczak M. Investigating the properties of a social bookmarking and tagging network // Faculty of Computer Science, Dalhousie University Halifax, Canada, 2008. P. 2-12.
2. Skrypnikov A.V., Chernyshova E.V., Zemlyanukhin M.Yu. Firewall as a tool of implementation of security policy. Germany, 2015. С. 345-350.
3. Leskovec J. Statistical Properties of Community Structure in Large Social and Information Networks // Technical report, Microsoft Research, 2008. P. 6-8.
4. Michael G. Web Search Personalization Via Social Bookmarking and Tagging // Lecture Notes in Computer Science. 2007. P. 125-128.

© 2016, Скрыпников А.В., Чернышова Е.В.,
Поротиков А.В.

Обоснование закономерностей и оценка
параметров для распределения степени вершин
сети социальных закладок

© 2016, Skrypnikov A.V., Chernyshova E.V.,
Porotikov A.V.

Justification patterns and estimate the parameters
for the distribution of degrees of vertices network
of social bookmarking

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.190

Поступила (Received): 26.04.2016

Сошников М.И., Струков Д.С.
Применение насосов с частотным приводом
в системах водоснабжения

Soshnikov M.I., Strukov D.S.
Use of pumps with the frequency drive in systems of water supply

Данная работа посвящена насосным станциям с частотными преобразователями, описаны принцип работы, все плюсы и минусы их использования, показана схема. По результатам проведённого анализа было выявлено, что главные достоинства – это высокая точность регулирования и повышенный ресурс оборудования
Ключевые слова: частотный привод, энергосбережение, эффективность, водоснабжение

This work is devoted to pump stations with frequency converters, the principle of work, all pluses and minuses of their use are described, the scheme is shown. By results of the carried-out analysis it has been revealed that the main advantages are a high precision of regulation and the raised service life

Key words: frequency drive, energy saving, efficiency, water supply

Сошников Максим Игоревич
Студент
Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Soshnikov Maxim Igorevich
Student
Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Струков Дмитрий Сергеевич
Студент
Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Strukov Dmitrii Sergeevich
Student
Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Введение. Применение насосов с регулируемыми приводами в системах тепло и водоснабжения дает возможность снизить затраты энергоресурсов на работу таких систем [1, 2]. Особенно актуально применение управляемых приводов в системах с динамическими характеристиками [3-5] и заданными алгоритмами управления [6].

Рассмотрим автоматические насосные станции с частотным преобразователем (см. рис. 1). Данные станции предназначены для подачи в системах автономного водоснабжения чистой воды, не содержащей химически агрессивных веществ, механических и длиноволокнистых включений с постоянным заданным давлением. Частотный преобразователь (инвертор) плавно изменяя частоту вращения двигателя, обеспечивает постоянное давление в системе водоснабжения независимо от расхода воды, тем самым позволяет экономить электроэнергию, повысит КПД и осуществить основные защитные функции (полная защита двигателя, защита насоса от работы в режиме «сухой ход»), увеличива-

ющие ресурс работы автоматической насосной станции. При минимальном расходе насосы продолжают работу с постоянной частотой вращения. Так, к примеру, происходит в ночное время суток, когда потребление воды резко падает. Основной эффект достигается не за счет экономии электроэнергии, а благодаря существенному уменьшению расходов на ремонт водопроводных сетей. Появление регулируемого электропривода позволило поддерживать постоянное давление непосредственно у потребителя. Широкое применение в мировой практике получил частотно регулируемый электропривод с электродвигателем общепромышленного назначения. В результате адаптации общепромышленных асинхронных двигателей к их условиям эксплуатации в управляемых электроприводах создаются специальные регулируемые асинхронные двигатели с более высокими энергетическими и массогабаритностойкими показателями по сравнению с неадаптированными. Частотное регулирование скорости вращения вала асинхронного двигателя осуществляется с помощью электронного устройства, которое принято называть частотным преобразователем. Вышеуказанный эффект достигается путём изменения частоты и амплитуды трёхфазного напряжения, поступающего на электродвигатель. Таким образом, меняя параметры питающего напряжения (частотное управление), можно делать скорость вращения двигателя как ниже, так и выше номинальной. Во второй зоне (частота выше номинальной) максимальный момент на валу обратно пропорционален скорости вращения.

Рис. 1. Насосная станция с частотным приводом: 1) Насос; 2) Гидроаккумулятор ; 3) Частотный преобразователь (инвертор); 4)Пятерник; 5) Гибкий шланг с уголком; 6) Манометр; 7) Подсоединительные кабели

Преимущества применения частотно регулируемых приводов (ЧРП): высокая точность регулирования (см. рис. 2), экономия электроэнергии в случае переменной нагрузки (то есть работы эл. двигателя с неполной нагрузкой), равный максимальному пусковой момент, возможность удалённой диагностики привода по промышленной сети, распознавание выпадения фазы для входной и

выходной цепей, учёт моточасов, повышенный ресурс оборудования, уменьшение гидравлического сопротивления трубопровода из-за отсутствия регулирующего клапана, плавный пуск двигателя, что значительно уменьшает его износ, ЧРП как правило содержит в себе ПИД-регулятор и может подключаться напрямую к датчику регулируемой величины (например, давления), управляемое торможение и автоматический перезапуск при пропадании сетевого напряжения, подхват вращающегося электродвигателя, стабилизация скорости вращения при изменении нагрузки, значительное снижение акустического шума электродвигателя, (при использовании функции «Мягкая ШИМ»), дополнительная экономия электроэнергии от оптимизации возбуждения эл. двигателя, позволяют заменить собой автоматический выключатель.

Рис. 2. Взаимное влияние характеристик системы от работы насоса

Недостатки применения ЧПР: превышение кабеля по длине от устройства до двигателя не должно быть больше 50 метров. Следует отметить при этом, что у кабеля его собственная емкость способна приводить к возникновению между обмотками пробоев; немалая стоимость преобразователя; большинство моделей ЧРП являются источником помех; сравнительно высокая стоимость для ЧРП большой мощности (окупаемость минимум 1-2 года); старение конденсаторов главной цепи.

Заключение. Применение частотных преобразователей на примере насосных станций позволяет повысить показатели энергоэффективности системы при поддержании заданных параметров и увеличить срок эксплуатации насосных станций за счет снижения аварийных и ремонтных работ. Применение ЧРП в системах горячего водоснабжения позволяет достичь определённой экономии тепла за счёт снижения потерь воды, несущей тепло.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.

3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.
5. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В. Управление системой отопления зданий с позиции ресурсосбережения // Строительство и реконструкция. 2013. № 5 (49). С. 36-39.
6. Константинов И.С., Федоров С.С. Алгоритм управления системой многоконтурного теплоснабжения зданий и сооружений // Строительство и реконструкция. 2015. № 6 (62). С. 107-111.

© 2016, Сошников М.И., Струков Д.С.

Применение насосов с частотным приводом в системах водоснабжения

© 2016, Soshnikov M.I., Strukov D.S.

Use of pumps with the frequency drive in systems of water supply

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.194

Поступила (Received): 24.04.2016

Студенникова Н.С.**Основные направления снижения смертности сельского населения в трудоспособном возрасте****Studennikova N.S.****The basic directions of decrease in mortality of the rural population of working age**

Уровень травматизма в сельском хозяйстве остается одним из самых высоких среди всех видов экономической деятельности. Разработка и внедрение мероприятий по его снижению позволит сберечь жизнь и здоровье работников сельского хозяйства, и, тем самым, будет способствовать улучшению демографической ситуации на сельских территориях

Ключевые слова: уровень травматизма, сельское хозяйство, предупреждение несчастных случаев

The injury rate in agriculture remains one of the highest among all types of economic activity. Development and implementation of measures for its reduction will help preserve the life and health of agricultural workers, and, thereby, will contribute to the improvement of the demographic situation in rural areas

Key words: level of injuries, agriculture, accident prevention

Студенникова Надежда Сергеевна

Старший научный сотрудник
Орловский государственный аграрный университет
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

Studennikova Nadezhda Sergeevna

Senior Researcher
Orel state agrarian university
Orel, General Rodin st., 69

В настоящее время наблюдается ежегодное сокращение численности трудоспособного населения. По низкому варианту прогноза Федеральной службы государственной статистики РФ, основанному на экстраполяции существующих демографических тенденций, численность населения трудоспособного возраста на протяжении ближайших десяти лет будет сокращаться, при этом будет возрастать доля людей в возрасте старше трудоспособного возраста [1]. Так, к 2025 году доля лиц трудоспособного возраста сократится по сравнению с 2015 годом на 4,7%. Сокращение численности трудоспособного населения в определенной мере связано с ростом смертности по всем определяющим классам причин, в том числе с ростом преждевременной смертности трудоспособного населения в результате несчастных случаев на производстве. При этом ежегодно более 70,0% погибших в сельском хозяйстве в результате несчастных случаев составляют мужчины трудоспособного возраста. Крайне высокий уровень смертности мужчин – серьезная демографическая проблема и одна из причин убыли населения. Мировая практика показывает, что там, где мужчин в общей численности населения больше 48%, наблюдается прирост численности населения,

там, где ниже – убыль. На сельских территориях РФ доля мужчин составляет всего 46%. Несмотря на сокращение абсолютного числа пострадавших, уровень общего производственного травматизма в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве остается одним из самых высоких среди всех видов экономической деятельности и превысил по данным 2014 года среднероссийское значение в 1,6 раза [2]. Сельское хозяйство имеет также один из самых высоких уровней травматизма со смертельным исходом, несколько уступая по этому показателю только рыболовству и рыбоводству, добыче полезных ископаемых и строительству. Так, уровень смертельного травматизма в растениеводстве превышает среднее значение по России в 1,9 раза, в животноводстве – в 1,8 раза, в смешанном сельском хозяйстве (растениеводство в сочетании с животноводством) – в 1,8 раза. По данным Федеральной службы по труду и занятости РФ, две трети несчастных случаев с тяжелыми последствиями приходится на обрабатывающие производства, строительство, транспорт и связь, сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство [3]. Начиная с 2007 года, в Российской Федерации регистрируется практически ежегодное увеличение тяжести несчастных случаев. В 2014 году по сравнению с 2006 годом тяжесть несчастных случаев возросла в 1,4 раза. В сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве в 2014 году пострадавший в результате одного несчастного случая отсутствовал на производстве в среднем 46 дней. Наибольшая тяжесть несчастных случаев регистрируется в предоставлении услуг в области растениеводства, декоративного садоводства и животноводства, кроме ветеринарных услуг, растениеводстве и животноводстве. Важнейшим направлением работ по сохранению жизни и здоровья работников, с вступлением в силу Федерального закона от 28.12.2013 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» является работа по выявлению вредных производственных факторов на рабочих местах и осуществление мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда. Другим направлением работ в области сохранения жизни и здоровья работников является работа по обучению и проверке знаний требований охраны труда руководителей и специалистов организаций сельского хозяйства, в том числе подготовка квалифицированных специалистов в области охраны труда для работ в организациях агропромышленного производства. Так, например, в Орловской области 8 обучающих организаций имеют соответствующие лицензии и аккредитацию. Обучающими организациями, внесенными в Реестр аккредитованных организаций, оказывающих услуги в области охраны труда, в 2014 году обучено 4070 человек. Для снижения уровня травматизма в сельском хозяйстве и основываясь на необходимости усиления охраны труда работников, необходимо предусмотреть на ближайшую перспективу реализацию следующих мероприятий:

- активизировать работу по проведению специальной оценки условий труда рабочих мест в организациях сельского хозяйства и перерабатывающих производств;

- повышать компетенцию работодателей в области охраны труда за счет увеличения количества обучаемых руководителей и специалистов организаций вопросам охраны труда;

– в целях привлечения внимания к вопросам охраны труда необходимо проводить мероприятия по пропаганде передовых достижений в области охраны труда, информационно-разъяснительную работу с участием заинтересованных организаций и освещением этих мероприятий в средствах массовой информации и сети Интернет;

– для стимулирования учебных заведений к организации научно-исследовательской работы в сфере охраны труда проводить конкурсы на лучшую студенческую работу по безопасности жизнедеятельности и охране труда;

– проводить регулярный мониторинг условий и безопасности труда в организациях сельского хозяйства, информировать работников о результатах реализации мероприятий по улучшению условий труда;

– совместно с заинтересованными организациями принимать меры по организации служб охраны труда в организациях сельского хозяйства, имеющих численность работающих более 50 человек

Одним из основных направлений работы по сохранению жизни и здоровья работников в процессе выполнения ими трудовых обязанностей является работа по выявлению типичных факторов риска производственного травматизма для массовых профессиональных групп работающих в сельском хозяйстве и разработка мероприятий по их предупреждению [4].

Установленные в процессе выполнения работы основные направления предупреждения рисков смертельного и тяжелого травмирования работников в трудоспособном возрасте, в том числе женщин репродуктивного возраста, могут быть рекомендованы региональным органам исполнительной власти при разработке региональных программ улучшения условий и охраны труда и программ демографического развития. Реализация мероприятий в области охраны труда позволит снизить уровень производственного травматизма с тяжелыми последствиями, тем самым сберечь жизнь и здоровье работников сельского хозяйства и будет способствовать улучшению демографической ситуации на сельских территориях.

Список используемых источников:

1. Демографический ежегодник России. 2015. М., 2015.
2. Доклад «О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2014 году». Москва. 2015.
3. Таблицы из бюллетеня «Производственный травматизм в Российской Федерации в 2014 году». URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/working_conditions/
4. Студенникова Н.С. Влияние производственного травматизма на демографическую ситуацию сельских территорий на примере Орловской области // Вестник Орел ГАУ. № 5. 2010. С. 6–9.

© 2016, Студенникова Н.С.

Основные направления снижения смертности
сельского населения в трудоспособном возрасте

© 2016, Studennikova N.S.

The basic directions of decrease in mortality of the
rural population of working age

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.197

Поступила (Received): 18.04.2016

Ступин А.В., Пудов Д.И. Эксплуатационные дефекты подшипников качения и их проявление в вибросигнале

Stupin A.V., Pudov D.I. Operational defects of rolling bearings and their manifestation in the vibration signal

Рассмотрены причины возникновения эксплуатационных повреждений подшипников качения и методы их диагностирования на конкретных примерах вибросигналов и спектров огибающих вибросигнала

Ключевые слова: подшипники качения, дефекты подшипников качения, вибрационный сигнал, спектр вибросигнала, спектр огибающей вибросигнала, амплитудная модуляция, частотная модуляция, несущая частота

Examined the causes of operational damages of rolling bearings and methods of diagnosing on specific examples of vibration signals and spectra of the envelopes of vibration signals

Key words: rolling bearings, rolling bearing defects, vibration signal, vibration signal spectrum, spectrum of envelope of the vibration signal, amplitude modulation, frequency modulation, carrier frequency

Ступин Александр Валерьевич

Кандидат технических наук, доцент
Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет
г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27

Stupin Alexander Valerievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Komsomolsk-on-Amur state technical university
Komsomolsk-on-Amur, Lenina ave., 27

Пудов Денис Иванович

Магистрант
Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет
г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27

Pudov Denis Ivanovich

Master
Komsomolsk-on-Amur state technical university
Komsomolsk-on-Amur, Lenina ave., 27

Важнейшими узлами большинства технологических машин являются подшипники качения. От их несущей способности и надёжности в значительной мере зависит техническое состояние технологических машин в целом. Поэтому подшипники качения на протяжении многих лет являются предметом интенсивных исследований. В настоящее время теория и технология подшипников качения развилась в особую область научных исследований, основоположником в которой является фирма SKF, занимающая ведущие позиции в данной области знаний.

Благодаря проведённым исследованиям стал возможен расчёт долговечности подшипников с высокой точностью. Это сделало возможным согласо-

ние между собой долговечности подшипников и машины в целом [1, с. 3]. Однако в ряде случаев фактическая долговечность подшипника оказывается ниже расчётной. Это происходит по ряду причин:

- недопустимо высокая нагрузка на подшипник;
- недостаток смазки или неправильно выбранный смазочный материал;
- погрешности монтажа подшипника;
- невысокая эффективность используемых уплотнений;
- посадка подшипника с чрезмерным натягом и, соответственно, недостаточный внутренний зазор или чрезмерный внутренний натяг подшипника.

Перечисленные ситуации порождают специфические повреждения элементов подшипника. В большинстве случаев при исследовании повреждённого подшипника устанавливаются причины повреждения и принимаются соответствующие меры для их избежания после возобновления работы машины.

Основными частотами (несущими частотами), на которых проявляются эксплуатационные дефекты подшипников качения, являются:

- частота перекатывания тел качения по наружному кольцу подшипника (дефект дорожки качения наружного кольца) $f_{н.к.}$ (f_{BPFO})

$$f_{н.к.} = k_1 \cdot f_{вр} \cdot z;$$

- частота перекатывания тел качения по внутреннему кольцу подшипника (дефект дорожки качения внутреннего кольца) $f_{в.к.}$ (f_{BPFI})

$$f_{в.к.} = k_2 \cdot f_{вр} \cdot z;$$

- частота вращения тела качения (дефект тела качения) $f_{т.к.}$ (f_{BSF})

$$f_{т.к.} = k_1 \cdot k_2 \cdot 2 f_{вр} \cdot D_0 / D_w; f_{т.к.} \approx k_3 \cdot f_{вр} \cdot z;$$

- частота дефекта сепаратора $f_{т.к.}$ (f_{FTF})

$$f_{т.к.} = k_1 \cdot f_{вр};$$

где $k_1 = 0,5 \cdot (1 - D_w / D_o \cdot \cos \alpha)$; $k_2 = 0,5 \cdot (1 + D_w / D_o \cdot \cos \alpha)$, $k_1 \approx 0,4$, $k_2 \approx 0,6$, $k_3 \approx 0,18$ при $z > 10$, $k_3 \approx 0,23$ при $z \leq 10$, $f_{вр}$ – частота вращения вала (роторная частота); z – число тел качения D_w – диаметр тела качения; D_o – диаметр окружности, проведенной через центры тел качения; α – угол контакта.

Как правило, к виброанализаторам прилагается программное обеспечение (ПО), которое позволяет специалисту анализировать измеряемые параметры вибрации. Обычно к ПО прикладывается база данных по подшипникам качения, используя которую можно рассчитать характерные частоты дефектов. Например, ПО «Атлант» позволяет автоматически рассчитывать гармоники частоты вращения и несущие частоты колебаний подшипников качения. Для этого необходимо на спектре вибросигнала или огибающей вибросигнала выделить частоту вращения вала (рис. 1).

Усталостное изнашивание (выкрашивание). Основной причиной потери работоспособности подшипников качения является усталостное изнашивание поверхностей тел качения и дорожек качения колец подшипника [2, с. 40; 3 с. 64]. Данный вид изнашивания в основном определяет ресурс (долговечность) подшипника.

Рис. 1. Спектры вибрации: а – всего вибросигнала; б – огибающей вибросигнала

В реальных условиях подшипник качения не может работать произвольно долго. В определенный момент времени возникает усталостное разрушение материала в виде появления усталостных раковин, и работа подшипника становится невозможной. Промежуток времени до появления первых признаков усталости материала зависит от частоты вращения подшипника и величины нагрузки. Усталостное разрушение является следствием переменных напряжений сдвига непосредственно под поверхностью качения в зоне действия нагрузки. Эти напряжения обуславливают образование трещин, которые постепенно распространяются к поверхности. Когда по таким трещинам перекачиваются тела качения, происходит отделение частиц материала. Такой процесс со временем прогрессирует до тех пор, когда подшипник становится непригодным для работы (рис. 2) [1, с. 4].

Долговечность подшипника качения определяется числом оборотов, которое совершит наружное или внутреннее кольцо подшипника прежде, чем станут заметными первые признаки усталостного разрушения на дорожках и телах качения. Это не означает, что после этого подшипник не может продолжать работу. Усталостное выкрашивание распространяется медленно и обнаруживает себя возрастанием шума и вибраций.

Рис. 2. Стадии усталостного разрушения кольца внутреннего подшипника

Поэтому, как правило, остаётся достаточно времени для подготовки замены подшипника.

Периодическое попадание раковин, образующихся при усталостном изнашивании, в зону контакта при относительном движении колец и тел качения приводит к появлению в вибросигнале периодических всплесков (рис. 3).

Рис. 3. Вибросигнал шарикоподшипника 310 с усталостной раковиной на дорожке наружного кольца

Частота всплесков вибросигнала ($f = 1/T$) зависит от того, на каком кольце подшипника зародился дефект. При зарождении усталостного разрушения дорожки качения неподвижного наружного кольца подшипника частота всплесков вибросигнала определяется частотой перекатывания тел качения по наружному кольцу подшипника $f_{н.к.}$ (f_{BPFO}). В спектре вибросигнала или огибающей вибросигнала появляется соответствующая гармоника f_{BPFO} . С развитием усталостной раковины число гармоник частоты $f_{н.к.}$ (f_{BPFO}) увеличивается.

Рис. 4. Спектр огибающей вибросигнала шарикоподшипника 310 с усталостной раковиной на дорожке качения наружного кольца

В качестве примера на рис. 4 приведен спектр огибающей вибросигнала шарикоподшипника 310 с частотой вращения внутреннего кольца $f_{вр} = 23,61$

Гц. Для данного подшипника $k_1 = 0,38$, число шариков $z = 8$, частота перекатывания тел качения по наружному кольцу подшипника (дефект дорожки качения наружного кольца) $f_{BPFO} = 0,38 \cdot 23,61 \cdot 8 = 71,8$ Гц. При зарождении дефекта на дорожке качения внутреннего кольца подшипника частота всплесков вибросигнала определяется частотой вращения вала $f_{вр}$. В спектре вибросигнала или огибающей вибросигнала (рис. 5) присутствуют первая $f_{вр}$ и вторая $2f_{вр}$ гармоники частоты вращения вала, а также появляется пик на частоте перекатывания тел качения по внутреннему кольцу подшипника $f_{в.к.}$ (f_{BPFI}). При развитии усталостного изнашивания (развитие раковины) (см. рис. 2) подшипник начинает вести себя, как нелинейная система, для которой характерен один из видов модуляции несущей частоты вибросигнала: амплитудная, частотная или фазовая.

Рис. 5. Спектр огибающей вибросигнала роликоподшипника 36318 с раковиной на дорожке качения внутреннего кольца подшипника

При усталостном изнашивании дорожки качения внутреннего кольца подшипника имеет место амплитудная модуляция несущей частоты $f_{в.к.}$ (f_{BPFI}) частотой вращения вала $f_{вр}$. Периодическое попадание раковин с частотой $f_{вр}$ в зону контакта при относительном движении кольца и тел качения приводит к появлению в спектре вибросигнала сигнала комбинационных частот типа $p \cdot f_{BPFI} \pm k \cdot f_{вр}$ (рис. 5) в окрестности основной частоты возбуждения колебаний $f_{в.к.}$ (f_{BPFI}). Рост числа выбросов при увеличении их амплитуд, вызванных развитием данного дефекта, приводит к увеличению глубины амплитудной модуляции, росту числа комбинационных частот и перераспределению энергии между ними при неизменности амплитуд основной частоты возбуждения и её гармоник $p \cdot f_{BPFI}$. Одновременно наблюдается явление *амплитудно-импульсной модуляции* в окрестности собственных частот элементов подшипника, что сопровождается появлением комбинационных частот типа $f_c \pm r f_{вр}$ [4, с. 160]. Как правило, данный вид изнашивания начинается на поверхностях дорожек качения наиболее напряженных колец: у большинства подшипников – на внутреннем, а у сферических подшипников – на наружном.

Возникновение раковин в подшипниках во многих случаях имеет причины, отличные от процесса нормального усталостного изнашивания (выкра-

шивания) материала, которое возникает в конце обычной долговечности подшипника. Если раковины обнаружены на ранней стадии, когда их размеры не слишком большие, то часто становится возможным определение причины повреждения, что позволяет разработать соответствующие мероприятия и тем самым предотвратить повторные повреждения. Полезным исходным пунктом является анализ следов качения. Если раковины достигли определенной стадии развития, то наличие повреждения обнаруживают по шуму и вибрациям – это сигнал к замене подшипника.

Причинами преждевременного возникновения раковин могут быть [1, с. 30]:

- превышение допустимой нагрузки и недостаточность смазки (рис. 6);
- чрезмерный внутренний предварительный натяг вследствие слишком тугой посадки кольца подшипника на вал или в отверстие корпуса;
- чрезмерный натяг внутреннего кольца подшипника на коническую шейку вала;
- деформации, обусловленные некруглостью посадочных мест под подшипник (рис. 7);
- дополнительные осевые нагрузки, например, возникающие в результате температурных деформаций.

Рис. 6. Образование раковин на внутреннем кольце и роликах конического роликоподшипника из-за повышенной нагрузки и недостатка смазки

Рис. 7. Усталостные раковины на наружном кольце сферического роликоподшипника, установленного в овальное отверстие корпуса

При возникновении трещин на кольцах подшипника вибросигнал и спектр огибающей вибросигнала имеют такой же характер, как и при возникновении раковин на кольцах подшипника (рис. 8).

Рис. 8. Спектр огибающей вибросигнала роликоподшипника с трещиной на дорожке качения внутреннего кольца подшипника

Трещины в кольцах подшипников возникают по ряду причин. Одной из самых распространённых причин является неправильное обращение с подшипником во время монтажа или демонтажа. Удары молотком, наносимые непосредственно или через закалённую оправку по кольцу подшипника, могут стать причиной мельчайших трещин. В результате этого в процессе работы подшипника от него отламываются частицы металла. Другой причиной образования трещин в кольцах является чрезмерный натяг кольца на коническую шейку вала. Возникающие при этом большие растягивающие напряжения кольца во время работы подшипника приводят к возникновению трещин. Аналогичный процесс наблюдается при горячей посадке кольца подшипника на вал при превышении максимально допустимого значения натяга в посадке.

Изнашивание при заедании. Причиной возникновения данного вида изнашивания является разрушение смазочного слоя между трущимися поверхностями и взаимодействие физически чистых контактирующих поверхностей на молекулярном уровне. Потеря защищающей способности смазочного слоя происходит при повышенных температурах в зоне контакта. Заедание возможно также при срабатывании смазочного материала и при недостаточном его дополнительном поступлении в подшипниковый узел. Изнашивание при заедании является следствием схватывания и переноса материала с одной поверхности трения на другую. Заедание может сопровождаться последующим *задиром* поверхностей трения с образованием широких и глубоких борозд в направлении скольжения (рис. 9). Данные явления приводят к нарушению периодичности движения деталей машин и оборудования, флуктуациям (колебаниям) скорости вращения, появлению выбросов в виброакустическом сигнале, явлению *частотной модуляции* на основных частотах возбуждения.

Рис. 9. Изнашивание при заедании дорожки качения из-за недостаточной смазки

С ухудшением состояния поверхности трения вследствие заедания и задира виброакустический сигнал становится существенно нестационарным из-за нерегулярности выбросов. В спектре виброакустического сигнала и огибающей вибросигнала наблюдается падение амплитуд основных частот возбуждения колебаний, например, f_{BPFI} и её гармоник $p \cdot f_{BPFI}$ при одновременном росте амплитуд комбинационных частот $p \cdot f_{BPFI} \pm k \cdot f_{вр}$ и $f_c \pm r f_{вр}$.

При одновременном возникновении и развитии дефектов колец подшипника и тел качения колебания возникают не только на соответствующих несущих частотах и их гармониках, но и происходит взаимодействие колебаний с появлением в спектре вибросигнала или огибающей вибросигнала частот типа $p \cdot f_{BPFI} \pm k \cdot f_{BPFO}$ и других аналогичных частот, характерных для нелинейных механических систем. Нелинейность механических систем проявляются в объектах с неисправностями, близкими к критическим, когда дальнейшее ухудшение технического состояния приводит не к росту амплитуд спектральных компонент, а к появлению новых компонент, перераспределению энергии между ними и даже к уменьшению колебательной энергии.

Список используемых источников:

1. Повреждения подшипников качения и их причины. Санкт-Петербург: Авторское право SKF AB, 2002.
2. Ступин А.В., Мокрицкий Б.Я., Схиртладзе А.Г. Детали машин и механизмов. Старый Оскол: ТНТ, 2015. 508 с.
3. Попеско А.И., Шпилев А.М., Ступин А.В. и др. Износ технологических машин и оборудования при оценке их рыночной стоимости. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 211 с.
4. Попеско А.И., Ступин А.В., Чесноков С.А. Износ технологических машин и оборудования при оценке их рыночной стоимости. М.: Российское общество оценщиков, 2002. 241 с.

© 2016, Ступин А.В., Пудов Д.И.

Эксплуатационные дефекты подшипников качения и их проявление в вибросигнале

© 2016, Stupin A.V., Pudov D.I.

Operational defects of rolling bearings and their manifestation in the vibration signal

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.205

Поступила (Received): 24.04.2016

Суворова А.В.
К вопросу об автоматизации формирования
гlossариев узкоспециализированных терминов

Suvorova A.V.
The way of automating the creation of a glossary which
consists of terms from particular domain of knowledge

В данной статье предложено решение актуальной проблемы – повышения качества перевода научных статей на иностранный язык. На основе проведенного исследования автором предлагается решение, основанное на автоматизированном составлении glossария терминов по узкой теме.

Использование узкоспециализированных glossариев поможет правильно использовать термины

Ключевые слова: алгоритм, glossария, обработка данных, набор данных

This article provides a solution to the urgent problem. It shows how to improve the quality of scientific article's translation. On the basis of the research the author suggests using a special method based on the automated creation of a glossary which consists of terms from particular domain of knowledge. We will choose correct term, if we use a special glossary

Key words: algorithm, glossary, data processing, dataset

Суворова Арина Валерьевна

Студент

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Suvorova Arina Valerievna

Student

Saint-Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics

St. Petersburg, Kronverksky ave., 49

В эпоху всемирной глобализации студентам и преподавателям российских университетов необходимо стать активными участниками международного научного сообщества. Все это немыслимо без взаимодействия с другими университетами, изучения зарубежных источников информации, публикаций в зарубежных изданиях и участия в международных конференциях.

Следует отметить, что российские университеты успешно интегрируются в мировое образовательное и научное пространство: происходит обмен студентами с зарубежными вузами, приглашаются лучшие профессора общепризнанных мировых университетов, наши студенты принимают участие в различных международных межвузовских олимпиадах. Однако с публикациями в зарубежных изданиях дело обстоит сложнее. Интернациональным языком науки по общему признанию является английский. Вполне естественно, что США лидируют по числу написанных и опубликованных в научных журналах статей (536 230 публикаций за 2015 год), а наша страна занимает лишь 15-е место в общемиро-

вом списке (общее количество публикаций российских ученых за этот же год составило 50 208). Если проанализировать информацию из базы данных Scopus, в которой общее количество публикаций составляет 2 363 947, то получаем, что доля российских статей равна всего 2,12%.

Анализ исследований, посвященных проблеме публикации научных статей в зарубежных изданиях, и различных источников, в которых указываются необходимые требования для публикации, позволил выявить основные причины отказов:

- несоблюдение принятых стандартов построения и оформления текстов;
- публикация может быть неинтересна журналу, так как не соответствует его профилю;
- несоответствие мировым стандартам и критериям научности;
- низкое качество статьи, или она содержит плагиат;
- плохой перевод на английский язык, а именно то, что узкоспециализированная лексика переведена неправильно.

Работа посвящена решению последней из перечисленных проблем. Решением является автоматизированное формирование глоссария узкоспециализированных терминов на основе изучения научных текстов, представленных в международных базах, посвященных конкретной тематике исследования.

Следует отметить, что понятие «глоссарий» имеет несколько определений. В рамках работы мы будем понимать под глоссарием толковый словарь терминов по определенной узкой тематике с переводом на иностранный язык.

Решение проблемы автоматизации формирования глоссария мы видим в следующем алгоритме:

- определение тем, по которым будет составлен набор данных;
- выбор ресурса, с помощью которого будет составлен набор данных;
- формирование набора данных на основе извлечения статей, которые удовлетворяют нашим интересам, с помощью парсера;
- предобработка статей;
- применение алгоритма извлечения терминов к найденным статьям;
- фильтрация полученных списков ключевых выражений;
- добавление оставшихся терминов в глоссарий;
- проверка полученного глоссария.

Процесс выделения терминов и составления на их основе глоссария состоит из нескольких этапов, которые представлены на рисунке 1.1.

Кратко опишем каждый из этапов:

1. Получаем набор данных, включающий в себя статьи по определенной узкой тематике.

2. Предварительная обработка текста. На этом этапе происходит подготовка текста к дальнейшим преобразованиям, а именно: удаляются стоп-слова, не несущие смысловой нагрузки (местоимения, предлоги, частицы, союзы, междометия и т.д.), слова приводятся к начальной форме.

Рис. 1.1. Процесс выделения терминов из текста

3. Отбор кандидатов в ключевые слова зависит от метода извлечения ключевых слов. Если мы используем статистический метод, то кандидаты отбираются на основании данных о частоте встречаемости слова или выражения в тексте. В случае, когда мы используем лингвистический метод, применяются онтологии и семантические данные о слове.

4. Ранжирование кандидатов по частоте встречаемости. Получаем список, в котором ключевые слова расположены от наиболее часто до наиболее редко встречающихся выражений.

5. Пост-обработка. Не все найденные выражения будут являться ключевыми. Поэтому необходимо провести ручную фильтрацию ложных ответов.

6. Представление результатов. По каждому тексту имеем список его ключевых терминов, которые включаем в узкоспециализированный глоссарий.

В работе представлен обобщенный алгоритм формирования глоссария узкоспециализированных терминов, но в большинстве случаев этапы зависят от

выбранного метода преобразования. Таким образом, может быть изменена последовательность, убраны или добавлены некоторые пункты.

© 2016, Суворова А.В.

*К вопросу об автоматизации формирования
гlossариев узкоспециализированных терминов*

© 2016, Suvorova A.V.

*The way of automating the creation of a glossary
which consists of terms from particular domain of
knowledge*

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.209

Поступила (Received): 01.04.2016

Царинжапов А.А., Кошевенко А.В.
Разработка модели микропроцессора
на базе архитектуры MIPS

Tsarinzhapov A.A., Koshevenko A.V.
The development microprocessor model,
based on MIPS architecture

Разработка модели микропроцессора MIPS на языке описания аппаратуры VHDL. Спроектирована модель микропроцессора с использованием конвейерной микроархитектуры и создан процессор с расширенной системой команд для достижения высокой производительности и возможности применения в вычислительных системах различного уровня

Ключевые слова: микропроцессор, mips, vhdl, конвейерная архитектура

Кошевенко Александр Владимирович

Кандидат технических наук, доцент
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, поселок Аякс 10

Царинжапов Андрей Анатольевич

Бакалавр, магистрант
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, поселок Аякс 10

The developing a model MIPS microprocessor hardware in the language model VHDL. The work is designed by microprocessor model using pipelined microarchitecture and designed processor with an expanded instruction set for high performance and applications in computer systems at various levels

Key words: microprocessor, mips, vhdl, pipelined microarchitecture

Koshevenko Aleksander Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax vill. 10

Tsarinzhapov Andrey Anatolevich

Bachelor
Far Eastern federal university
Vladivostok, Russky Island, Ajax vill. 10

Основой при проектировании и разработки микропроцессора архитектуры MIPS на языке описания аппаратуры VHDL послужила информация из учебного пособия [1], содержащего принципы проектирования микроархитектур данной архитектуры в виде теоретических сведений как для одноклаптной, так и конвейерной реализации.

Разработку процессора для одноклаптной архитектуры начали с архитектурного состояния, и в дальнейшем создали структурную схему для одноклаптной модели микропроцессора, главным отличием которой от учебной является то, что в ней реализованы дополнительные логические блоки для выполнения расширенного набора команд. Структурная схема была в дальнейшем описана на языке описания аппаратуры VHDL.

Для достижения поставленных целей и самой разработки, использовался САПР Quartus Prime 15.1 Standard Edition со встроенным программным обеспечением Modelsim-Altera для симуляции разработанного проекта.

После отладки разработанной одноклаптной модели микропроцессора с расширенным набором команд, спроектирована модель конвейерного процессора. Разработка начинается аналогично с архитектурного состояния. Так как основой служит одноклаптная микроархитектура MIPS и в ней используется одноклаптный тракт данных, его необходимо разбить для конвейеризации на пять стадий, делается это путем разделения конвейерными регистрами, добавляя их между стадиями.

Конвейерный процессор использует те же управляющие сигналы, что и одноклаптный процессор, поэтому использует такое же устройство управления. Управляющие сигналы в режиме дешифрации должны быть конвейеризированы точно так же, как и тракт данных, чтобы оставаться синхронными с командой, перемещающейся из одной стадии в другую.

В итоге был написан доработанный код под новую архитектуру согласно изменённым условиям в архитектурном состоянии и добавлен блок устранения конфликтов.

После завершения разработки микропроцессоров, проведен сравнительный эксперимент для двух разработанных моделей путем выполнения тестовой программы, которая загружается в память данных при проведении тестирования.

Для автоматизации тестирования была написана модель теста, включающего в себе тестируемое устройство в виде компонента, в нашем случае для первой модели процессора компонентом будет модуль MIPSNO.VHD, а для второй MIPSYES.VHD и соответственно сам тест, назначающий сигналы на выходы выбранного нами компонента.

В дальнейшем сигналы с выходов устройства, полученные в результате симуляции могут сравниваться с ожидаемыми выходными сигналами. После проведения тестов в Modelsim, проведен анализ результатов, который показал почти двукратное преимущество конвейерной реализации микроархитектуры на тестовом примере программы над одноклаптной микроархитектурой, что соответствует рассчитанной теоретической оценке производительности.

Благодаря тестированию доказана работоспособность процессоров с использованием одноклаптной и конвейерной микроархитектуры, что доказало правильность сборки структурной схемы на языке VHDL и ее симуляции в Modelsim-Altera.

Список используемых источников:

1. Harris D., Harris S. *Digital Design and Computer Architecture*. 2012. P. 712.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.211

Поступила (Received): 21.04.2016

Цырульник В.Ф., Кадочникова Н.А. Оценка актуальности угроз информационной безопасности с помощью программной реализации обученной нейронной сети

Tsyurulnik V.F., Kadochnikova N.A.
**Evaluation of the relevance of the information security threats with
the help of a software implementation, the trained neural network**

В статье рассматривается метод анализа угроз информационной безопасности с помощью программной реализации обученной нейронной сети. По результатам изучения нейронных сетей была написана программа, реализующая построение обученной нейронной сети для принятия соответствующего решения средств защиты информационной системы при воздействии дестабилизирующих факторов

Ключевые слова: дестабилизирующий фактор, передаточная функция, нейронная сеть, информационная безопасность, порог связи

In the article the method of analysis of information security threats with the help of a software implementation, the trained neural network. The study of neural networks was written the program that realizes the construction of trained neural networks for decision by means of information protection systems under the influence of destabilizing factors

Key words: destabilizing factor, transmission function, neural network, Information Security, connection threshold

Цырульник Валерия Федоровна

Студент

Омский государственный технический университет

г. Омск, пр. Мира, 11

Tsyurulnik Valeria Fedorovna

Student

Omsk state technical university

Omsk, Mira ave., 11

Кадочникова Наталья Александровна

Студент

Омский государственный технический университет

г. Омск, пр. Мира, 11

Kadochnikova Natalia Alexandrovna

Student

Omsk state technical university

Omsk, Mira ave., 11

Важнейшей задачей в обеспечении информационной безопасности является определение и классификация актуальных угроз. В сфере информационной защиты в качестве теоретического базиса могут быть эффективно использованы искусственные нейронные сети. Ниже представлено описание программы по построению обученной нейронной сети, принимающей решения об актуальности угрозы также описан порядок действий по построению обученной нейронной сети.

Первый этап: составление перечня дестабилизирующих факторов.

Ввод данных начинается с ввода перечня дестабилизирующих факторов и действий пользователей (рис.1) – «Параметры → Добавить» события. В появившейся форме AddForm пишется название дестабилизирующего фактора или действия пользователя (далее “событие”). При нажатии кнопки ОК в AddForm программа завершит процесс ввода событий, при нажатии кнопки Add next программа продолжит ввод событий. Нумерация событий автоматическая. При необходимости добавления новых событий повторить действие «Параметры → Добавить события».

Рис. 1. Действие «Параметры → Добавить события» в основной программе и окно добавление событий в форме AddForm

События хранятся в виде списка экземпляров класса “событие”. После ввода множества событий в основной программе в выпадающем меню под надписью события можно выбрать любой из введенных дестабилизирующих факторов и присвоить ему “достоверность” (рис.2). Под “достоверностью” дестабилизирующего фактора понимается достоверность высказывания о том, что произошло данное событие. Для примера $X_1 = ДФ1 = 0,3$; $X_2 = ДФ2 = 0,6$; $X_3 = ДФЗ = 0,4$; $X_4 = ДФ4 = 0,7$.

Рис. 2. Выбор дестабилизирующего фактора из списка (слева) и присвоение ему “достоверности” (справа)

Второй этап: построение логических функций и списка принимаемых решений, выбор передаточной функции.

Для логического решения задач используется следующая передаточная функция (1), определяющая величину V возбуждения нейрона в зависимости от величины V_i возбуждения, связанных с ним нейронов, весов w_i этих связей, а также величину порога h :

$$V := \bigwedge_i w_i V_i;$$

$$V := \text{if } V > h \text{ then } V \text{ else } 0. \quad (1)$$

Для примера возьмем реакцию средств защиты информации на дестабилизирующие факторы:

$$(ДФ1 \wedge ДФ2) \vee (ДФ2 \wedge ДФ4) \rightarrow R_1$$

$$(ДФ1 \wedge ДФ3) \rightarrow R_2$$

Пороги возбуждения соответствующих нейронов входного слоя: $h_1 = 0,2$; $h_2 = 0,9$; $h_3 = 0,3$; $h_4 = 0,5$.

Ввод конъюнкций осуществляется аналогично вводу событий (рис.3). В основной программе жмем «Параметры → Добавить конъюнкции». В появившейся форме AddAnd выбираем дестабилизирующие факторы, участвующие в данной конъюнкции, кнопки ОК и Add next в AddAnd действуют как аналогичные кнопки в форме AddForm. В выпадающем меню выставляем порог на конъюнцию (рис.4).

Рис. 3. Действие «Параметры → Добавить конъюнкции» (слева) и выбор элементов, участвующих в конъюнкции (справа)

Рис. 4. Установка порога на конъюнцию в которой участвуют элементы ДФ1 и ДФ3

Аналогично добавляются решения, являющиеся дизъюнкциями конъюнкций (рис.5). Установка порогов возбуждения нейронов выходного слоя (рис.6).

Рис. 5. Действие «Параметры → Добавить решения» (слева) и выбор конъюнкций, участвующих в дизъюнкции (справа)

Рис. 6. Установка порога для решения R2

Третий этап: возбуждение нейронов промежуточного слоя, возбуждение нейронов выходного слоя, расчет принимаемых решений.

После ввода данных, построения логических функций, построения списка решений, после задания порогов получится сеть следующего вида (рис. 7):

Рис. 7. Нейросеть

Значение порога конъюнкции определяется аналогично передаточной функции, где вместо V и V_i соответственно стоит h и $h_i(2)$:

$$h := \bigwedge_i w_i h_i$$

(2)

Нейроны выходного слоя представляют собой список экземпляров класса LogAnd. В качестве полей этот класс содержит номер нейрона, конъюнкции, входящие в дизъюнкцию, значение порога и указатель на следующий в списке нейрон.

Конъюнкции, содержащиеся в поле конъюнкций нейрона выходного слоя разделены пробелом, т.е. запись имеет вид (X_1, X_2, X_2, X_4) . Строка парсится по пробелам и результат записывается в массив строк. Каждый элемент этого массива парсится по знаку “,” (запятая), т.к. элементы, входящие в конъюнкцию разделены запятой. Этим получив номера элементов событий, входящих в конкретную конъюнкцию. Зная число элементов (n), входящих в данную конъюнкцию и все угрозы равнозначны, то $\omega_i = \frac{1}{n}$ – веса связей нейронов. Проверяется список

событий, если встречается номер события, входящего в данную конъюнкцию, считываем его “достоверность” и вычисляется уровень возбуждения нейрона, моделирующего конъюнкцию, по формуле 1. Аналогично, зная уровень возбуждения нейрона, моделирующего конъюнкцию, и зная количество конъюнкций, участвующих в дизъюнкции определяется уровень возбуждения нейрона выходного слоя по формуле 1. Если у нейрона выходного слоя уровень возбуждения V не равен 0, то следует принять решение, которое моделирует данный нейрон.

Четвертый этап: построение структуры, обученной нейросети.

Графическое построение сети (рис.8) производится нажатием кнопки “построить сеть”. Нейрон, чей уровень возбуждения больше порога h_i представляется закрашенным бордовым кругом. Нейроны выходного слоя, которые будут окрашены в бордовые цвет и будут теми решениями, которые необходимо принять.

Рис. 8. Графическая интерпретация нейронной сети

Заключение. Представленные результаты работы программы, реализующей работу нейронной сети для принятия решений, наглядно показывают, что нейронная сеть анализирует решение, которое должна принять система защиты при текущем наборе дестабилизирующих факторов каждой угрозы.

Список используемых источников:

1. Комашинский В.И., Смирнов Д.А. Введение в нейроинформационные технологии. СПб.: Тема, 1999. 361 с.
2. Новиков П.С. Элементы математической логики. М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. 400 с.
3. Амосов Т.Н. Байдык А.Д. и др. Нейрокомпьютеры и интеллектуальные роботы. К.: Наукова думка, 1991. 271 с.

© 2016, Цырульник В.Ф., Кадочникова Н.А.
Оценка актуальности угроз информационной безопасности с помощью программной реализации обученной нейронной сети

© 2016, Tsyrunnik V.F., Kadochnikova N.A.
Evaluation of the relevance of the information security threats with the help of a software implementation, the trained neural network

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.216

Поступила (Received): 01.04.2016

Шипеева К.В.**Новые идеи в защите информации – системы
обнаружения аномалий****Shipeeva K.V.****New ideas in data protection – anomaly detection system**

Прочитав практичную и доступную информацию – Вы узнаете к чему сводятся функциональные особенности систем обнаружения аномалий и что нужно для их распознавания. Общественность довольно давно задается вопросами о новой идее, которая сумеет защитить важную информацию. Системы обнаружения аномалий и являются этим новшеством в сети мировой безопасности
Ключевые слова: аномалия, идея, защита, обнаружение

After reading a practical and accessible information – you learn is what the functional features of anomaly detection systems and you need to recognize them. Public questions about a new idea for quite some time is given, which will be able to protect important information. anomaly detection systems and these are an innovation in the global security network
Key words: anomaly, idea, protection, detection

Шипеева Кристина Владимировна

Студент

Омский государственный технический
университет

г. Омск, пр. Мира, 11

Shipeeva Christina Vladimirovna

Student

Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Сравнимо и совсем не давно – возникло само понятие "Обнаружение аномалий", однако фактически одномоментно завлекло интерес в области сетевого пространства и его безопасности квалифицированных профессионалов. Первые систематизации, которые разрешают защитить информацию обнаружения аномалий возникли на рынке средств – в 2004 году. По мониторингу GARTNER практически все крупнейшие международные фирмы начали сходу же применять функции прогрессивной защиты важной информации. Однако перед маской неизвестности сохранились эти популярные вопросы: Как основываются данные системы? Какие применяются принципы инженерных работ? Какие специфики обнаружения аномалий и способа имеют все шансы быть полезными для работы российских служб охраны информации? Рассмотрим и обсудим это точнее!

Безукоризненно списки и рейтинги ТОПОВ возглавляет именно – представленная тема самые узнаваемые, важные проблематичные ситуации в сфере защитного комплекса информации коммерческими и федеральными программами. Но, все же считалось, что сознательно разрешается только ситуация с неувязкой обнаружения вторжений в сети.

Задачи распознаваемой этики данных функций сводятся к:

1. Структурным типам.
2. Структурированным инвариантным особенностям.
3. Нормированному фракционированному состоянию корреляционных признаков.

Для того, чтобы максимально распознать те самые аномалии – следует выполнить целый ряд учетных действий. Они нужны для того чтобы:

1. Построить множество подтипов нормального специализированного вычислительного процесса в условиях, которые не зависят от атмосферных явлений.

2. Установить шкалу изменения корректных признаков.

3. Выявить достаточную информацию о тех самых признаках.

4. Выстроить некие правила нахождения и полного выявления аномалий.

Именно из-за этих решений задач различных процессов вычитаемых аномалий не получается разработать уникальный, единственный в своем роде принцип обнаружения атак и различных воздействий.

Общеизвестно, что обнаружение аномалий вычитаемых процессов в различных вычислительных систематизациях практически во всем описывает успешную трудоспособность управления безопасностью информационного характера в российских организациях и структурных областях. Сама особенность исследования обнаружения аномалий показывает на нужные необходимые возведения метрики безопасности на базе эталонных понятий либо большого количества разновидностей семантически верно выбранной обработки данных информативных источников. Метрики, которые учитывают, наблюдают, измеряют и ассоциируют усовершенствованные корпоративные систематизации защиты информации – важны. Однако, наиболее принципиальное в данной сфере – считается вероятность по существу на ряду с теоретическими познаниями открывать все виды наружных и внутренних действий, которые достаточно здорово воздействуют на характеристики. И которые распределяются на вычислительные системы ТСП/IP.

Список используемых источников:

1. Петренко С., Беляев А. Экспресс – Электроника. №2. 2004.

© 2016, Шипеева К.В.

Новые идеи в защите информации – системы обнаружения аномалий

© 2016, Shipeeva K.V.

New ideas in data protection – anomaly detection system

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.218

Поступила (Received): 03.04.2016

Шипеева К.В.**Защита персональных данных в социальных сетях****Shipeeva K.V.****Protection of personal information on social networks**

При регистрации и создании профиля в соцсетях люди оставляют личные данные, включающие не только имя, а часто и фамилию, электронный адрес, но даже интересы и предпочтения. Статья посвящена правовым аспектам социальных меди, отечественной и зарубежной практике защиты персональной информации пользователей интернета
Ключевые слова: социальные сети, защита, персональные данные

At registration and creation of a profile in social networks people leave the personal data including not only a name, and is frequent also a surname, an e-mail address, but even interests and preferences. Article is devoted to legal aspects social copper, domestic and foreign practice of protection of personal information of Internet users
Key words: social networks, protection, personal information

Шипеева Кристина Владимировна

Омский государственный технический университет
г. Омск, пр. Мира, 11

Shipeeva Christina Vladimirovna

Omsk state technical university
Omsk, Mira ave., 11

Социальные сети позволяют расширить круг общения людей, помогают обмениваться информацией, фотоизображениями, аудио и видео контентом. В последние годы активность людей в социальных сетях резко возросла. Персональные данные могут похитить и использовать злоумышленники. Безопасность персональных сведений физических лиц является основополагающим аспектом проблематики хранения, использования и надежной защиты информации в интернет-пространстве.

Практически тяжело провести четкую грань и определить, какую информацию отнести к персональным сведениям, а какую нет. Основным законодательным актом по защите данных, есть Федеральный закон "О персональных данных", зарегистрированный под № 152 – ФЗ от 27.07. 2006г. Этот Закон не делит компании, обрабатывающие личные данные, на работающие в интернет-пространстве либо какие-то другие, ко всем операторам применены одинаковые обязательства. Согласно Закону, относящаяся к субъекту (физическому лицу) информация считается личной, когда прямо или косвенно имеет отношение к определенной или определяемой персоне. Причем перечня таких данных нет.

В Европе для урегулирования вопроса личных данных используются Директивы Евросоюза номер 95/46/ ЕС от 24.10. 1995г. и номер 2002/58/ ЕС от 12.07. 2002г. Согласно этим документам, к персональным сведениям относится информация, характеризующая идентифицируемое лицо по любому признаку

социальной идентичности. Стоит заметить, что в США нет единого закона о защите личной информации пользователей интернета, а деятельность операторов социальных сетей регламентируется несколькими актами.

Не решен пока спор, относить IP-адрес к разряду персональной информации или считать сугубо технической, не касающееся напрямую физического лица – владельца личных данных. Подобные прения ведутся и в сторону адреса электронной почты, имени в Skype или номера в ICQ. С одной стороны, разглашение этих данных может привести к нарушению тайны связи и нежелательному внедрению в личную жизнь, с другой же стороны, эти данные дают возможность связаться с человеком.

На использование и обработку персональных сведений субъект должен дать согласие. Как и в мировой практике, российский Закон о личных данных позволяет интернет-компаниям получать согласие субъекта любым возможным способом, в том числе и проставлением в галочки в соответствующем уведомлении.

Рекомендуется пользователям соцсетей, во избежание взлома аккаунта и разглашения личной информации, создания клонов профиля, обращения мошенников к пользователям интернета от имени лица, чей профиль был взломан, придерживаться трех простых правил:

1. Надо настраивать личный профиль с использованием механизмов безопасности социальной сети. Проставьте доступ к своим данным и фотографиям, просмотру комментариев на стене.

2. Используйте сторонние механизмы безопасности, не относящиеся сугубо к соцсетям. К таким относятся защищенный протокол https, программы антивирусы. Надо регулярно просматривать и чистить свои данные в профиле социальной сети, выходить из профиля, чистить «куки» в браузере.

3. Когда находитесь на странице соцсети, не совершайте шаги, которые могут привести к угрозе персональной информации. Не добавляйте в друзья незнакомых сомнительных людей, не вступайте в группы, вызывающие сомнения. Не переходите по ссылкам, полученным от неизвестных и не устанавливайте скачанные через соцсеть программы – часто они являются вредоносным ПО.

В России ФЗ-152 еще не показал своего наказывающего действия, предприятия не наказываются за нарушение закона. Часто пользователи социальных сетей относятся весьма беспечно к личным данным. Нужно повышать культуру пользования интернет-ресурсами, готовность физических лиц обезопасить свою персональную информацию.

Список используемых источников:

1. Мамедов Р. Защита персональных данных в социальных сетях.
2. Шестакова Я. Безопасность персональных данных в социальных сетях.
3. Волков А., Токаренко А., Царев Е. Персональные данные: от Европы до России.
4. Усманов Ю. Социальные сети: защита персональных данных или охрана граждан спецслужбами?
5. Наумов В.Б., Панова Н.В., Лебедева Т.В. Персональные данные в соцсетях и социальных медиа: правовые проблемы защиты и использования.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.220

Поступила (Received): 17.04.2016

Щекачева А.В., Бугай А.В.
**Особенности применения офисного
программирования на предприятии**

Schekacheva A.V., Bugay A.V.
Features of office programming for enterprise

В работе рассматриваются особенности применения офисного программирования на предприятии. Приведены цели и задачи офисного программирования, цель разработки, область применения

Ключевые слова: задачи офисного программирования, действия с документами, автоматизация

The paper discusses the features of the use of office software in the enterprise. Presents the aims and objectives of the office software, the purpose of the development, application

Key words: task office programming actions with documents, automation

Щекачева Анна Валериевна

Студент

Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

г. Самара, ул. Льва Толстого, 23

Schekacheva Anna Valerievna

Student

Volga region state university of telecommunications
and informatics

Samara, Leo Tolstoy st., 23

Бугай Алексей Владимирович

Студент

Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

г. Самара, ул. Льва Толстого, 23

Bugay Aleksey Vladimirovich

Student

Volga region state university of telecommunications
and informatics

Samara, Leo Tolstoy st., 23

Научный руководитель: к.т.н., доцент Салмин А.А.

Офисное программирование – это достаточно новое и перспективное направление в современном программировании и спектр его применения очень широк – от настройки отдельных документов до создания серьезных решений масштаба предприятия. Часто офисное программирование отождествляют с программированием на VBA (Visual Basic for Application), теряя при этом основную цель технологии: создание системы документов. Конечно, пользователи, работающие в среде Office, могут создавать документы и работать с ними без всякого программирования благодаря тем стандартным возможностям, которые обеспечивает эта среда. Но рано или поздно наступает момент, когда стандартных возможностей среды не хватает для удовлетворения растущих потребностей пользователя и решения специфических задач, возникающих в той про-

блемной области, в которой он работает. С этого момента и начинается «офисное программирование», позволяющее автоматизировать значительное число «рутинных», наиболее часто повторяющихся операций при создании и/или обработки документа.

В общем случае под офисным программированием понимается процесс разработки приложений, предназначенных для автоматизации офисной деятельности с использованием специализированных пакетов (MS Office, OpenOffice.org и других). Особенностью офисного программирования является то, что документы создаются в некоторой достаточно мощной среде, классическим примером которой является среда Office со встроенным языком программирования Visual Basic for Application, которая помимо широкого спектра возможностей, привлекающих пользователя для работы в ней, должна обладать следующими качествами:

- быть построена на принципах объектного программирования и, по существу, представлять совокупность объектов, определяющих тот мир, в котором работает пользователь;

- иметь встроенный язык программирования, позволяющий работать с объектами среды, а значит с её документами, без каких-либо чрезвычайных усилий.

Офисное программирование имеет свою специфику и отличается от программирования в среде таких языков, как Visual Basic, Visual C ++ или Delphi, предназначенных на создание программных проектов различного типа, в первую очередь своей ориентированностью на пользователя. Кроме того, меняются цели, приоритеты, сам взгляд на деятельность программиста, работающего в офисной среде. Ранее программист создавал приложение, понимаемое как программа, программный проект. Теперь программист является одним из участников создания системы документов. Документ, а не программа, становится целью разработки. Программный проект – это лишь часть документа. В этом случае программный проект неразрывно связан с документом, хранится как часть документа и не может существовать независимо от него.

Офисное программирование как процесс разработки приложений имеет ряд особенностей по сравнению с программированием как таковым. В основном они проявляются в таких аспектах, как:

- цель разработки;
- область применения;
- язык программирования;
- среда разработки;
- поддержка объектно-ориентированного программирования.

Рассмотрим эти особенности на примере MS Office.

1. Цель разработки.

В офисной среде программный проект неразрывно связан с документом, хранится как часть документа и не может существовать независимо от него. Как уже упоминалось выше, именно документ, а не программа, является целью разработки.

Стандартные возможности среды по работе с документами велики. Однако возможность изменить типовой документ, снабдив его дополнительными функциями – это одна из важнейших задач офисного программирования. Для её решения офисная среда представляет совокупность библиотек классов, которые составляют каркас (Framework) текстовых документов, электронных таблиц, презентаций, баз данных и приложений на основе этих документов. Всякий раз, когда создается новый документ, его каркас составляют объекты библиотек, заданные по умолчанию. Этот каркас можно существенно изменить, добавив в документ новые свойства. Расширение каркаса не требует от программиста значительных усилий – достаточно включить в него необходимые библиотеки классов.

2. Область применения.

Область применения офисного программирования весьма и весьма широка – от настройки отдельных документов до решения задач автоматизации офисной деятельности масштаба предприятия, в т.ч. ориентированных на совместную работу в глобальной сети.

Понятно, что основное назначение офисных приложений – автоматизация офисной деятельности, однако, средства офисного программирования применяются и для совсем других разработок, выходящих далеко за её рамки.

3. Язык программирования.

Программист, занимающийся настройкой офисных документов, как и всякий программист должен владеть языком программирования и таковым для него является язык VB. С другой стороны для офисного программиста не менее важно знать или, по крайней мере, хорошо ориентироваться в мире объектов Office, число которых выходит за пределы, доступные запоминанию. Единственно, что здесь помогает, это разумно сделанная в среде система помощи – сюда входит и браузер объектов, и справочная система, и система интеллектуальной поддержки Intellisense. Так что к программисту, занимающемуся офисным программированием, предъявляются дополнительные требования; помимо языка программирования он должен изучить мир объектов среды. Более того, крайне полезно уметь работать с этими объектами вручную так, как это делают обычные пользователи Office.

Приложения MSO (текстовый процессор Word, процессор электронных таблиц Excel, система управления базами данных Access и проч.) объединены не только и не столько общим интерфейсом, а общей платформой, которой и служит VBA. Этот язык встроен во все приложения MSO, его средствами реализуются многие функции приложений, обеспечивается управление и интеграция приложений офиса (VBA встроен также в более чем 100 продуктов сторонних производителей, например, Corel, AutoCad).

Использование VBA позволяет получить доступ к средствам всех COM- и NET-совместимых приложений, установленных на компьютере. Таким образом, программе на VBA оказываются доступны ресурсы практически всех установленных программ.

К достоинствам Visual Basic for Application следует отнести и то, что он не требует специальных действий по установке и может использоваться на любом

компьютере, на которой установлен MSO. Кроме того, VBA является подмножеством мощного языка объектно-ориентированного программирования Visual Basic, который сейчас рассматривают как промышленный язык и используют для разработки достаточно сложных программ.

4. Среда разработки.

Среда приложений Office ориентирована в первую очередь на пользователей, а не на программистов и в ней можно создавать документы без всякого программирования. Поэтому программист обычно начинает работать с документами не на пустом месте, а с их заготовками, созданными пользователями, т.е. и сам программист может выступать в роли пользователя. Средства совместной работы над документами Office обеспечивают одновременную работу программистов и пользователей.

Интегрированная среда разработки на VBA (Visual Basic Environment, VBE) – встроенное в MS Office средство для написания, тестирования и отладки приложений на VBA. Среда VBE предоставляет все возможности для создания законченных офисных приложений, включая средства визуального проектирования пользовательского интерфейса. VBE ориентирована на использование программистами для разработки офисных приложений (это отнюдь не означает, что пользователи не могут применять VBE).

5. Поддержка объектно-ориентированного программирования.

Разработка приложений для MS Office тесно связана с парадигмой объектно-ориентированного программирования. Все документы (более того, сами компоненты пакета) в MS Office – суть объекты, наделенные собственными наборами свойств (характеристик объекта), методов (подпрограмм управления свойствами) и событий (подпрограмм, обрабатывающих изменения состояния объекта в результате некоторых действий). Соответственно, для обеспечения более полной интеграции с пакетом, входной язык (VBA) также поддерживает ООП. Все объекты приложения MS Office образуют иерархическую структуру, которая определяет связь между ними и способ доступа. Такая структура называется объектной моделью (object model).

За рамки объектной модели выходят, но также могут использоваться в офисных приложениях, внешние объекты, поддерживающие технологии DDE, OLE/ActiveX и ряд других. В объектно-ориентированную концепцию удачно вписывается технология визуального программирования. Все отображаемые элементы графического интерфейса, такие как формы, элементы управления, меню и панели инструментов являются объектами, наделенными набором свойств и методов и способными реагировать на события (например, щелчки мыши, нажатия клавиш и т.п.). При визуальном подходе не требуется программного задания (хотя это и возможно) их основных свойств (например, ширина или высота, цвет фона и т.п.). Эти свойства можно задать при помощи мыши (например, ширину и высоту формы путем операции «перетаскивания» маркеров) или установить их в окне свойств (название формы, цвет фона формы и т. д.).

Таким образом, визуальное программирование делает проектирование интерфейса программы более наглядным и быстрым. При этом сохраняется возможность управлять всеми объектами и программно.

Задачи, входящие в круг интересов офисного программирования, встречаются в практике любой организации. Это может быть и ведение базы документов компании, и создание массовых рассылок, и нестандартное форматирование больших массивов ранее полученных документов. Особенно эффективно офисное программирование, когда создается приложение, использующее возможности нескольких программ офисного пакета. Офисный программист может разрабатывать приложения, использующие несколько взаимодействующих офисных программ, имеющих графический интерфейс для взаимодействия с пользователем, предусматривающих формирование результатов в виде документа заданного формата, контроль данных и защиту от ошибок пользователя. Изучив VBA в распоряжении специалиста оказывается универсальный инструмент для создания скриптов администрирования Windows, серверных скриптов Exchange Server, Web страниц и многого другого.

Прием программирования – совмещение офисных программ, для сокращения рутинной работы.

Заключение.

Преимущества, которые получает пользователь, использующий программируемые офисные документы:

- Пользователь получает документы, обладающие новыми функциями и способные решать задачи, характерные для проблемной области пользователя.
- Пользователь находится в единой офисной среде независимо от того, с каким документом он работает в данный момент и какой программист разрабатывал этот документ.
- Большинство доступных при работе с документами функций являются общими для всех документов, поскольку их предоставляет сама офисная среда. Единый стиль интерфейса разных документов облегчает работу с ними.
- Пользователь сам, не будучи программистом, способен создавать простые виды программируемых офисных документов, постепенно совершенствуясь в этой деятельности.

Преимущества, которые получает программист, работающий в Office:

- В распоряжении программиста находится мощная интегрированная среда. Для него эта среда представлена в виде совокупности хорошо организованных объектов, доступных в языке программирования и по принципу работы ничем не отличающихся от встроенных объектов языка или объектов, создаваемых самим программистом.
- Большинство повседневных задач становятся для него простыми, – чтобы их решить, зачастую достаточно стандартных средств.
- Там, где стандартных средств не хватает, где у документа должны появиться новые функциональные возможности, где необходимо создать документ по заказу, вступает в силу язык программирования – VBA, существенная особенность которого – возможность работы с объектами любого из приложений Office.
- Офисное программирование позволяет применять на практике идеи компонентного программирования. Компонентный подход предполагает взаимодействие компонентов, создаваемых в разных программных средах, на

разных языках, на разных платформах и находящихся на разных машинах. Работа с компонентами (DLL, ActiveX, AddIns, ComAddIns) является неотъемлемой частью офисного программирования.

Список используемых источников:

1. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика. Издательство: Питер, 2011. 574 с.
2. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010. Диалектика, Вильямс, 2010. 368 с.
3. Стоцкий Ю., Васильев А., Телина И. Microsoft Office 2010 Самоучитель. Питер, 2011. 432 с.
4. Фризен И.Г. Офисное программирование. Дашков и Ко, 2013. 244 с.

© 2016, Щекачева А.В., Бугай А.В.
Особенности применения офисного
программирования на предприятии

© 2016, Schekacheva A.V., Bugay A.V.
Features of office programming for enterprise

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.226

Поступила (Received): 30.04.2016

Щекачева А.В., Бугай А.В., Никифоров В.И.
«Формула-1» – как спорт и двигатель машиностроения

Schekacheva A.V., Bugay A.V., Nikiforov V.I
"Formula – 1" – as a sport , and motor engineering

В работе рассматривается влияние F1 на машиностроение. Конкуренция между командами повлияла на развитие авиационной, автомобильной и космической техники

Ключевые слова: формула-1, машиностроение, развитие

This paper considers the impact on F1 engineering. The competition between the teams affected the development of the aviation, automotive and space technology

Key words: formula-1, engineering, development

Щекачева Анна Валериевна

Студент

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

г. Самара, ул. Льва Толстого, 23

Schekacheva Anna Valerievna

Student

Volga region state university of telecommunications and informatics

Samara, Leo Tolstoy st., 23

Бугай Алексей Владимирович

Студент

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

г. Самара, ул. Льва Толстого, 23

Bugay Aleksey Vladimirovich

Student

Volga region state university of telecommunications and informatics

Samara, Leo Tolstoy st., 23

Никифоров Владимир Иванович

Старший преподаватель

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

г. Самара, ул. Льва Толстого, 23

Nikiforov Vladimir Ivanovich

Senior Lecturer

Volga region state university of telecommunications and informatics

Samara, Leo Tolstoy st., 23

«Формула-1» (F1) – это самый дорогой и опасный вид мирового спорта по кольцевым автогонкам на автомобилях с открытыми колёсами, самым дорогим видом спорта его делает сплав высочайшего класса техники (каждый болид, участвующий в «Формула-1» – сгусток последних достижений не только автомобильной, но и авиационной, и даже космической техники). Чемпионат мира «Формула-1» проводится каждый год, где между собой соревнуются пилоты за титул «Чемпиона мира» и команды за «Кубок конструктора». У каждой команды есть два гоночных болида, и главной задачей команды является не только нанять быстрого и опытного пилота и обеспечить грамотную настройку и обслуживание машины, но спроектировать и сконструировать болид.

F1 – спорт высоких технологий, поэтому многие эксперты, получавшие образование в сферах изучения воздушно-космического пространства и компьютерной промышленности, нашли себе работу в F1. Сейчас целые машины можно отслеживать на экранах компьютеров, такая технология до этого использовалась только в военном деле. Команды больше не могут себе позволить идти путем проб и ошибок, когда им надо либо построить новую машину, либо улучшить действующую. Тесты должны проводиться с применением высокотехнологичных систем.

Для того чтобы "удержать" на трассе машину, мчащуюся на прямых участках со скоростью более 300 км/ч нужны особые аэродинамические свойства. В Формуле-1 используют носовой обтекатель. Так к примеру, в 1962 году команда Лотус (одна из ведущих команд Формулы-1 в 60-е и 70-е годы) впервые использовала в конструкции автомобилей монокок, позаимствовав такую конструкцию из авиационной промышленности. Тогда же появились первые дуги безопасности, предохраняющие голову гонщика при переворотах. В России технологический уровень авиационных институтов является одним из лучших в мире. Егоров Виталий Николаевич ученый национальный институт авиационных технологий ответил на вопрос, о сотрудничестве с командой из Формулы-1 и подготовке институтов машиностроения, а также новых специалистов.

Олег Сироткин: «Если такой научно-технологический центр, о котором я говорил, заработает, мы предполагаем, во-первых, вести некоторую консультационную работу по части усовершенствования гоночных машин, во-вторых, на базе этого же подхода сейчас Николай Ветров (менеджер Сергея Сироткина) готовит программу создания школы для молодых российских пилотов. Часть этой школы предполагается разместить на нашей базе, но и в Sauber обещали взять на себя часть подготовки гонщиков.

Это очень важно, потому что Россия все-таки строит автодромы, поэтому надо создавать инфраструктуру, среду, и готовить пилотов. Плюс будет большая программа с университетами, потому что мы хотим организовать несколько классов, прочитать какие-то лекции, чтобы заинтересовать молодежь техникой столь высокого уровня. Тогда появится мотивация к учебе в технических университетах – не все же должны быть экономистами и юристами. Кто-то должен строить самолеты, автомобили, гоночные машины – это тоже очень важная задача.»

Следующей из особенностей которая перекочевала в современные дорожные автомобили – система рекуперации кинетической энергии. И это самая быстрая интеграция гоночных технологий в гражданские автомобили. В Формуле-1 KERS впервые появился лишь в 2009 году. Система тогда была лишь у четырех команд: Ferrari, Renault, McLaren и BMW, а спустя два года практически все команды Формулы-1 вышли на старт сезона на машинах, оснащенных рекуператорами. Система рекуперации кинетической энергии в Формуле-1 устроена следующим образом: в коробке передач болида устанавливается электромотор, который во время торможения выполняет функцию генератора, передавая накапливаемую энергию батареям. После нажатия пилотом специальной

кнопки на руле запасенная энергия освобождается и через трансмиссию передается задним колесам, улучшая разгон. Изначально заряда аккумуляторов в болидах хватало на семь секунд единовременного использования.

Но не прошло и пяти лет, как KERS в том или ином виде начал появляться и на гражданских автомобилях. Подобные системы есть теперь у гиперкаров McLaren P1 и Ferrari LaFerrari. Здесь они работают практически так же, как и на машинах Формулы-1.

Системы рекуперации, подзаряжающие аккумуляторы, есть и у всех современных гибридов и электромобилей, вроде BMW i8 и Cadillac ELR, а также у совсем «гражданских» автомобилей: гибридных Subaru XV и Nissan Pathfinder. Теперь осталось дожидаться появления на обычных машинах новой системы из Формулы-1 – ERS: которая аккумулирует уже тепловую энергию.

Заключение.

С каждым годом новые регламенты и правила проведения соревнований, ставят перед командами разработчиков всё новые испытания, совершенствуется технология наращивания мощностей и минимизируется система интеграций нано технологий. Соответственно всё это тесно связано и идёт параллельно с развитием машиностроения в области современной авто индустрии.

Список используемых источников:

1. URL: www.f1news.ru
2. Свободная интернет энциклопедия. URL: ru.wikipedia.org
3. URL: <https://auto.ria.com/news>

© 2016, Щекачева А.В., Бугай А.В., Никифоров В.И.
«Формула-1» – как спорт и двигатель
машиностроения

© 2016, Schekacheva A.V., Bugay A.V., Nikiforov V.I.
"Formula – 1" – as a sport , and motor engineering

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.229

Поступила (Received): 03.04.2016

Абзианидзе Г.В.

Горизонтальные деформации балочной фермы с нисходящими раскосами под действием нагрузки, распределенной по верхнему поясу

Abzianidze G.V.

Horizontal deformation of the girder with down braces under the action of the load distributed on the upper chord

Получена формула для смещения подвижной опоры фермы в зависимости от ее размеров, нагрузки и числа панелей. Использован метод индукции и система компьютерной математики Maple. Для различных высот фермы построены графики найденной зависимости

Ключевые слова: ферма, деформация, индукция, Maple

The formula for the displacement of the movable support of the truss depending on its size, load and number of panels is obtained. The induction method and system of computer mathematics Maple are used. The graphs are drawn for different heights of truss

Key words: truss, deformation, induction, Maple

Абзианидзе Габриел Виссарионович

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Abzianidze Gabriel Vissarionovich

National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

В расчетах балочных ферм помимо определения усилий в стержнях обычно находят численное или аналитическое выражение для прогиба. Рассмотрим балочную ферму с симметричной раскосной решеткой (рис. 1). Прогиб подобных ферм в аналитической форме найде в работах [1-4]. Значительно реже (особенно в аналитической форме) определяется достаточно важный эксплуатационный параметр – смещение подвижной опоры под действием нагрузки [5]. Рассмотрим решение этой задачи применительно к нагрузке, действующей по верхнему поясу фермы.

Рис. 1. Ферма с тремя панелями ($n=3$) в половине пролета

Для решения задачи, которое начинается с определения усилий в стержнях фермы, используем алгоритм и программу [6], написанную на языке компьютерной математики Maple. Усилия определяются методом вырезания узлов. Обобщение решения на произвольное число панелей получено методом однопараметрической индукции – по числу панелей. Программа отлажена на решении задач статики плоских [7–9] и пространственных задач [10,11]. В [12–14] с помощью этого алгоритма с использованием двухпараметрической индукции (по числу панелей и номеру загруженного узла) были получены линии влияния в простых статически определимых фермах. Метод применим и для оценки жесткости торсионных подвесок [15] (в упругой стадии работы).

Для определения горизонтального смещения воспользуемся известной в строительной механике формулой Максвелла – Мора: $\Delta = \sum_{i=1}^m S_i s_i l_i / (EF)$, где EF – жесткость, одинаковая для всех стержней фермы, S_i – усилия в стержнях от распределенной по верхнему поясу нагрузки P , s_i – усилия в стержнях от действия единичной горизонтальной силы, приложенной к подвижной опоре, l_i – длины стержней, $m = 8n + 1$ – число стержней фермы без учета трех опорных стержней, моделирующих неподвижные шарниры (они приняты жесткими). На рисунке 1 $n=3, m=25$.

Рис. 2. Зависимость прогиба от числа панелей

Последовательное решение задачи ферм с числом панелей 1,2, 3,...,10 дает ряд коэффициентов в выражении прогиба. Выявить рекуррентное уравнение, которому подчиняются члены этой последовательности может специальный оператор **rgf_findrecur** системы Maple. Решение уравнения дает оператор **rsolve**. Приведем фрагмент программы:

```
> with(genfunc):
> S:=0,3,13,34,70,125,203,308,444,615:
```



```

> N:=nops([S])/2;
> Z:=rgf_findrecur(N,[S],t,n);
> ZZ:=simplify(rsolve ({Z,seq(t(i)=S[i],i=1..N)},t));
> Z:=factor(simplify(evalc(ZZ)));

```

В итоге получаем искомое решение, справедливое для произвольного числа панелей фермы:

$$EF\Delta = PAa^2 / b, \quad (1)$$

где $A = n(n-1)(4n+1)/6$. На рисунке 2 построены графики зависимости (1) при различных значениях высоты фермы $b=3, 4, 6$ м и при общей (зафиксированной) длине пролета $L = an = 10$ м. Принято обозначение $\Delta' = \Delta EF / P$.

В отличие от большинства подобных задач на прогиб фермы [1, 3, 4, 8, 9] полученное решение не обнаруживает экстремальных точек. Однако, найденное выражение может быть использовано в практических расчетах при проектировании и эксплуатации подобных ферм.

Список используемых источников:

1. Агеев В.А. Прогиб простой равномерно загруженной по нижнему поясу балочной фермы // Вестник научных конференций. 2015. № 3-3(3). С. 9-10.
2. Ванин М.В., Каганович А.Ф. О жесткости простой балочной фермы с произвольным числом панелей // Вестник научных конференций. 2016. № 3-6(7). С. 18-19.
3. Безобразова А.А. Прогиб плоской балочной фермы с прямоугольной решеткой // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. Ч. 5. Тамбов, 2015. С. 29-30.
4. Сагаян М.М. Прогиб балочной фермы с параллельными поясами и восходящими раскосами в зависимости от числа панелей // Вестник научных конференций. 2015. № 2-3(2). С. 118-119.
5. Заборская Н.В. О горизонтальном смещении опоры плоской балочной фермы // Перспективы развития науки и образования. Ч. 9. Тамбов, 2015. С. 58-60.
6. Кирсанов М.Н. Maple и Maplet. Решения задач механики. СПб.: Изд-во Лань, 2012. 512 с.
7. Кирсанов М.Н. Точные формулы для расчета прогиба и усилий в стержнях типовой фермы «Молодечно» с произвольным числом панелей // Инженерно-строительный журнал. 2016. №1(61). С. 33-41.
8. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // Инженерно-строительный журнал. 2015. №4(56). С. 38-44.
9. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 5(31). С. 38-42.
10. Кирсанов М.Н. Изгиб, кручение и асимптотический анализ пространственной стержневой консоли // Инженерно-строительный журнал. 2014. № 5 (49). С. 37-43.
11. Кирсанов М.Н. Напряженное состояние и деформации прямоугольного пространственного стержневого покрытия // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. 2016. №1(41). С. 93-100.
12. Al-Shahrabi A.M., Kirsanov M.N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // Вестник научных конференций. 2016. № 2-1(6). С. 6-7.
13. Jiang H., Kirsanov M. N. An analytical expression for the influence line of the truss // Вестник научных конференций. 2016. № 1-5(5). С.10-11.
14. Dong Xiaomeng, Kirsanov M.N. The dependence of the deflection of the truss from // Вестник научных конференций. 2016. № 1-4(5). С. 6-7.
15. Кирсанов М.Н. Жесткость торсионной подвески микромеханического волнового твердотельного гироскопа // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2015. № 3. С. 18-22.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.232

Поступила (Received): 28.04.2016

Абилкаир Д.А.
Прикладная математика в геологии

Abilkair D.A.
Applied mathematics in geology

В данной работе оценена важность и влияние прикладной математики в геологии

Ключевые слова: геология, математика

In this article evaluated importance and effects of applied mathematics in geology

Key words: geology, mathematic

Абилкаир Дархан Алматулы

Магистрант

Уфимский государственный нефтяной
технический университет

г. Уфа, ул. Менделеева, 195

Abilkair Darkhan Almatuly

Master

Ufa state petroleum technological university
Ufa, Mendeleev st., 195

Математика – это наука о пространственных формах и количественных соотношениях окружающего мира. Ее применение в геологии связано с решением таких важнейших задач как изучение геологического строения территорий, поиски месторождений, их разведка и отработка. Так, например, изучение количественных соотношений полезных компонентов и вредных примесей в рудных телах позволяет оконтурить рудное тело и в дальнейшем изучать полученную пространственную форму для подсчета запасов и определения оптимальных способов извлечения минерального сырья из недр.

Многообразие геологических задач и объектов изучения вызвало необходимость использования различных разделов математики: линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии, интегральными исчислениями теории вероятностей и др.

Векторное и тензорное [1, с.175] исчисления используются в целях пространственного описания тектонических движений, деформаций и напряжений в земной коре. Векторная и матричная алгебра широко используется для решения задач кристаллографии. В геотектонике и тектонофизике мы часто имеем дело с векторными и тензорными величинами: перемещениями, скоростями, деформациями, напряжениями. Поэтому геологу приходится обращаться к векторному и тензорному исчислениям. Также векторы применяются в климатологии при рассмотрении ветровых движений и в геоморфологии, где с их помощью оценивают влияние осадконакопления. С помощью алгебры матриц многомерные географические описания переводятся на формализованный язык, доступный для математической обработки [2, с.140, 3, с. 113].

Аналитическая геометрия [4, с. 112, 5, с.160] используется при описании строения земной коры, в частности, можно осуществлять аппроксимацию складок земной коры линиями первого и второго порядков. Для характеристики структуры требуются аналитическая геометрия, а также теория графического выражения трансцендентных функций.

Дифференциального и интегрального исчислений [6, с.159, 7, с.160] применяют при изучении тектонических движений деформаций и энергии тектонических процессов. Для описания морфологии структуры и изучения тектонических движений необходимо привлекать основные элементы дифференциального и интегрального исчислений.

При подсчете запасов вызывает затруднение расчет площади неправильной формы. В таких случаях прибегают к процессу интегрирования, т.е. делению общей площади на составные части, приближающиеся к строгим геометрическим формам, к которым можно применить законы математики. Интегрирование применяется и при вычислении других статистических показателей: объемов, площадей поверхностей и т.д. [11, с.178].

Таблица 1. Типология профессионально-ориентированных задач в соответствии с математическими моделями процессов геологии

№	Виды задач	Математический аппарат
1	Оценка проектов освоения месторождений полезных ископаемых и функционирования предприятий горного производства	- линейная алгебра; - математическое - программирование
2	Определение веса, объема породного блока	- векторная алгебра
3	Моделирование трехмерных геологических структур	- аналитическая геометрия; - теория множеств; - численные методы
4	Определение оптимальных размеров: крепежной рамы горной выработки, резервуаров для хранения воды в шахтах и т. п.	- элементарная геометрия; - дифференциальное исчисление функции одной переменной
5	Определение объема купола очистного забоя шахты, массы вывалившейся породы в кровле очистного забоя	- аналитическая геометрия; - интегральное исчисление
6	Сглаживание геологических данных	- гармонический анализ
7	Определение формы рудного тела на основе построения поверхностей месторождения по данным измерений толщины пласта в точках бурения разведочных скважин	- аналитическая геометрия; - теории поля; - численные методы
8	Измерение геодезических кривых на земном эллипсоиде, получаемых плоскими сечениями	- дифференциальная геометрия; - дифференциальные уравнения; метод наименьших квадратов
9	Оценка содержания полезных компонентов и вредных примесей в рудах, объемной массы руды, прочности характеристик грунтов и пород	- теория вероятностей и математическая статистика
10	Определение оптимального места постройки обогатительной фабрики в случае минимизации транспортных расходов	- методы оптимизации; - нелинейное программирование

Расчеты расстояний между структурными скважинами при разведке и разработке массивных залежей рассчитываются с применением определенных интегралов. Изучение тепловых потоков от пласта к окружающим породам и задачи движения газа в пористой среде решаются через дифференциальные уравнения [8, с. 278].

Обобщение данных по многочисленным природным объектам требует использования математической статистики и теории вероятностей. Наконец, переходя к выводам, которые вытекают из фактических данных, делая прогнозы, используя тектонические признаки для решения практических задач, геологу следует опираться на основы математической логики и теории вероятностей [9, с. 221. 10, с. 121].

Список используемых источников:

1. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Линейная и векторная алгебра: контрольно-измерительные материалы. Раздел 1. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 175 с.
2. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика"/ Аналитическая геометрия: теорет. основы. Раздел 2. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 140 с.
3. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Введение в математический анализ: контрольно-измерительные материалы. Раздел 3. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 113 с.
4. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Аналитическая геометрия: теорет. основы. Раздел 2. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 112 с.
5. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Аналитическая геометрия: контрольно-измерительные материалы. Раздел 2. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 160 с.
6. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: контрольно-измерительные материалы. Раздел 5. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 159 с.
7. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Раздел 7. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 160 с.
8. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" Дифференциальные уравнения : контрольно-измерительные материалы. Раздел 9. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. 278 с.
9. Абзалимов Р.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" Теория вероятностей: теоретические основы. Раздел 13. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. 221 с.
10. Акмадиева Т.Р. и др. Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика". Теория вероятностей: контрольно-измерительные материалы. Раздел 13. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. 121 с.
11. Мухаметзянов И.З., Майский Р.А, Янтудин М.Н. Исследование потоковых данных на сомоподобие и масштабную инвариантность // Информационные технологии. Проблемы и решения. Уфа, 2015. Т. 2. С. 178.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.235

Поступила (Received): 03.04.2016

Белов В.А. Оценка жесткости плоской составной балочной фермы с треугольной решеткой

Belov V.A. Evaluation of stiffness of flat composite girder with a triangular lattice

Получена формула для прогиба составной фермы в зависимости от ее размеров, нагрузки и числа панелей. Использован метод индукции и система компьютерной математики Maple. Для различных высот фермы построены графики найденной зависимости

Ключевые слова: ферма, деформация, индукция, Maple

The formula for deflection of a composite truss depending on its size, load and number of panels is obtained. The induction method and system of computer mathematics Maple are used. The graphs are drawn for different heights of truss

Key words: truss, deformation, induction, Maple

Белов Виктор Александрович

Студент

Национальный исследовательский университет
«МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Belov Victor Aleksandrovich

Student

National research university "MPEI"

Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Оценить жесткость конструкции (например, фермы) можно по величине прогиба. При этом для упрощения расчетов можно выбрать наиболее простой вид нагружения – сосредоточенной силой в середине пролета. Рассмотрим составную балочную ферму (рис. 1) с двумя неподвижными опорами.

Рис. 1. Ферма с двумя панелями ($n=2$) в половине пролета

Такая ферма относится к числу распорных – горизонтальные реакции опор возникают и при действии только вертикальных сил. Расчет распорных ферм несколько сложнее балочных, однако, при использовании алгоритма, разработанного в [1] для плоских и пространственных стержневых статически

определимых систем это не является основной трудностью. Основная трудность – получить решение для произвольного (может быть и весьма большого) числа панелей. Непосредственный расчет тут невозможен (как, например решить систему линейных уравнений с произвольным, неизвестным числом уравнений?). Выход – метод индукции. Прогиб составных ферм в аналитической форме в зависимости от числа панелей и размеров фермы найден этим методом в [2,3]. Решения задач о прогибе плоских ферм в аналитической форме даны в [4-10], пространственных – в [11-13]. Более того, в некоторых случаях метод индукции применим и для оценки деформаций свайного фундамента [14] и для проверки жесткости подвески гироскопа [15].

Для определения горизонтального смещения воспользуемся в данном случае упрощенной формулой Максвелла – Мора: $\Delta = P \sum_{i=1}^m S_i^2 l_i / (EF)$, где EF – жесткость

стержней, S_i – усилия в стержнях от нагрузки $P=1$, l_i – длины стержней, $m = 8n + 2$ – число стержней фермы без учета четырех опорных стержней (они приняты жесткими). В результате индукции получаем формулу

$$EF \Delta = P(Aa^3 + (2n + 1)c^3) / (2b^2),$$

где $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, $A = 8n(n + 1)(2n + 1) / 3$. Коэффициент A получен как общий член следующей последовательности:

$$S := 16, 80, 224, 480, 880, 1456, 2240, 3264$$

На рисунке 2 представлены графики этой зависимости при различных значениях высоты фермы $b=4, 5, 6$ м и при общей (зафиксированной) длине пролета $L = an = 10$ м. Принято обозначение $\Delta' = \Delta EF / P$.

Рис. 2. Зависимость прогиба от числа панелей n

Анализ решения показывает, что при некотором числе панелей прогиб наименьший. К сожалению, в аналитической форме этот минимум определить

не удастся. Из графика же видно, что для более высоких ферм это число меньше. Аналогичный эффект был подмечен в обзоре [4] и работах [5-10].

Список используемых источников:

1. Кирсанов М.Н. *Maple и Marplet. Решения задач механики*. СПб.: Изд-во Лань, 2012. 512 с.
2. Ахмадалиев Т.У. О зависимости прогиба составной балочной фермы с параллельными поясами от числа панелей // *Вестник научных конференций*. 2015. № 2-2(2). С. 18-19.
3. Кощеев А.А. Прогиб составной фермы с треугольной решеткой под действием равномерной нагрузки // *Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности*. Ч. 6. Тамбов, 2015. С. 81-83.
4. Тиньков Д.В. Сравнительный анализ аналитических решений задачи о прогибе ферменных конструкций // *Инженерно-строительный журнал*. 2015. №5(57). С. 66-73.
5. Кирсанов М.Н. Точные формулы для расчета прогиба и усилий в стержнях типовой фермы «Молодечно» с произвольным числом панелей // *Инженерно-строительный журнал*. 2016. №1(61). С. 33-41.
6. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // *Инженерно-строительный журнал*. 2015. №4(56). С. 38-44.
7. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // *Инженерно-строительный журнал*. 2012. № 5(31). С. 38-42.
8. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет решетчатой фермы // *Моделирование и механика конструкций*. 2015. № 2 (2). С. 5.
9. Кирсанов М.Н. Балочная ферма, чувствительная к четности числа панелей // *Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности*. 2014. С. 52-54.
10. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет балочной фермы с увеличенным подферменным пространством // *Строительная механика и расчет сооружений*. 2015. № 5 (262). С. 21-25.
11. Кирсанов М.Н. Изгиб, кручение и асимптотический анализ пространственной стержневой консоли // *Инженерно-строительный журнал*. 2014. № 5 (49). С. 37-43.
12. Леонов П.Г., Кирсанов М.Н. Аналитический расчет и анализ пространственной стержневой конструкции в системе Maple // *Информатизация инженерного образования ИНФОРИНО-2014. Труды Международной научно-методической конференции*. 2014. С. 239-242.
13. Кирсанов М.Н. Напряженное состояние и деформации прямоугольного пространственного стержневого покрытия // *Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура*. 2016. №1(41). С. 93-100.
14. Кирсанов М.Н. Дискретная модель свайного фундамента // *Инженерно-строительный журнал*. 2015. №3(55). С. 3-9.
15. Кирсанов М.Н. Жесткость торсионной подвески микромеханического волнового твердотельного гироскопа // *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*. 2015. № 3. С. 18-22.

© 2016, Белов В.А.

Оценка жесткости плоской составной балочной фермы с треугольной решеткой

© 2016, Belov V.A.

Evaluation of stiffness of flat composite girder with a triangular lattice

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.238

Поступила (Received): 16.04.2016

Воропай Р.А.
Анализ прогиба регулярной фермы
с крестообразной решеткой

Voropai R.A.
Analysis of the deflection of the regular
truss with cross type lattice

Методом индукции с применением системы компьютерной математики Maple получена формула для прогиба плоской статически определимой фермы от действия силы в середине пролета в зависимости от числа панелей. График найденной зависимости имеет точку экстремума
Ключевые слова: ферма, прогиб, индукция, Maple

Воропай Руслан Александрович
Студент
Национальный исследовательский университет
«МЭИ»
г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

By induction, using the computer algebra system Maple the formula for the deflection of statically determinate flat truss under the force at Midspan depending on the number of panels is obtained. The graph of has a point of extremum

Key words: truss, deflection, induction, Maple

Voropai Ruslan Alexandrovich
Student
National research university «MPEI»
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Analytical calculation of the trusses and accurate formulaic expressions for various characteristics of the structure are very important for practice. These formulas can serve as a test for numerical methods, as a simple evaluation of truss health and to check its stiffness. Modern symbolic mathematics packages make it easy to obtain the solution for trusses with a specific number of panels. Deduce the same formula for arbitrary number of panels you can use the method of induction developed for flat [1-8] and spatial [9-11] systems. In particular, in [12] obtained the solution for the deflection of a girder, with a lattice cruciform shape (Fig. 1) under the action of a uniform load applied to the nodes of the lower belt. Plots of deflection against the number of panels are given. It is noted that the obtained dependence is nonmonotonic, which is explained by the presence in the solution of the summands $(-1)^n$. The extreme point is not detected, with increasing numbers of panels for a fixed span length, the deflection increases. In [13] constructed the lines of influence console farms of the same type (Fig. 2), induction method used and the system Maple. In this paper we consider the same truss under the action of a single concentrated force at Midspan. It is assumed that the truss has an even number of panels.

Fig. 1. Truss, $n=3$

Fig. 2. Cantilever truss $n = 5$ [13]

Efforts will be defined using cut nodes in an analytical form without loss of accuracy of calculations [6], the deflection – by the formula of Maxwell – Mohr $\Delta = P \sum_{i=1}^m \frac{S_i^2 l_i}{EF}$, where EF is the stiffness of the rods, S_i the effort stems from the action of the individual external loads, l_i – the length of the rods. The stiffness of the bars (modulus of elasticity and the cross-sectional area) are constant for all cores. Efforts determined by the method of cutting of knots. To do this, using the program [14], we make the matrix guides of the cosines and the vector of right parts of the system that contains the current load.

Fig. 3. The dependence of the deflection on the number of panels. $L=30m$

The number of unknowns come in and support reactions (two reactions stationary support and one movable support reaction). The system of equations is written and solved in matrix form using Maple. Debugged the algorithm allows to calculate the

sequence of farms with increasing number of panels. The coefficients of the decision revealed a pattern found from the solutions of recurrent equations, which is the sequence of coefficients satisfies. In particular, one of the coefficients of the solution satisfies the equation of the fifth order $A_n = 4A_{n-1} - 6A_{n-2} + 4A_{n-3} - A_{n-4}$. As a result of induction by the number of panels in half of the span obtained the following relation $\tilde{\Delta} = (a^3 A + b^3 B + c^3 C)/b^2$, where $A = n/6 + n^3/3$; $B = (1 + (-1)^{n+1})/2$; $C = n/2$; $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ and introduced the notation for the relative deflection $\tilde{\Delta} = \Delta EF / P$. Figure 3 shows that a graph of deflection against the number of panels is low, suggesting the possibility of optimizing the size of the farm. Extreme points fall on an even number of panels.

A review of some analytical solutions of the deflection of the truss is contained in [15]. The problem of truss taking into account of creep is solved in [16].

Список используемых источников:

1. Kirsanov M.N. The exact formulas for calculating deflection and forces in the rods of the 'Molodechno' truss with an arbitrary number of panels // Magazine of Civil Engineering. 2016. No. 1. P. 33–41.
2. Jiang H., Kirsanov M.N. An analytical expression for the influence line of the truss // Вестник научных конференций. 2016. № 1-5(5). С. 10-11.
3. Dong Xiaomeng, Kirsanov M.N. The dependence of the deflection of the truss from the // Вестник научных конференций. 2016. № 1-4(5). С. 6-7.
4. Akhmedova Ye.R. Analytical calculation of the deflection of flat truss with Sprengwerk lattice // Trends in Applied Mechanics and Mechatronics. Moscow: Infra-M, 2015. Vol. 1. P. 62–65.
5. Kirsanov M.N. Analytical calculation, marginal and comparative analysis of a flat girder // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2016. N 1 (29). P. 84–105.
6. Кирсанов М.Н. Жесткость торсионной подвески микромеханического волнового твердотельного гироскопа // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2015. № 3. С. 18-22.
7. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // Инженерно-строительный журнал. 2015. №4(56). С. 38–44.
8. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 5(31). С. 38-42.
9. Kirsanov M.N. Bending, torsion and the asymptotic analysis of the spatial core console // Magazine of Civil Engineering. 2014. No. 5(49). P. 37-43.
10. Kirsanov M.N. Deflection analysis of rectangular spatial coverage truss // Magazine of Civil Engineering. 2015. No.1(53). P. 32-38.
11. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет и оптимизация пространственной балочной фермы // Вестник МЭИ. 2012. № 5. С. 5-8.
12. Макаров М.Д. Формула для прогиба плоской фермы с крестообразной решеткой под действием равномерной нагрузки по нижнему поясу // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты. Тамбов, 2015. С. 125-127.
13. Al-Shahrabi A.M., Kirsanov M.N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // Вестник научных конференций. 2016. № 2-1(6). Наука, образование, общество. 2016. Ч. 1. С. 6-7.
14. Кирсанов М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики. СПб.: Изд-во Лань, 2012. 512 с.
15. Tinkov D.V. Comparative analysis of analytical solutions to the problem of truss structure deflection // Magazine of Civil Engineering. 2015. No.5(57). P. 66-73.
16. Кирсанов М.Н. Оптимальная высота балочной фермы с учетом линейной ползучести материала // Известия вузов. Строительство. 2000. №5. С. 141-144.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.241

Поступила (Received): 04.04.2016

Глушенков П.В.
Аналитический расчет прогиба составной
балочной фермы

Glushenkov P.V.
Analytical calculation of the deflection of composite girder

Методом индукции с применением системы Maple получена формула для прогиба составной фермы в зависимости от числа панелей, размеров и нагрузки. Построены графики найденной зависимости, выявлены некоторые особенности
Ключевые слова: составная ферма, деформация, индукция, Maple

Глушенков Павел Викторович

Студент

Национальный исследовательский университет
«МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

With the use of Maple and method of induction the formula for deflection of a composite truss depending on the number of panels, sizes and loads is obtained. Graphs of the functions found, and some peculiarities are given

Key words: composite truss, deformation, induction, Maple

Glushenkov Pavel Viktorovich

Student

National research university "MPEI"

Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Аналитические оценки прогиба конструкций имеют большое практическое и теоретическое значение при разработке и эксплуатации сооружений. Безусловно, численные решения с использованием стандартных пакетов для расчета напряженно-деформированного состояния систем, принимающие во внимание различные тонкие особенности конструкции (вес отдельных элементов, неравномерность нагрузки и пр.) совершенно необходимы для принятия окончательного решения о пригодности разрабатываемой или эксплуатируемой конструкции, однако на этапе предварительного проектирования аналитические решения имеют первостепенное значение. Особенно важны те решения, в которых в число параметров входит число панелей. Это позволяет выбирать необходимые характеристики системы из значительно большего объема информации.

Рассмотрим достаточно распространенную схему фермы с раскосной решеткой (рис. 1).

Рис. 1. Ферма с тремя панелями ($n=2$) в половине пролета

Для оценки жесткости фермы вычислим прогиб от действия простейшей нагрузки – сосредоточенной силы в центральном сочленяющем узле. Используем метод индукции, хорошо зарекомендовавшем себя в подобных задачах при расчете плоских [1-6], пространственных упругих конструкций [7-9] и ферм с учетом ползучести [10]. Метод достаточно универсален и применим также для оценки жесткости торсионов гироскопов [11] и осадки свайного фундамента [12]. Формулы для прогиба в зависимости от числа панелей аналогичных составных ферм выведены в [13,14]. Усилия в стержнях определяем по алгоритму [15]. В этот алгоритм заложен метод вырезания узлов. Программа написана на языке символьной математики Maple.

Рис. 2. Зависимость прогиба от числа панелей n

Для определения прогиба воспользуемся формулой Максвелла – Мора, которая в данном случае имеет более простой вид: $\Delta = P \sum_{i=1}^m S_i^2 l_i / (EF)$, где EF – жесткость стержней, S_i – усилия в стержнях от нагрузки $P=1$, l_i – длины стержней, $m = 8n + 2$ – число стержней фермы. Четыре опорные стержня приняты жесткими и в сумму не входят. В результате индукции получаем формулу

$$EF\Delta = P \frac{Aa^3 + Cc^3 + Bb^3}{2b^2},$$

где $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, $A = n(n+1)(2n+1)/3$, $B = n$, $C = n+1$. График полученной зависимости построен на рисунке 2 при общей длине половины пролета $L = an = 10$ м. Принято обозначение $\Delta' = \Delta EF / P$.

Следует отметить интересный эффект пересечения кривых, построенных при различных значениях высот фермы (2, 3 и 4 м). Этот эффект указывает на возможность оптимизации конструкции: если при некотором числе панелей и разных высотах прогиб одинаковый, то, очевидно, проектировщик может выбрать ферму с меньшей высотой, что приводит к экономии материала. Другая особенность кривых – наличие минимальной точки, была замечена ранее [1-6] и также может быть использована для оптимизации размеров фермы в случае, если ее высота фиксирована.

Список используемых источников:

1. Тиньков Д.В. Анализ точных решений прогиба регулярных шарнирно-стержневых конструкций // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2015. №6. С. 21-28.
 2. Кирсанов М.Н. Точные формулы для расчета прогиба и усилий в стержнях типовой фермы «Молодечно» с произвольным числом панелей // Инженерно-строительный журнал. 2016. №1(61). С. 33-41.
 3. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // Инженерно-строительный журнал. 2015. №4(56). С. 38-44.
 4. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 5(31). С. 38-42.
 5. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет решетчатой фермы // Моделирование и механика конструкций. 2015. № 2 (2). С. 5.
 6. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет балочной фермы с увеличенным подферменным пространством // Строительная механика и расчет сооружений. 2015. № 5 (262). С. 21-25.
 7. Кирсанов М.Н. Изгиб, кручение и асимптотический анализ пространственной стержневой консоли // Инженерно-строительный журнал. 2014. № 5 (49). С. 37-43.
 8. Леонов П.Г., Кирсанов М.Н. Аналитический расчет и анализ пространственной стержневой конструкции в системе Maple // Информатизация инженерного образования ИНФОРИНО-2014. 2014. С. 239-242.
 9. Кирсанов М.Н. Напряженное состояние и деформации прямоугольного пространственного стержневого покрытия // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. 2016. №1(41). С. 93-100.
 10. Тиньков Д.В. Оптимальная геометрия плоской балочной раскосной фермы с учетом линейной ползучести материала // Инженерно-строительный журнал. 2016. №1(61). С. 25-32.
 11. Кирсанов М.Н. Жесткость торсионной подвески микромеханического волнового твердотельного гироскопа // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2015. № 3. С. 18-22.
 12. Кирсанов М.Н. Дискретная модель свайного фундамента // Инженерно-строительный журнал. 2015. №3(55). С. 3-9.
 13. Афанасьев В.А., Бойко О.О. Прогиб составной плоской балочной фермы с параллельными поясами // Актуальные вопросы образования и науки. Ч. 10. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2014. С. 15-16.
 14. Шикин К.С., Китаев С.С. Деформация составной балочной фермы шпренгельного типа // Актуальные вопросы образования и науки. Ч. 7. С. 154-155.
- Кирсанов М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики. СПб.: Лань, 2012. 512 с.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.244

Поступила (Received): 02.04.2016

Григорян М.Р. Раскраски плоских диаграмм узлов

Grigoryan M.R.
Coloring flat diagrams of nodes

В статье представлены основные определения понятий теории узлов. На тривиальных примерах показаны правильные раскраски узлов. Также продемонстрировано применения инварианта раскрасок для узлов

Ключевые слова: узлы, плоские диаграммы, перекрёсток, дуга, раскраска узлов

The article presents the main definitions of the theory of knots. In the trivial examples show the correct coloring of nodes. Also demonstrated the use of colorings invariant for knots

Key words: nodes, flat charts, the intersection, the arc, coloring nodes

Григорян Мариам Романовна

Студент

Армавирский государственный педагогический университет

г. Армавир, ул. Розы Люксембург, 159

Grigoryan Mariam Romanovna

Student

Armavir state pedagogical university

Armavir, Rosa Luxemburg st., 159

Узел в математике (в теории узлов) определяется следующим образом: под узлом мы понимаем гладкое вложение окружности S^1 в ориентированное пространство R^3 (или сферу S^3); узлом также называют образ этого отображения. [1, с.4]

На интуитивном уровне под узлом будем понимать верёвку в трёхмерном пространстве, концы которой соединены. (рис.1)

Рис. 1

Простейший (т.е. незапутанный) узел, показанный на рисунке 2, будем называть тривиальным узлом.

Рис. 2

Но существуют также и запутанные, т.е. нетривиальные узлы, которые нельзя распутать не разрывая и не склеивая верёвку. На рисунке 3 изображены восьмёрка, левый трилистник и правый трилистник соответственно.

Рис. 3

Если задан узел, то его можно «шевелить» (производить изотопию), двигая его в трехмерном пространстве, при этом не разрывая и не склеивая веревку ни в каких точках (в том числе и не разводя концы). (рис.4)

Рис. 4

Возникает естественный вопрос (главный в теории узлов): как по двум заданным узлам понять, изотопны они или нет. Иными словами, можно ли один из них непрерывно продеформировать в другой. Частным случаем является вопрос о распознавании тривиальности того или иного узла то есть о том, является ли заданный узел изотопным тривиальному узлу (то есть можно ли его развязать). Это непосредственно связано с раскрасками узлов.

Рис. 5

Прежде чем пытаться развязывать или раскрасить узлы, нужно придумать разумный способ их задания (описывать узел параметрическим вложением окружности в трехмерное пространство очень неудобно). Для этого используем понятие плоской диаграммы узла, т.е. изображение узла на плоскости. На рисунке 5 изображена проекция узла на плоскость.

Определим локальную структуру перекрестка, причём ветвь, проходящая выше образует переход, а ветвь, проходящая снизу проход. (рис.6)

Рис. 6

Но чтобы полноценно перейти к раскраскам необходимо знать, что же нам нужно раскрашивать? Для этого дадим определение дуги. Назовем дугой зацепления часть кривой на плоской диаграмме зацепления, идущую все время сверху при прохождении перекрестков (иными словами, идущую от одного прохода до следующего, по ходу образуя лишь переходы). Так, у простейшей диаграммы правого трилистника, таких дуг три (рис. 7). Каждый перекрёсток инцидентен трём дугам. Будем сопоставлять дугам диаграммы цвета: красный, синий, зелёный. Каждое такое сопоставление будем называть раскраской.

Рис. 7

Рис. 8

Какую же раскраску считать правильной? Дадим определение: раскраска диаграммы зацепления называется правильной, если в каждом перекрёстке

диаграммы три дуги инцидентные этому перекрёстку покрашены все в один цвет, либо в три разных цвета. На рисунке 8.2 изображена правильная раскраска.

Число правильных раскрасок назовём инвариантом раскрасок. Инвариант – термин, обозначающий нечто неизменяемое. Т.е. инвариант раскрасок – это число правильных раскрасок, определённое для каждого узла, одинаковую для эквивалентных узлов.

Определим инвариант раскрасок для тривиального узла и для трилистника. Инвариант раскрасок от тривиального узла равен трем (все раскраски одноцветные). (рис.9)

Рис. 9

Инвариант раскрасок от трилистника (как правого, так и левого) – девяти (помимо одноцветных раскрасок существуют раскраски трех дуг в три разных цвета – всего $3! = 6$). Следовательно, ни один из трилистников не является тривиальным узлом. На рисунке 10 изображена раскраска левого трилистника, для правого аналогично.

Рис. 10

С помощью инварианта узла можно определить является ли узел тривиальным. Однако мы видим, что этот инвариант не отличает правый трилистник от левого. Это побуждает нас искать более сильный инвариант.

Список используемых источников:

1. Мантуров В.О. Теория узлов. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. С. 512.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.248

Поступила (Received): 22.04.2016

**Загадайлова А.А., Поликарпова Е.А., Высоцкая К.А.,
Куценко С.С.**

**Исследование состава морской и пресной воды с
помощью самодельного спектрографа**

**Zagadailova A.A., Polikarpova E.A.,
Vysotskaya K.A., Kutsenko S.S.**

**Research of composition of sea and fresh water
using a homemade spectrograph**

*Статья посвящена исследованию химического
состава морской и пресной воды с помощью
самодельного спектрографа, выявлению спектров
известных элементов и их влияние на обитателей*

Ключевые слова: спектральный анализ,
спектрограф, химические элементы

Загадайлова Алена Анатольевна

Студент

Балтийская государственная академия
рыбопромыслового флота
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

Поликарпова Екатерина Александровна

Студент

Балтийская государственная академия
рыбопромыслового флота
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

Высоцкая Кристина Андреевна

Студент

Балтийская государственная академия
рыбопромыслового флота
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

Куценко Светлана Сергеевна

Старший преподаватель

Балтийская государственная академия
рыбопромыслового флота
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

*Article is devoted to research of a chemical
composition of sea and fresh water by means of the
self-made spectrograph, to identification of ranges of
the known elements and their influence on
inhabitants*

Key words: emission analysis, spectrograph,
chemical element

Zagadailova Alyona Anatolyevna

Student

Baltic fishing fleet state academy
Kaliningrad, Molodyozhnaya st., 6

Polikarpova Ekaterina Aleksandrovna

Student

Baltic fishing fleet state academy
Kaliningrad, Molodyozhnaya st., 6

Vysotskaya Kristina Andreevna

Student

Baltic fishing fleet state academy
Kaliningrad, Molodyozhnaya st., 6

Kutsenko Svetlana Sergeevna

Senior teacher

Baltic fishing fleet state academy
Kaliningrad, Molodyozhnaya st., 6

Метод исследования химического состава различных веществ по их линейчатым спектрам испускания или поглощения называют спектральным анализом.

Виды спектров:

1) Спектры излучения:

- непрерывные: твёрдые, жидкие вещества и сжатые газы;
- линейчатые: вещества в газообразном атомарном состоянии (пары, газовый разряд), излучение на строго определённых частотах – серия Бальмера (сходство с выводом Бора).
- полосатые: молекулы, изолированные друг от друга.

Спектры излучения можно исследовать с помощью прибора спектрографа. К спектрам поглощения относятся газы, жидкости и твёрдые тела, поглощающие в большей мере свет тех длин волн, которые излучают в нагретом виде. Для исследования таких длин волн можно использовать спектрограф. С помощью линейчатых спектров можно определить химический состав тела. Благодаря спектральному анализу возможно обнаружить в составе вещества данный элемент.

Интенсивность спектральных линий зависит от массы вещества, от способа возбуждения свечения. Исходя из этого, можно понять, что количественный анализ состава данного вещества по его спектрам затруднён.

Объект нашего исследования: морская вода Балтийского моря, а также пресная вода из водоема г. Калининград.

В нашей практической части мы проводили исследование состава морской и пресной воды с помощью самодельного спектрографа.

Спектрограф – это спектральный прибор, который регистрирует одновременно весь спектр, развернутой фокальной поверхности.

Мы разработали собственный спектрограф, который состоит из: нескольких склеенных призм, линзы (дифракционная решетка), щель.

Чтобы провести свой опыт использовали микроволновую печь, тем самым привели атом в возбуждённое состояние. Если анализируемое вещество испарить, например, в электрической дуге, т.е. сообщить его атомам энергию и перевести их в возбуждённое состояние, то вещество начинает светиться.

Атомы каждого элемента испускают излучение определённых длин волн, что позволило определить, какие элементы входят в состав анализируемого вещества.

При исследовании спектров, обнаружили в составе морской воды Балтийского моря, следующие химические элементы: Йод, Натрий, Кальций, Стронций.

Загрязнители:

В морской воде азот входит в состав органических (нитраты) и неорганических соединений (аминокислоты) неорганических соединений. Данные соединения в огромной степени определяют биологическую плодотворность морей, а так же океанов.

Фосфор – в морской воде находится только в виде ортофосфат-аниона. Его средняя концентрация составляет примерно 0,07 мг Р/литр.

В пресной воде мы обнаружили следующие химические элементы: Стронций, Натрий (небольшое количество), Калий.

Загрязнители: Азот, Фосфор, Калий, Свинец.

Негативное воздействие на окружающую среду оказывает хозяйственная деятельность. Морские воды загрязняются в результате, нечистот с кораблей и выброса мусора, частых аварий.

Уровень загрязнения всё больше увеличивается. Вода имеет способность к самоочищению, что всё равно является недостаточным. С каждым днём количество сбрасываемых отходов приводит к губительному загрязнению воды. Под действием течений вредные вещества с огромной скоростью распространяются, приводя к серьёзным ущербам. Из-за этого гибнет огромное количество животных и растений. Одним из таких веществ является нефть.

Комочки мазута являются очень липкими и к ним с лёгкостью прикрепляются маленькие животные, которыми питаются различные виды рыб.

Вместе с комочками они поглощают и нефть. Часть рыб погибает, другая полностью пропитывается нефтью и становится непригодным для употребления в пищу, так как приобретает мерзкий вкус и запах. Все вещества, содержащиеся в нефти, токсичны для морских обитателей. Нефть пагубно влияет на структуру морских организмов, изменяет соотношение видов и уменьшает их разнообразие.

Помимо нефти также опасными являются тяжелые металлы и пестициды. Пестициды были найдены в различных местах Балтийского моря.

Пресная вода загрязняется в результате ядохимикатов, которые попадают в водоёмы. Городские канализационные коллекторы в результате проливного дождя переполняются и несут опасные вещества и загрязнённые сточные воды в реки.

Для борьбы с загрязнением огромную роль играют дистанционные методы. В настоящее время существует множество таких методов.

Список используемых источников:

1. Заидель А.Н. Основы спектрального анализа, М. 1965. 96 с.
2. Мякишев Г.Я., Физика 11 класс. М.: Просвещение, 2008. 399 с.
3. Форсберг К. Эвтрофикация Балтийского моря. СПб.: Гидрометеоздат, 1996. 68 с.

© 2016, Загадайлова А.А., Поликарпова Е.А.,
Высоцкая К.А., Куценко С.С.
Исследование состава морской и пресной воды с
помощью самодельного спектрографа

© 2016, Zagadailova A.A., Polikarpova E.A.,
Vysotskaya K.A., Kutsenko S.S.
Research of composition of sea and fresh water using
a homemade spectrograph

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.251

Поступила (Received): 03.04.2016

Комарова А.Р.
Аналитическое исследование горизонтального
смещения опоры балочной фермы

Komarova A.R.
Analytical study of the horizontal displacement of a support girder

Найдено простое аналитическое выражение для смещения подвижной опоры фермы в зависимости от ее размеров, нагрузки и числа панелей. Усилия определяются методом вырезания узлов в системе компьютерной математики Maple. Для обобщения решения на произвольное число панелей применен метод индукции

Ключевые слова: ферма, деформация, индукция, Maple

Simple analytical expression for the displacement of the movable support of the truss depending on its size, load and number of panels is obtained. The efforts are determined using cut nodes in the system of computer mathematics Maple. To generalize the solution for an arbitrary number of panels the method of induction is applied

Key words: truss, deformation, induction, Maple

Комарова Анастасия Романовна

Студент

Национальный исследовательский университет
 «МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Komarova Anastasia Romanovna

Student

National research university "MPEI"

Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Простейшей моделью реальной ферменной конструкции является ее плоское представление. Помимо определения усилий в стержнях в расчетах балочных ферм обычно находят выражение для прогиба середины пролета. Рассмотрим балочную ферму с симметричной раскосной решеткой (рис. 1) под действием сосредоточенной силы в середине пролета. Аналогичные плоские фермы с расчетом прогиба в аналитической форме рассмотрены в работах [1-3]. Реже (особенно в аналитической форме) определяется смещение подвижной опоры под действием нагрузки [4]. Рассмотрим решение этой задачи применительно к сосредоточенной нагрузке.

Рис. 1. Ферма с тремя панелями ($n=3$) в половине пролета

Решение задачи начинается с определения усилий в стержнях фермы. Используем алгоритм и программу [5], написанную на языке компьютерной математики Maple. Усилия определяются методом вырезания узлов. В данном случае метод Риттера неэффективен, так как не для всех стержней существуют необходимые сечения. Обобщение решения на произвольное число панелей получено методом индукции по числу панелей. Программа отлажена на решении задач статики плоских [6–11] и пространственных ферм [12–14]. Этот метод также применим и для оценки жесткости торсионных подвесок [15] и для расчета фундаментов [16]. Для определения горизонтального смещения воспользуемся формулой Максвелла – Мора: $\Delta = \sum_{i=1}^m S_i s_i l_i / (EF)$, где EF – жесткость стержней, S_i – усилия в стержнях от нагрузки P , s_i – усилия в стержнях от действия единичной горизонтальной силы, приложенной к подвижной (левой) опоре, l_i – длины стержней, $m = 8n + 1$ – число стержней фермы без учета трех опорных стержней, моделирующих неподвижные шарниры (они приняты жесткими). Решение задачи для ферм с числом панелей 1,2,3,...,10 обнаруживает последовательность коэффициентов в выражении прогиба. Выявить рекуррентное уравнение, которому подчиняются члены этой последовательности может специальный оператор **rgf_findrecur** системы Maple, работающий только с четным числом аргументов. Решение уравнения дает оператор **rsolve**. Для работы программы необходимо подключить специальный пакет **genfunc**. Соответствующий фрагмент программы имеет вид:

```
> with(genfunc);
> S:=0,1,3,6,10,15,21,28;
> N:=nops([S])/2;
> Z:=rgf_findrecur(N,[S],t,n);
> Z:=factor(simplify(ZZ));
```

В итоге получаем решение: $EF\Delta = PZa^2 / b$, где $Z = n(n-1) / 2$. На рисунке 2 представлены графики этой зависимости при различных значениях высоты фермы $b=4, 5, 6$ м и при общей (зафиксированной) длине пролета $L = an = 10$ м. Принято обозначение $\Delta' = \Delta EF / P$.

Рис. 2. Зависимость прогиба от числа панелей n

Очевидна горизонтальная асимптота $L^2 / (2b)$. Значение высоты фермы в знаменателе этого выражения указывает на особый характер зависимости смещения опоры от высоты конструкции. Можно также отметить квадрат длины пролета в оценке прогиба. Увеличение пролета в два раза, например, приводит к увеличению смещения опоры в четыре раза.

Список используемых источников:

1. Агеев В.А. Прогиб простой равномерно загруженной по нижнему поясу балочной фермы // Вестник научных конференций. 2015. № 3-3(3). С. 9-10.
2. Безобразова А.А. Прогиб плоской балочной фермы с прямоугольной решеткой // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. Ч. 5. Тамбов, 2015. С. 29-30.
3. Сагаян М.М. Прогиб балочной фермы с параллельными поясами и восходящими раскосами в зависимости от числа панелей // Вестник научных конференций. 2015. № 2-3(2). С. 118-119.
4. Заборская Н.В. О горизонтальном смещении опоры плоской балочной фермы // Перспективы развития науки и образования. Ч. 9. Тамбов, 2015. С. 58-60.
5. Кирсанов М.Н. Maple и Maplet. Решения задач механики. СПб.: Лань, 2012. 512 с.
6. Кирсанов М.Н. Точные формулы для расчета прогиба и усилий в стержнях типовой фермы «Молодечно» с произвольным числом панелей // Инженерно-строительный журнал. 2016. №1(61). С. 33-41.
7. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // Инженерно-строительный журнал. 2015. №4(56). С. 38-44.
8. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 5(31). С. 38-42.
9. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет решетчатой фермы // Моделирование и механика конструкций. 2015. № 2 (2). С. 5.
10. Кирсанов М.Н. Балочная ферма, чувствительная к четности числа панелей // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. 2014. С. 52-54.
11. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет балочной фермы с увеличенным подферменным пространством // Строительная механика и расчет сооружений. 2015. № 5 (262). С. 21-25.
12. Кирсанов М.Н. Изгиб, кручение и асимптотический анализ пространственной стержневой консоли // Инженерно-строительный журнал. 2014. № 5 (49). С. 37-43.
13. Леонов П.Г., Кирсанов М.Н. Аналитический расчет и анализ пространственной стержневой конструкции в системе Maple // Информатизация инженерного образования ИНФОРИНО-2014. 2014. С. 239-242.
14. Кирсанов М.Н. Напряженное состояние и деформации прямоугольного пространственного стержневого покрытия // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. 2016. №1(41). С. 93-100.
15. Кирсанов М.Н. Жесткость торсионной подвески микромеханического волнового твердотельного гироскопа // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2015. № 3. С. 18-22.
16. Кирсанов М.Н. Дискретная модель свайного фундамента // Инженерно-строительный журнал. 2015. №3(55). С. 3-9.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.254

Поступила (Received): 03.04.2016

**Петелина Ю.П., Каюда А.В., Шмидт А.А., Иванова К.Е.
Исследование зависимости дислокационной динамики
кристаллографического скольжения от напряжения
решеточного и примесного трения в алюминии и свинце**

**Petelina Yu.P., Kayuda A.V., Shmidt A.A., Ivanova K.E.
The dependence of the dislocation dynamics crystallographic slip
from the stress of lattice friction and impurity in aluminum and lead**

Для исследования использована математическая модель динамики замкнутой дислокационной петли, разработанная на основе континуальной теории дислокаций. Показано, что максимальное значение кинетической энергии и скорости дислокации в алюминии более чем в 3 раза больше, чем в свинце. Но длина пробега дислокации от её испускания до остановки в алюминии практически в 4 раза меньше, чем в свинце

Ключевые слова: дислокация, напряжение решеточного и примесного трения

Петелина Юлия Павловна

Ассистент

Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Каюда Анна Вячеславовна

Магистрант

Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Шмидт Анна Александровна

Магистрант

Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Иванова Ксения Евгеньевна

Магистрант

Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

For the study used a mathematical model of the dynamics of closed dislocation loop, designed on the basis of the continuum theory of dislocations. It is shown that the maximum value of the kinetic energy and the speed of dislocation in the aluminum is more than 3 times greater than in lead. But the dislocation mean free path of its emission to a stop in aluminum almost 4 times less than in the lead

Key words: dislocation, stress lattice and impurity friction

Petelina Yulia Pavlovna

Assistant

National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina ave., 36

Kayuda Anna Vyacheslavovna

Master

National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina ave., 36

Shmidt Anna Aleksandrovna

Master

National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina ave., 36

Ivanova Kseniya Evgenievna

Master

National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina ave., 36

Одним из определяющих механизмов пластического формоизменения кристаллических тел является кристаллографическое скольжение [1, 2]. При исследовании кристаллографического скольжения его границу можно представить как замкнутую дислокационную петлю, отделяющую область, где произошло скольжение, от остальной части плоскости скольжения. В свою очередь, дислокационный источник как правило генерирует серию дислокационных петель, которые формируют зону кристаллографического сдвига.

В настоящей работе методами математического моделирования проведено исследование зависимости дислокационной динамики кристаллографического скольжения от напряжения решеточного и примесного трения в алюминии и свинце. В исследовании используется математическая модель [3–7], разработанная в предположении, что скольжение осуществляется в однородной изотропной среде; линейное натяжение одинаково по всей длине петли; напряжение, связанное с генерацией точечных дефектов на винтовых и околосвинтовых составляющих дислокационной петли, равномерно распределено по всей длине петли. Также в расчетах предполагается, что в начальной конфигурации дислокационная петля представлена в форме окружности, и при расширении она сохраняет эту форму.

Для проведения вычислительных экспериментов использован специализированный комплекс программ Dislocation Dynamics of Crystallographic Slip [8, 9].

Таблица 1. Значения характеристик алюминия и свинца при комнатной температуре, полученные экспериментальным путем [10–12]

Металл	Характеристика металла				
	B, Н·с	ν	G, Н/м ²	b, м	d, кг/м ³
Al	$4,92 \cdot 10^{-6}$	0,3	$2,61 \cdot 10^{10}$	$2,86 \cdot 10^{-10}$	2700
Pb	$3,4 \cdot 10^{-5}$	0,3	$7 \cdot 10^9$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	11350

Рис. 1. Зависимость кинетической энергии единицы длины дислокации (а) и скорости дислокации (б) от пробега, рассчитанные для алюминия (кривые 1, 2) и свинца (3, 4) при значении напряжения решеточного и примесного трения 0,1 МПа (1, 3) и 2 МПа (2, 4)

Расчеты проведены при значениях параметров математической модели [3–7], характерных для алюминия и свинца при комнатной температуре (табл. 1), а также при плотности дислокаций в материале 10^{12} м^{-2} и действующем напряжении 23 МПа.

В результате проведенного вычислительного эксперимента показано, что после испускания дислокационной петли на начальном её пробеге резко возрастают скорость дислокации и кинетическая энергия единицы длины дислокации. После преодоления начального пробега рост перечисленных характеристик сменяется монотонным убыванием (рис. 1).

Показано, что максимальное значение кинетической энергии и скорости дислокации, которые дислокационная петля достигает после прохождения начального пробега, в алюминии более чем в 3 раза больше, чем в свинце. Но длина пробега дислокации от её испускания до остановки в алюминии практически в 4 раза меньше, чем в свинце. Длина начального пробега дислокации в алюминии около 4 %, а в свинце около 1 % от всего пробега дислокации.

Список используемых источников:

1. Слободской М.И., Попов Л.Е. Исследование явления скольжения в кристаллах методами имитационного моделирования. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2004. 450 с.
2. Попов Л.Е., Слободской М.И., Колупаева С.Н. Моделирование элементарного скольжения в ГЦК-металлах // Изв. вузов. Физика. 2006. Т. 49. № 1. С. 57–68.
3. Пуспешева С.И., Колупаева С.Н., Попов Л.Е. Динамика кристаллографических скольжений в меди // Металловедение. 2003. №9. С. 14–19.
4. Петелин А.Е., Колупаева С.Н. Математическое моделирование формирования зоны кристаллографического сдвига в алюминии // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. № 3. С. 175–181.
5. Петелин А.Е., Батуев С.П., Колупаева С.Н. Влияние плотности дислокаций, решеточного и примесного трения на динамику формирования зоны кристаллографического сдвига в алюминии, меди и свинце // Перспективные материалы в технике и строительстве (ПМТС-2013). 2013. С. 77–79.
6. Петелин А.Е., Колупаева С.Н. Математическое моделирование формирования зоны кристаллографического сдвига в алюминии // Вестник ТГАСУ. 2010. № 3. С. 175–181.
7. Петелин А.Е. Математическое моделирование динамики дислокационной петли и формирования зоны кристаллографического сдвига в ГЦК металлах: диссертация ... канд. физ.-мат. наук. Томск, 2013. 157 с.
8. Самохина С.И., Петелин А.Е. Разработка программного комплекса для моделирования зоны сдвига в ГЦК-металлах // Новые информационные технологии в исследовании сложных структур // Вестник Томского государственного университета. 2006. С. 141–145.
9. Самохина С.И., Петелин А.Е., Колупаева С.Н. Моделирование зоны кристаллографического сдвига в ГЦК металлах. Численное решение системы жестких дифференциальных уравнений // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 23. С. 333–338.
10. Фридель Ж. Дислокации. М.: Мир, 1967. 644 с.
11. Лейбфрид Г. Точечные дефекты в материалах. М.: Мир, 1981. 439 с.
12. Судзуки К., Фудзимори Х., Хасимото К. Аморфные металлы. М.: Металлургия, 1987. 328 с.

© 2016, Петелина Ю.П., Каюда А.В., Шмидт А.А., Иванова К.Е.

Исследование зависимости дислокационной динамики кристаллографического скольжения от напряжения решеточного и примесного трения в алюминии и свинце

© 2016, Petelina Yu.P., Kayuda A.V., Shmidt A.A., Ivanova K.E.

The dependence of the dislocation dynamics crystallographic slip from the stress of lattice friction and impurity in aluminum and lead

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.257

Поступила (Received): 28.04.2016

Пономарева М.А.
Смещение опоры фермы с параллельными поясами
под действием равномерной нагрузки

Ponomareva M.A.
The displacement of the support trusses with
parallel belts under uniform load

Рассматриваемая ферма имеет треугольную решетку с вертикальными стойками и две опоры. Нагрузка приложена к узлам нижнего пояса. Определяется аналитическое выражение для смещения опоры в зависимости от числа панелей. Используется метод индукции и система компьютерной математики Maple

Ключевые слова: ферма, смещение опоры, индукция, Maple

Consider a truss with a triangular grid and vertical pillars. The load is applied to the nodes of the lower belt. Determined an analytical expression for displacement of the support depending on the number of panels. Used induction method and system of computer mathematics Maple

Key words: truss, displacement of the support, induction, Maple

Пономарева Мария Алексеевна

Студент

Национальный исследовательский институт
«МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Ponomareva Mariia Alekseevna

Student

National research university "MPEI"

Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

In most studies on research trusses [1-6] the problem of the deflection of the truss is solved. Without denying the importance of this task, pay attention to the analysis of horizontal displacement of the movable support truss under the uniform load. Consider a plane statically determinate truss (Fig. 1).

Fig. 1. Truss with four panels

Let the load applied to the lower belt. The problem of the load applied to the upper zone, is solved in the same scheme. In [7] obtained a formula for the deflection of the mid span. Based on the solution developed will take in [8,9] the methodology and the program written in the Maple language [9]. Apart from the fact that in this

system possible analytical (symbolic) conversion, Maple has another useful property – it is possible the solution of the recurrence equations. Such equations arise in the generalization of the results to an arbitrary number of panels. The solution begins with determining the stresses in the elements (rods) under the action of a given distributed load and the stresses in the elements from the action of unit horizontal force to a movable support. These efforts are included in the formula of Maxwell – Mohr [10]

$$\Delta = \sum_{i=1}^m S_i s_i l_i / (EF),$$

where EF is the stiffness is the same for all cores in the truss, S_i – the forces from the distributed load P in the nodes, s_i – stress in the rods from the action of unit horizontal force applied to the right hing, l_i – the length of rods, $m = 8n + 4$ – number of rods truss along with three support rods simulating the stationary and moving hinges. The number of panels in half span is equal to n . We give the fragment of program that specifies the structure and size of the structure:

```
> for i to 2*n+1 do
> x[i]:=a*i-a:
> y[i]:=0:
> x[i+2*n+1]:=x[i]:
> y[i+2*n+1]:=b:
> od:
>
> x[m3-2]:=-2: y[m3-2]:=0:
> x[m3-1]:=0: y[m3-1]:=-1:
> x[m3]:=x[2*n+1]: y[m3]:=-1:
> #seq(y[i],i=1..m3);
>
> for i to 2*n do
N[i]:=[i,i+1];
> N[i+2*n]:=[i+2*n+1,i+2*n+2];
> od:
> for i to 2*n+1 do
> N[i+4*n]:=[i,i+2*n+1];
> od:
> for i to n do
> N[i+6*n+1]:=[2*i-1,2*i+2*n+1];
> N[i+7*n+1]:=[2*i+1,2*i+2*n+1];
> od:
```

Induction on eight trusses gives the following result:

$$EF\Delta = -PA_n a^2 / b,$$

where $A_n = n(2n^2 + 1) / 3$. Consider the constant length of the truss: $L = 2na = 10m$. Hence have the following expression: $EF\Delta = P(2n^2 + 1)L^2 / (12nb)$. On the Fig. 2 shows that the displacement has some extreme value, however, it is unrealistic small number of panels and practical sense it is not.

Fig. 2. The Graph of the relation between the displacement Δ of n

In [11-14] based on the same method of induction obtained exact solutions for deflection of plane trusses.

Список используемых источников:

1. Kirsanov M.N. Analytical calculation, marginal and comparative analysis of a flat girder // *Construction and Architecture*. 2016. N 1 (29). P. 84–105.
2. Кирсанов М.Н. Изгиб, кручение и асимптотический анализ пространственной стержневой консоли // *Инженерно-строительный журнал*. 2014. № 5 (49). С. 37–43.
3. Кирсанов М.Н. Напряженное состояние и деформации прямоугольного пространственного стержневого покрытия // *Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура*. 2016. №1(41). С. 93-100.
4. Jiang H., Kirsanov M. N. An analytical expression for the influence line of the truss // *Вестник научных конференций*. 2016. № 1-5(5). С. 10-11.
5. Al-Shahrabi A. M., Kirsanov M.N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // *Вестник научных конференций*. 2016. № 2-1(6). С. 6-7.
6. Dong Xiaomeng, Kirsanov M.N. The dependence of the deflection of the truss from the position of the load for an arbitrary number of panels // *Вестник научных конференций*. 2016. № 1-4(5). С. 6-7.
7. Агеев Е.А. Прогиб простой равномерно загруженной по нижнему поясу балочной фермы // *Вестник научных конференций*. 2015. № 3-3(3). Ч. 3. С. 9-10.
8. Tinkov D.V. Comparative analysis of analytical solutions to the problem of truss structure deflection // *Magazine of Civil Engineering*. 2015. No.5(57). P. 66-73.
9. Кирсанов М.Н. Maple и Maplet. Решение задач механики. СПб.: Лань, 2012. 512 с.
10. Потапов В.Д., Александров А.В., Косицын С.Б., Долотказин Д.Б. Строительная механика. М.: Высш. шк., 2007. 511 с.
11. Кирсанов М.Н. Точные формулы для расчета прогиба и усилий в стержнях типовой фермы «Молодечно» с произвольным числом панелей // *Инженерно-строительный журнал*. 2016. №1(61). С. 33–41.
12. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // *Инженерно-строительный журнал*. 2015. №4(56). С. 38–44.
13. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // *Инженерно-строительный журнал*. 2012. № 5(31). С. 38–42.
14. Кирсанов М.Н. Аналитическое исследование деформаций плоской фермы арочного типа // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова* 2015. № 3 (31). С. 42–48.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.260

Поступила (Received): 03.04.2016

Салпагарова М.Ю. Зацепления и инварианты узлов

Salpagarova M.Yu.
Engagement and invariants of knots

В статье рассматривается зацепление и инварианты узлов. Под зацеплением обычно понимается несколько непересекающихся замкнутых веревок, вложенных в трехмерное пространство. А инвариантом называют величину, определенную для каждого узла, одинаковую для эквивалентных узлов. А также в статье рассматриваются такие вопросы как типы и задания зацеплений

Ключевые слова: узел, инвариант, фундаментальная группа, дополнение узла

The article discusses the engagement and invariants of knots. Under the engagement usually means a few nepiecesamas closed ropes, nested in three-dimensional space. And is called an invariant value defined for each node, the same for equivalent knots. But the article also addresses issues such as types and tasks links

Key words: node, invariant, fundamental group, addition of the node

Салпагарова Малика Юнусовна

Студент

Армавирский государственный педагогический университет

г. Армавир, ул. Роза Люксембург, 159

Salpagarova Malika Yunusovna

Student

Armavir state pedagogical university

Armavir, Rosa Luxemburg st., 159

Под зацеплением понимается несколько непересекающихся несамопересекающихся замкнутых веревок (кривых), вложенных в трехмерное пространство.

Под компонентой зацепления понимается узел, представленный одной из окружностей данного зацепления.

Объемлемо-изотопические классы зацеплений называются типами зацеплений. Зацепления одного типа называются эквивалентными.

В топологии, объемлющая изотопия – это вид непрерывной деформации многообразия «объемлющего пространство», переводящее одно подмногообразие в другое. К примеру, в теории узлов два узла считаются одинаковыми, если можно произвести деформацию одного узла в другое, не разрывая его. Такая деформация является примером объемлющей изотопий.

Зацепление, состоящее из некоторых компонент зацепления L , называется его частичным зацеплением.

Говорят, что зацепление распадается (или расщепляется), если два его частичных зацепления разделены в S^3 двумерной сферой.

Некоторые типы зацеплений:

– Зацепление называется брунновым, если распадается каждое его частичное зацепление, кроме него самого.

– Наиболее изучены кусочно-линейные зацепления. Рассмотрение гладких или локально плоских топологических вложений в $\mathbb{R}^3$ приводит к теории совпадающей с кусочно-линейной.

– Кроме плоскости всякое зацепление можно расположить на стандартно вложенной в $\mathbb{R}^3$ замкнутой поверхности. Например, зацепление можно расположить на незаузленном торе или кренделе, тогда такое зацепление будет называться соответственно торическим, или крендельным.

– Зацепление, лежащее на границе трубчатой окрестности узла называется обмоткой узла k . Зацепление, которое можно получить многократным взятием обмоток, начиная с тривиального узла, называется трубчатым, или сложным кабельтовым.

Обычно зацепления задаются посредством так называемых диаграмм узлов и зацеплений.

Другой способ конструирования зацеплений из кос состоит в замыкании кос. Если между двумя параллельными плоскостями Π_1 и Π_2 в $\mathbb{R}^3$ взять $2m$ ортогональных им отрезков и соединить их концы попарно m дугами в Π_1 и m дугами в Π_2 без пересечений, то сумма всех дуг и отрезков даст зацепление. Зацепление, допускающее такое представление, называется зацеплением с m мостами.

Первым знаменитым инвариантом узлов является фундаментальная группа дополнение к узлу

Инвариантом узла называют величину, определённую для каждого узла, одинаковую для эквивалентных узлов. Эквивалентность обыкновенно задаётся объемлющей изотопией, но может задаваться и как гомеоморфизм. Некоторые инварианты в самом деле являются числами, но, вообще говоря, они могут разниться: от простых, вроде ответа да/нет до столь сложных как теория гомологий. (Гомологии – одно из основных понятий алгебраической топологии. Даёт возможность строить алгебраический объект, который является топологическим инвариантом пространства).

Топологическое пространство – множество с дополнительной структурой определенного типа; является основным объектом изучения раздела геометрий под названием топология.

Исторически понятие топологического пространства появилось как обобщение метрического пространства. Топологические пространства естественным образом возникают почти во всех разделах математики.

Исследования инвариантов мотивированы не только основной задачей теории – различением узлов – но также и необходимостью понять фундаментальные свойства узлов и их связь с другими областями математики.

Многочлен Александера – это инвариант узла, который сопоставляет многочлен с целыми коэффициентами узлу любого типа. Джеймс Александер обнаружил его первый в 1923. Этот многочлен можно вычислить с помощью скейн-соотношения, хотя важность этого не была осознана до открытия полинома Джонса в 1984. Вскоре после доработки Конвеем многочлена Александера стало

понятно, что похожее скейн-соотношение было и в статье Александера для его многочлена.

Скейн-соотношение часто используют, чтобы простым способом определить многочлен узла. Неформально говоря, скейн-соотношение задаёт линейную связь значений многочлена узла на трёх зацеплениях, которые отличаются друг от друга лишь в малой области

Теорема Гордона -Люка утверждает, что дополнение узла является «полным инвариантом» узла, в том смысле, что он отличает заданный узел от всех остальных с точностью до объемлющей изотопии и зеркального отражения. Среди инвариантов, связанных с дополнением узла, есть группа узла, которая является просто фундаментальной группой его дополнения.

Фундаментальная группа – определённая группа, которая сопоставляется топологическому пространству. Грубо говоря, эта группа измеряет количество «дырок» в пространстве. Наличие «дырки» определяется невозможностью непрерывно продеформировать некоторую замкнутую кривую в точку.

Битенговый узел по Скрыгину:

Он служит при швартовке небольших судов для зачаливания на битенг, пал или причальную тумбу. Ходовой конец фалиня или швартова обносят вокруг битенга, потом складывают его вдвое петлей и пропускают под коренной конец. Здесь петлю перекручивают один раз на 180 градусов и надевают сверху на битенг. Такой способ закрепления швартовного конца прост и вполне надежен.

Рис. 1.

При рассмотрении Дополнения к узлу можно заметить, что если петлю закинуть за коренной конец на 180 градусов не по часовой стрелке, а наоборот, то получится Констриктор (рис. 1, а-б).

Такой способ дает скорость и удобство изготовления узла, например для временной марки. А дальше, больше..., если способом накида вязать выбленочный узел, но второй шаг, не затягивая, запустить так же, как при вязке Констриктора, то получится Двойной Констриктор, еще более мощный узел, но быстро завязанный (рис. 1, в-г)

Список используемых источников:

1. Мантуров В.О. Теория узлов.
2. Сосинский А.Б. Узлы и косы.
3. Кроуэлл Р., Фокс Р. Введение в теорию узлов.

© 2016, Салпагарова М.Ю.
Зацепления и инварианты узлов

© 2016, Salpagarova M.Yu.
Engagement and invariants of knots

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.264

Поступила (Received): 18.04.2016

Усуфов М.М.
Повышения энергосбережения в сфере ЖКХ:
применение современных частотных преобразователей

Usufov M.M.
Improving energy saving in the housing sector:
use of modern frequency converters

В статье особо выделяется важность энергосбережения для развития всего топливно-энергетического комплекса России. Характеризуется нынешнее состояние сбережения энергоресурсов, водо- и теплоснабжения в сфере ЖКХ. Обоснована неэкономичность «старых методов» регулирования водо- и теплоснабжения, показано преимущество применения современных частотных преобразователей. Проведен графический анализ изменений в лучшую сторону энергетических параметров при частотном регулировании

Ключевые слова: энергосбережение, асинхронные электродвигатели, частотные преобразователи, инвертеры

This article highlights the importance of energy saving for development of the fuel and energy complex of Russia. The current state of energy saving, water and heat supply in the housing sector is described. "Old ways" of regulation of water and heat supply systems are proved to be uneconomic, the benefits of using modern frequency converters are explained. The graphical analysis of changes for the better energy parameters in frequency regulation is presented

Key words: energy saving, energetic resources, frequency converters, inverters

Усуфов Муса Махмуд оглы

Кандидат физико-математических наук,
преподаватель
Санкт-Петербургский государственный
экономический университет
г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21

Usufov Musa Makhmud ogly

Candidate of Physico-mathematical Sciences, teacher
Saint-Petersburg state university of economics
Saint-Petersburg, Sadovaya st., 21

Энергосбережение является одной из наиболее острых проблем для развития топливно-энергетического комплекса России. В последнее десятилетие за счет энергетики и производства энергоресурсов, а также улучшения их использования, энергосбережение давало 60-65% экономического роста. Применение системных мер по энергосбережению снизило энергоемкость национального дохода за этот период в мире на 18%, а в развитых странах – на 21-27%. Энергетическая стратегия России предусматривает проведение целенаправленной энергосберегающей политики. По оценке голландско-российской исследовательской компании, проводившей исследование рынка энергосбережения России по заказу Международной финансовой корпорации (IFC), Россия имеет огромный потенциал для инвестиций в энергосбережение. Экспертами

было отмечено, что потребление энергии в российской промышленности превышает уровень аналогичных предприятий других стран на 40–220%. В результате потенциальная экономия от внедрения энергоэффективных технологий для российской промышленности была оценена в 24,2 млрд. долларов США ежегодно. Реализация освоенных в отечественной и мировой практике организационных и технологических мер по экономии энергоресурсов способна к 2020 году уменьшить их расход в стране на 40-48% [1-4].

Эффективное использование энергетических ресурсов, энергоносителей, сокращение тепловых потерь, в жилом секторе – эти вопросы сегодня становятся все более актуальными и представляют собой глобальную проблему [1]. Экономия от внедрения энергоэффективных технологий может быть достигнута различными способами. В настоящее время в силу сложившихся традиций для поддержания заданных значений рабочих параметров на объектах ЖКХ регулирование производительности насосов и воздуходувок производится тремя методами [2,3,4]:

дросселирование – ограничение потока жидкости путем перекрытия трубопровода задвижками, заслонками или иными электромеханическими устройствами,

старт-стопное каскадное регулирование подачи группы насосов – регулирование подачи за счет подключения или отключения дополнительных насосов, включенных параллельно в напорный трубопровод,

старт-стопное регулирование одним насосом с введением накопительных емкостей и созданием необходимой подачи за их счет.

Все эти способы регулирования уже «устарели»; энергия воды, давящей на механическую преграду в трубопроводе, расходуется «в никуда»; от циклов закрытия-открытия механические заслонки и задвижки быстро разрушаются. Каким же образом можно регулировать расход, не прибегая к этим способам? Серьезной альтернативой является частотный метод регулирования производительности агрегатов – применение так называемых частотных преобразователей (ЧП).

Рост тарифов вынуждает искать пути сокращения расходов на электроэнергию. Стоимость электричества, потребляемого ежегодно одним средним электродвигателем, почти в 5 раз превосходит его собственную стоимость. Устранение нерационального расхода средств сегодня всё чаще решается с помощью высоких технологий. Одно из главных направлений здесь занимает внедрение в сфере ЖКХ регулируемых электроприводов на основе частотного преобразователя или инвертера [1,2,3,5]. Частотно-регулируемый электропривод состоит из трехфазного электродвигателя переменного тока и инвертера, который обеспечивает плавный пуск электродвигателя, его остановку, изменение скорости и направления вращения. За счет оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки в насосных, вентиляторных, компрессорных и др. агрегатах потребление электроэнергии снижается на 40-50%, а пусковые токи, составляющие 600-700% от номинального тока и являющиеся «убийцами» для пуско-регулирующей аппаратуры, исчезают совсем. Следовательно, применение регулируемых электроприводов на основе ЧП позволяет

создать новую технологию энергосбережения, в которой не только экономится электрическая энергия, но и увеличивается срок службы электродвигателей и технологического оборудования в целом. Частотный преобразователь – инвертер, представляющий собой электронное статическое устройство, предназначенное для управления асинхронным или синхронным электродвигателем переменного тока. Инвертер преобразует напряжение питающей сети 220В/380В частотой 50Гц в выходное импульсное напряжение, которое формирует в обмотках двигателя синусоидальный ток частотой от 0 до 400 Гц и выше. Частотные преобразователи обеспечивают [5,6]: плавный пуск без пусковых токов и ударов, полная электрозащита двигателя от перегрузок, плавное регулирование скорости вращения электродвигателя практически от нуля до номинального значения, создание замкнутых систем с возможностью точного поддержания заданных технологических параметров, синхронное управление несколькими электродвигателями от одного преобразователя частоты, уменьшение потребления электроэнергии, увеличение срока службы электропривода и оборудования, повышение надежности и долговечности работы оборудования.

На базе частотных преобразователей могут быть реализованы системы регулирования скорости следующих ЖКХ объектов: насосы горячей и холодной воды, ТЭС, ТЭЦ и котлоагрегатов, вентиляторы, воздухопроводы, компрессоры, кондиционирования, лифтовое оборудование. Регулирование частоты вращения исполнительных механизмов осуществляется при помощи механических вариаторов, гидравлических муфт, дополнительно вводимыми в статор или ротор резисторами, электромеханическими преобразователями частоты, статическими ПЧ. В настоящее время статические преобразователи частоты являются наиболее совершенными устройствами управления асинхронным двигателем [7, 8].

В большинстве регулируемых приводов применяются двигатели постоянного тока с питанием от тиристорного преобразователя частоты. Замыкание обратной связью позволяет обеспечить точное поддержание скорости при переменной нагрузке, что необходимо для получения требуемого качества технологических процессов. Однако для ЖКХ двигатели постоянного тока сложны в эксплуатации и обслуживании, из-за наличия коллектора их затруднительно применять в запыленных помещениях и взрывоопасной среде.

Принцип работы метода частотного регулирования скорости асинхронного двигателя заключается в том, что, изменяя частоту питающего напряжения f_1 , при неизменном числе пар полюсов p , можно изменять угловую скорость ω_0 магнитного поля статора:

$$\omega_0 = 2\pi \frac{f_1}{p} \quad (1)$$

Регулирование скорости при этом не сопровождается увеличением скольжения асинхронного двигателя, поэтому потери мощности при регулировании невелики. Этот способ обеспечивает плавное регулирование скорости в широком диапазоне, а механические характеристики обладают высокой жесткостью. Для получения высоких энергетических показателей асинхронного двигателя – коэффициентов мощности, полезного действия, перегрузочной способности –

необходимо одновременно с частотой изменять и подводимое напряжение. Закон изменения напряжения зависит от характера момента нагрузки M_c . При постоянном моменте нагрузки $M_c = const$, напряжение на статоре должно регулироваться пропорционально частоте [5,6]:

$$\frac{U_1}{f_1} = const \quad (2)$$

Для вентиляторного характера момента нагрузки это состояние имеет вид:

$$\frac{U_1}{f_1^2} = const \quad (3)$$

При моменте нагрузки, обратно пропорциональном скорости:

$$\frac{U_1}{\sqrt{f_1}} = const \quad (4)$$

Следовательно, для плавного бесступенчатого регулирования частоты вращения вала асинхронного электродвигателя, ПЧ должен обеспечивать одновременное регулирование частоты и напряжения на статоре асинхронного двигателя. Наиболее простой вариант использования преобразователя частоты: когда одним преобразователем управляется один электродвигатель в зависимости от заданных параметров. Расчеты показывают, что один насос, работающий от сети в номинале, употребляет в два раза больше, чем два насоса, работающие по принципу ПЧ регулирования, которые в суммарных усилиях дают тот же номинальный расход при том же давлении.

Таким образом, подводя итоги, можно констатировать, что применение частотных преобразователей для электродвигателей на насосных станциях обеспечивает следующие преимущества [3,14]:

Экономия электроэнергии. За счет регулировки мощности электропривода, в зависимости от водопотребления, экономия составляет 20-50 %;

Уменьшение расхода воды. При превышении уровня давления в магистрали и малом водопотреблении можно снизить расход воды примерно на 5 % за счет сокращения утечек;

Снижение затрат на аварийный ремонт оборудования. Основной экономический эффект состоит в уменьшении расходов на ремонт инфраструктуры подачи воды за счет уменьшения числа аварийных случаев. При этом ресурс службы оборудования для водоснабжения повышается не менее чем в 1,5 раза;

Экономия тепла. За счет уменьшения потерь несущей тепло воды можно достичь снижения расхода тепла в системах горячего водоснабжения;

Увеличение напора. Благодаря использованию такого энергосберегающего оборудования при необходимости можно обеспечить напор воды выше обычного;

Автоматизация системы водоснабжения. Комплексная автоматизация системы водоснабжения позволяет уменьшить фонд заработной платы дежурного и обслуживающего персонала, а также исключить влияние «человеческого фактора» на работу системы.

Перспективность частотного регулирования наглядно видна из рис. 1 [11,12]:

Рис. 1. Изменение параметров с применением частотного регулирования

Расчеты показывают, что только экономия электроэнергии зачастую позволяет окупить затраты на установку ПЧ менее чем за 1 год и далее приносить прибыль. Так, на многих предприятиях водо- и теплоснабжения городов Ленинградской области установка ПЧ позволила снизить потребление электроэнергии на 35 – 40% в совокупности с другими аспектами ресурсосбережения. Суммарная окупаемость ПЧ при учете всех составляющих энерго- и ресурсосбережения не превышает 8 месяцев. Опыт использования ПЧ показывает, что на объектах, где расположены несколько электроприводов, работающих во взаимосвязанном режиме, целесообразно рассмотреть установку ПЧ в комплекте со станцией управления электроприводами [1,2,3, 13,14].

Это уже следующий этап развития автоматизации на объектах ЖКХ, который в идеале должен вырасти в единую связанную автоматизированную систему управления технологическими процессами на предприятиях ЖКХ.

Список используемых источников:

1. Михайлов В.Е. Современная электросеть // Наука и техника. 2013. 256 с.
2. Черняк В.З. Жилищно-коммунальное хозяйство: развитие, управление, экономика. Москва. 2008. 392 с.
3. Андриади Ю.Г., Арцыбашев В.М. и др. Справочник современного инженера ЖКХ. Феникс, 2009. 380 с.
4. Кулагин О.А., Хайро Д.А., Перерайнов С.А. Энергобезопасность и энергосбережения. №1. 2013.
5. Возможность повышения энергоэффективности силовых импульсных преобразователей в режиме малых нагрузок. URL: <http://www.endf.ru/49.php>
6. Шомов П.А. Методологические подходы к определению первоочередных инвестиций в энергосбережение в системах теплоснабжения. Портал-энерго, эффективное энергосбережение. URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/>
7. Сенова О.Н. Энергосбережение в доме шаг за шагом. СПб: Друзья Балтики, 2008. 44 с.

8. Кисаримов Р.А. *Электропривод*. ИП РадиоСофт, 2008. 353 с.
9. Преобразователи частоты – просто о сложном. Данфосс, 2006. 166 с.
10. Прянишников В.А. *Теоретические основы электротехники*. 2004. 362 с.
11. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. *Энергосберегающий асинхронный электропривод*. Академия. 2004. 256 с.
12. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. *Энергосберегающий асинхронный электропривод*. Академия, 2004. 256 с.
13. Касаткин А.С., Немцов М.В. *Электротехника*. М.: Высшая школа, 2000. 544 с.
14. Ус А.Г., Евминов Л.И. *Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий*. Минск: Пион, 2002. 457 с.
15. Вольдек А.И., Попов В.В. *Электрические машины. Асинхронные машины переменного тока*. Питер, 2008. 350 с.

© 2016, Усуфов М.М.

*Повышения энергосбережения в сфере ЖКХ:
применение современных частотных
преобразователей*

© 2016, Usufov M.M.

*Improving energy saving in the housing sector: use of
modern frequency converters*

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.270

Поступила (Received): 04.04.2016

Авдеева Н.А., Карпушкина П.И., Беликова Е.В., Зимина М.И. **Некоторые аспекты патогенеза гнойно-деструктивных** **заболеваний легких и влияния на него** **фотомодифицированной аутокрови**

Avdeeva N.A., Karpushkina P.I., Belikova E.V., Zimina M.I.
Some aspects of pathogenesis of purulent-destructive lung
diseases and influence on him photomodified autologous

В статье рассмотрены аспекты механизма развития гнойно-деструктивного процесса в легких и влияния на него аутоотрансфузий ультрафиолетом облученной крови. Одним из пусковых механизмов деструкции является повышение количества полиморфноядерных лейкоцитов и их действие на периваскулярную ткань. Возникающие гемодинамические нарушения ведут к изменениям в системе иммунных механизмов защиты. Фотомодифицированная аутокровь активизирует структурно-функциональную перестройку иммунокомпетентных клеток

Ключевые слова: нейтрофилы, кровь, иммунитет

The article discusses aspects of the mechanism of purulent-destructive processes in the lungs and the impact that UV irradiated blood autotransfusion. One of the triggers degradation is to increase the number of polymorphonuclear leukocytes and their effect on perivascular tissue. Emerging hemodynamic disorders lead to changes in the system of immune defense mechanisms. Photomodified autologous blood activates the structural and functional changes of immune cells

Key words: neutrophils, blood, immune

Авдеева Надежда Александровна

Кандидат медицинских наук, профессор
 Национальный исследовательский Мордовский
 государственный университет им. Н.П. Огарева
 г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Avdeeva Nadezhda Aleksandrovna

Candidate of Medical Sciences, Professor
 National research Mordovia state universiti named
 N.P. Ogarev
 Saransk, Ulyanov st., 26 A

Карпушкина Пелагея Ильинична

Кандидат медицинских наук, доцент
 Национальный исследовательский Мордовский
 государственный университет им. Н.П. Огарева
 г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Karpushkina Pelageya Ilinichna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
 National research Mordovia state universiti named
 N.P. Ogarev
 Saransk, Ulyanov st., 26 A

Беликова Елена Владимировна

Кандидат медицинских наук, доцент
 Национальный исследовательский Мордовский
 государственный университет им. Н.П. Огарева
 г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Belikova Elena Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
 National research Mordovia state universiti named
 N.P. Ogarev
 Saransk, Ulyanov st., 26 A

Зими́на Мари́на Ива́новна

Старший преподаватель

Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А**Zimina Marina Ivanovna**

Senior Lecturer

National research Mordovia state universiti named
N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Лечение гнойно-деструктивных заболеваний легких (ГДЗЛ) остается актуальной проблемой. Существующие разногласия в ее тактике частично объясняются отсутствием единых представлений о патогенезе ГДЗЛ [8, с. 29].

Одним из пусковых механизмов деструктивного процесса в легких является повышение количества полиморфноядерных лейкоцитов. Они активируют плазменные факторы, экспрессируют способные к адгезии рецепторы, образуют агрегаты. Затем осаждаются на клеточных мембранах, разрыхляют и повреждают их. Выделяющиеся при этом эндотоксины стимулируют выработку нейтрофилами лизосомальных ферментов, участвующих в деструкции легочной ткани. Изменения сосудов создают условия для миграции лейкоцитов в периваскулярную ткань. Реализуя свой потенциал, полиморфноядерные лейкоциты расплавляют матрикс соединительной ткани, потенцируя отек, спазм гладкой мускулатуры. Вазоконстрикция приводит к декомпенсации гемодинамики, патологическому депонированию крови в сосудах легкого, повышению гидростатического давления в капиллярах малого круга кровообращения, уменьшению объема циркулирующей крови, открытию артерио-венозных шунтов, а как следствие, снижению объемного транспорта кислорода. Деструктивному процессу способствуют выделяемые микроорганизмами ферменты (гемолизины, лецитиназы, фосфотазы) [1, с. 6].

Гипоксия усиливает распад макрофагов – индукторов пролиферации, а удлинение нейтрофильной фазы воспаления тормозит их миграцию в очаг деструкции. Нарушению микроциркуляции вокруг патологического очага способствует синдром внутрисосудистого свертывания крови. На фоне волемических нарушений происходят иммунные реакции, связанные с количественными и качественными изменениями в различных звеньях иммунной системы, а именно иммуноглобулинов различных классов Ig A, Ig M, Ig G, комплемента, фагоцитоза [7, с. 41; 5, с. 10].

Как полагают Г.И. Лукомский и соавт. (1988), уровень иммуноглобулинов в плазме крови зависит от фазы волемических нарушений ГДЗЛ. В ответ на внедрение инфекции в организме вначале вырабатываются Ig M, а затем Ig G. Уровень Ig M и Ig A максимального значения достигают во 2-4 фазах. Высокое содержание Ig A, вероятно, связано с транспортными дефектами. Количество Ig G наибольшее в четвертой фазе «напряженного гомеостаза». Однако больные с тяжелым течением патологического процесса могут иметь низкие показатели иммуноглобулинов основных классов. Это свидетельствует об интенсивности иммунных процессов. У таких пациентов в большом количестве в плазме содержатся иммунные комплексы. На характер иммунологических реакций могут влиять продукты жизнедеятельности микроорганизмов. Так стрептококки синтезируют фермент, способный расщеплять Ig A, а протеин А стафилококка угне-

тает процессы фагоцитоза. Тяжесть и активность деструктивного процесса влияет и на дифференцировку иммунокомпетентных клеток. Снижается количество Т-лимфоцитов, уменьшается их способность вступать в реакции взаимодействия с антигенами. Фагоцитарная активность нейтрофилов нарушается лишь при тяжелом и затяжном течении ГДЗЛ. Параллельно снижается уровень неспецифических гуморальных факторов. Комплекс деструктивных процессов в легочной ткани, иммунодепрессия ведут к развитию полиорганной недостаточности и к тяжелому течению патологического процесса [2, с. 1017].

При лечении больных с гнойными заболеваниями легких применяются аутотрансфузии ультрафиолетом облученной крови (АУФОК) и ее компонентов. Исследования последних лет показывают, что после переливания фотомодифицированной аутокрови у пациентов с нагноениями легких быстро регрессирует интоксикационный синдром. В течение 3-5 сеансов стабилизируются показатели гемодинамики. Положительный эффект связан с периферической вазодилатацией, раскрытием резервных капилляров, улучшением коллатерального кровообращения, повышением транспортной функции крови. После АУФОК улучшаются реологические параметры крови. Эффект во многом обусловлен появлением в плазме биологически-активных веществ, изменяющих электрический заряд и осмотическое давление мембран форменных элементов. Как следствие, у больных наблюдается положительная динамика показателей внешнего дыхания. Нормализуются обменные процессы [4, с. 164].

Выраженный клинический эффект также обусловлен влиянием фотомодифицированной крови на защитные силы организма. Кроме прямого бактерицидного эффекта АУФОК нормализует иммунореактивность организма.

Динамика иммунологических показателей в значительной степени зависит от исходного уровня нарушений. Чем выраженнее нарушения, тем лучше показатели после переливания фотомодифицированной аутокрови. В тоже время у тяжелых больных благоприятного влияния на показатели крови в первые сеансы фотомодификации не наблюдается, по причине возникновения декомпенсации факторов защиты [6, с. 5].

Структурно-функциональная перестройка поверхности иммунокомпетентных клеток приводит к увеличению в нейтрофилах катионных белков, что повышает их функциональную и поглотительную активность. Одновременно в сыворотке крови увеличивается содержание ферментов, обладающих бактерицидным действием, и количество активных Т-лимфоцитов. Нормализуется уровень иммуноглобулинов. Бесспорно, важную роль в иммуномодулирующем эффекте АУФОК играет мембранотропное действие фотомодифицированной аутокрови. Одним из его механизмов является ускорение элиминации патологически измененных рецепторов иммунокомпетентных клеток. Важная роль в этом процессе отводится R-белкам [3, с. 7].

Таким образом, применение в комплексном лечении больных с гнойно-деструктивными заболеваниями легких фотомодифицированной аутокрови вполне оправдано. АУФОК обладает метаболическими, реологическими, иммуномодулирующими и др. эффектами.

Список используемых источников:

1. Авдеева Н.А. Некоторые показатели эффективности фотомодификации крови при гнойно-деструктивных заболеваниях легких (клинические и иммунологические аспекты). Автореферат диссертации. Саранск, 1995. 20 с.
2. Авдеева Н.А. Иммунологические и клинические аспекты эффективности аутоотрансфузий ультрафиолетом облученной крови у больных с гнойно-деструктивными заболеваниями легких // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1017.
3. Авдеева Н.А., Зими́на М.И., Шибанова Е.А. Активность регуляторных белков плазмы крови у больных с ГДЗЛ // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты. Тамбов. 2014. С. 7-8.
4. Авдеева Н.А., Карпушкина П.И., Хоронек С.Е., Шамрова Е.А. Реогепатография в оценке эффективности аутоотрансфузий ультрафиолетом облученной крови // Вестник современной науки. 2015. № 5. С. 164-167.
5. Авдеева Н.А., Хоронек С.Е., Шамрова Е.А. Влияние АУФОК на функциональное состояние нейтрофилов // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты. Тамбов. 2014. С. 9-11.
6. Авдеева Н.А., Шамрова Е.А. Активность регуляторных белков плазмы при аутоотрансфузиях ультрафиолетом облученной крови // Здоровье и образование в XXI веке. 2015. Т. 17. № 4. С. 5-7.
7. Авдеева Н.А., Шамрова Е.А. Функциональная активность нейтрофильных гранулоцитов фотомодифицированной крови у больных ГДЗЛ // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 11 (18). С. 41-42.
8. Карпушкина П.И., Авдеева Н.А., Пигачев А.В. Влияние АУФОК на характер легочного кровотока у больных с острыми деструктивными заболеваниями легких // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 2-2. С. 29-32.

© 2016, Авдеева Н.А., Карпушкина П.И., Беликова Е.В.,
Зими́на М.И.

Некоторые аспекты патогенеза гнойно-
деструктивных заболеваний легких и влияния на
него фотомодифицированной аутокрови

© 2016, Avdeeva N.A., Karpushkina P.I., Belikova E.V.,
Zimina M.I.

Some aspects of pathogenesis of purulent-destructive
lung diseases and influence on him photomodified
autologous

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.274

Поступила (Received): 30.04.2016

Артемьева И.А., Тирская О.И., Белозерцева О.П. Перспективы терапии кандидозного глоссита

Artemyeva I.A., Tirskaia O.I., Belozertseva O.P.
Prospects of therapy of a kandidozny glossit

Представлена альтернативная методика лечения кандидозного глоссита. Предложенная технология получения сухого экстракта травы зверобоя продырявленного, обладающего бактериостатической и фунгистатической активностью и показана эффективность его использования при лечении кандидозного глоссита в клинике

Ключевые слова: кандидозный глоссит, терапия, зверобой продырявленный

Артемьева Ирина Анатольевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Тирская Оксана Игоревна

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой

Иркутский государственный медицинский университет

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Белозерцева Ольга Петровна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

The alternative technique of treatment of a kandidozny glossit is presented. The offered technology of receiving dry extract of a grass of the *Hypericum perforatum* which is made a hole, possessing bacteriostatic and fungistatic activity is also shown efficiency of his use at treatment of a kandidozny glossit in clinic

Key words: kandidozny glossit, therapy, *Hypericum perforatum*

Artemyeva Irina Anatolyevna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Tirskaia Oksana Igorevna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of Department

Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Belozertseva Olga Petrovna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Кандидоз это заболевание, которое вызывается условно-патогенными дрожжеподобными грибами рода *Candida* – чаще *Candida albicans*, иногда *Candida tropicalis* или другими видами. Кандидоз возникает, как правило, на фоне более или менее выраженного иммунодефицита или дисбаланса иммунной системы. Развитию кандидоза могут способствовать тяжелые сопутствующие заболевания: злокачественные новообразования, ВИЧ-инфекция, туберкулез, заболевания эндокринной системы (сахарный диабет, гипотериоз, гипопаратиреоз, гипо- и гиперфункция надпочечников). Заболевания желудочно-кишеч-

ного тракта, особенно пониженная кислотность желудочного сока и ахилия, часто обуславливают развитие кандидоза слизистой оболочки рта. Нарушение углеводного обмена при сахарном диабете является благоприятным фоном для развития кандидоза. А также развитию заболевания способствует длительное лечение кортикостероидными препаратами и антибиотиками, которые подавляют иммунную систему организма и усиливают вирулентность дрожжеподобных грибов [1, с. 77-87; 5, с. 515-519].

Кандидоз слизистой оболочки рта может протекать изолированно, либо с поражением других слизистых оболочек и кожи. Иногда при наличии неблагоприятных факторов, прежде всего клеточного иммунодефицита, а также несвоевременном и недостаточном лечении, кандидоз слизистой оболочки может трансформироваться в генерализованный с поражением внутренних органов, прогноз которого весьма серьезен.

Клиническая картина. Клинические проявления кандидоза слизистой оболочки рта разнообразны и зависят от возраста, состояния иммунной системы, наличия сопутствующих заболеваний, приема лекарственных препаратов (антибиотиков, кортикостероидов) и других факторов. По клиническому течению различают острую и хроническую форму кандидоза слизистой оболочки рта. Острый кандидоз может протекать в виде молочницы (острого псевдомембранозного кандидоза) или острого атрофического кандидоза. Хронический кандидоз также существует в двух клинических формах: хронический гиперпластический и хронический атрофический [1, с. 77-87].

Для лечения различных заболеваний, в том числе в стоматологии, издавна используется зверобой продырявленный. Зверобой продырявленного трава содержит конденсированные антраценпроизводные – гиперин, псевдогиперин; флавоноиды – гиперозид, рутин, кверцетин, изокверцитрин, катехины, лейкоцианидины, дубильные вещества, эфирные масла, каротиноиды и аскорбиновую кислоту [2, с. 156; 3, с. 140-143]. Разнообразие биологически активных веществ травы зверобоя продырявленного обуславливает разностороннее применение его препаратов, связанное с вяжущим, противовоспалительным, антисептическим и обезболивающим эффектом. Кроме того, препараты зверобоя обладают Р-витаминной активностью, уменьшают проницаемость капилляров, стимулируют регенерацию тканей. Настой и настойку его используют при лечении острых и хронических энтеритов, колитов, циститов [5, с. 515-519].

Исследована бактериостатическая и фунгистатическая активность препарата, определяемая по минимально его концентрации при которой не наблюдается рост грибковой микрофлоры (исследование проведено на кафедре микробиологии ИГМУ). *In vitro* установлено, что сухой экстракт зверобоя продырявленного обладает фунгистатической активностью в отношении мицелиарных грибов – в разведении 1:522, грибов рода *Candida* – в разведении 1:138, что позволило рекомендовать его для лечения кандидозного глоссита.

Исследована эффективность лечения кандидозного глоссита сухим экстрактом зверобоя в виде 2% геля на основе мелилцеллюлозы.

На кафедре терапевтической стоматологии ИГМУ находилось под наблюдением 33 больных в возрасте от 40 до 50 лет с изолируемым кандидозом языка,

26 из которых составили основную, а 7 контрольную группу. Возникновению кандидозного глоссита у этих больных способствовало наличие складчатого языка, в глубоких складках которого хорошо размножаются *C. albicans*. У больных наблюдалась гиперпластическая форма поражения с образованием толстого слоя плотного налета, серовато белого цвета. Больные отмечали сухость в полости рта, чувство жжения во время приема пищи. Всем больным было проведено тщательное обследование гастроэнтерологом, эндокринологом и другими специалистами. У 15 из 33-х больных диагностирован гастрит с пониженной кислотностью, у 11 – сахарный диабет, 7 больных длительно принимали различные антибиотики и кортикостероиды. Всем больным был проведен посев с языка перед лечением и каждые три дня во время лечения (из 33 больного у 21 высеялись *C. albicans*, у 12 – *C. tropicalis*).

Всем больные прошли иммунологическое обследование до лечения и через месяц после лечения. При иммунологическом исследовании у всех больных выявлено нарушение иммунного статуса и неспецифической защиты: установлена депрессия Т-системы иммунитета, выражающаяся в снижении функциональной активности Т-лимфоцитов. Выявлены нарушения субпопуляции Т-лимфоцитов, выраженное уменьшение количества Т-хелперов (37,8 при норме 42,3) и увеличение Т-супрессоров (33,7 при норме 27,5). Отмечено изменение В-системы иммунитета, что проявляется увеличением количества В-лимфоцитов (12,3% при норме 9,5%), повышением сывороточного иммуноглобулина G (2240 мг/дл при норме 694-1618 мг/дл), иммуноглобулина А (410 мг/дл при норме 68-378 мг/дл), циркулирующих иммунных комплексов (0,43 мг/дл при норме 0,27 мг/дл), на фоне снижения содержания иммуноглобулина М (43 мг/дл при норме 60-263 мг/дл) [4, с. 132-232].

Комплексное лечение больных основной группы включало пероральное назначение сухого экстракта зверобоя продырявленного по 0,05 г 3 раза в день в течение месяца, а для коррекции иммунитета была дополнительно назначена биологически активная добавка «Сибларин», содержащая сухой экстракт шиповника и диквертин.

Общее лечение контрольной группы проводилось общепринятым методом [1, с. 77-87]. Местное лечение основной группы включало механическое очищение языка раствором перекиси водорода и наложением 2% геля сухого экстракта зверобоя продырявленного 3-6 раз в день. Больным контрольной группы местное лечение проводилось общепринятым способом (щелочное полоскание, смазывание йодином и противогрибковые мази). Посевы с языка на фунгистатическую активность препарата проводились каждые три дня до полного выздоровления. Результаты лечения оценивались как хорошие, удовлетворительные. Не удовлетворительных результатов не получено. Хорошие результаты – через 2-3 дня больные не предъявляли жалоб, при посеве не высеивались грибки на 5-6 сутки. Удовлетворительные – жалобы больных отсутствовали на 2-3 день, на 6 день высеивались грибки в, небольшом количестве. Хорошие результаты получены у 25 больных (у 21-го больного основной группы и 4-х – контрольной группы). Удовлетворительный результат получен у 4-х больных

основной группы и 4-х контрольной группы. Неудовлетворительных результатов не получено. Иммунологическое обследование показало, что у больных основной группы иммунограмма нормализовалась через месяц, а у лиц контрольной группы только через 2 месяца.

Повторное иммунологическое обследование основной группы дало следующие результаты: увеличение числа Т-хелперов до 41,2; увеличение числа Т-супрессоров до 28,7; уменьшение числа В-лимфоцитов до 10,1%; понижение IgG до 1272 мг/дл; понижение IgA до 263 мг/дл; увеличение IgM до 242 мг/дл. А у лиц контрольной группы иммунограмма нормализовалась только ко 2-му месяцу.

Таким образом, предложенная технология получения сухого экстракта травы зверобоя продырявленного позволила получить продукт с высоким содержанием действующих веществ, обладающий бактериостатической и фунгистатической активностью, а эффективность его использования при лечении стоматологических заболеваний доказана его применением в клинике.

Список используемых источников:

1. Боровский Е.В. Заболевания слизистой оболочки полости рта и губ. М.: Медицина, 1984. 400 с.
2. Казанкова Е.М., Большедворская Н.Е., Бывальцева С.Ю. Поддерживающая терапия в лечении пародонтитов // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 8-1. С. 156.
3. Ключников О.В., Подкорытов Ю.М., Галченко В.М. Лечение кандидоза // Наука XXI века: теория, практика, перспективы. 2015. С. 140-143.
4. Пономарев В.Д. Математические методы в фармации. М.: Медицина, 1983. 232 с.
5. Яковлева Г.П. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия. Санкт-Петербург, 2004. С. 515-519.

© 2016, Артемьева И.А., Тирская О.И.,
Белозерцева О.П.

Перспективы терапии кандидозного
глоссита

© 2016, Artemyeva I.A., Tirskaya O.I.,
Belozertseva O.P.

Prospects of therapy of a kandidozny
glossit

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.278

Поступила (Received): 07.04.2016

Афросина Р.В., Маркосьян Н.С.
Эпидемиологические особенности
лептоспироза в Республике Мордовия

Afrosina R.V., Markosyan N.S.
Epidemiological features of leptospirosis in
the Republic of Mordovia

В статье описываются эпидемиологические особенности вспышки лептоспироза в Республике Мордовия в 2014 году

Ключевые слова: эпидемиология, лептоспироз, заболеваемость, вспышка

This article describes the epidemiological features of leptospirosis outbreak in the Republic of Mordovia in 2014

Key words: epidemiology, leptospirosis, morbidity, outbreak

Афросина Раиса Васильевна

Студент

Мордовский государственный университет им. Н.П.

Огарева

г. Саранск, ул. Большевистская, 68

Afrosina Raisa Vasilyevna

Student

Mordovia state university named N.P. Ogarev

Saransk, Bolshevik st., 68

Маркосьян Наталья Сергеевна

Кандидат медицинских наук, старший

преподаватель

Мордовский государственный университет им. Н.П.

Огарева

г. Саранск, ул. Большевистская, 68

Markosyan Natalia Sergeevna

Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer

Mordovia state university named N.P. Ogarev

Saransk, Bolshevik st., 68

Лептоспироз – зоонозная инфекция, протекающая в виде острого лихорадочного заболевания с выраженной интоксикацией, поражением почек, печени, центральной нервной системы, развитием геморрагического синдрома. Лептоспироз относится к числу наиболее распространенных зоонозных заболеваний и отмечается на всех континентах. Ежегодно в мире регистрируют более 500 тысяч случаев заболевания людей [2, с. 63]. Лептоспироз характеризуется преимущественно тяжелым течением, высокой летальностью и приводит к значительному экономическому и социальному ущербу во многих странах мира [1, с. 16].

Лептоспироз передается человеку контактным, водным и пищевым путями. Основным фактором передачи инфекции является вода, загрязненная мочой инфицированных животных. Заражение человека лептоспирозом связано с водопользованием, при различных сельскохозяйственных работах, прямом контакте с больными животными [2, с. 63; 4, р. 75]. Лептоспирозу свойственна

летне-осенняя сезонность, пик заболеваемости приходится на август. Различают три основных типа вспышек: водный, сельскохозяйственный и животноводческий.

Восприимчивость к лептоспирозу у людей высокая. Среди заболевших преобладают мужчины молодого и среднего возраста. После перенесенного заболевания остается стойкий серовароспецифический иммунитет, поэтому возможны повторные заболевания, вызванные другими сероварами возбудителя [1, с. 16].

В России заболеваемость людей лептоспирозом регистрируется практически во всех климатогеографических зонах и в последние годы находится на уровне 0,43-1,72 на 100 тыс. населения [3, с. 26]. Лептоспироз является природно-очаговым заболеванием Республики Мордовия, вспышки которого регистрируются каждые 10-14 лет.

Цель исследования: провести анализ эпидемиологических особенностей вспышки лептоспироза в Республике Мордовия в 2014 году.

Материал и методы исследования: Проведен анализ эпидемиологических особенностей вспышки лептоспироза в Республике Мордовия в 2014 г. по данным Управления Роспотребнадзора, медицинских карт пациентов, находившихся на стационарном лечении в ГБУЗ РМ «Республиканская инфекционная клиническая больница» («РИКБ») г. Саранска.

Результаты. В 2014 году в республике возникла вспышка лептоспироза, когда заболели 45 человек, из них 25 пациентов госпитализированы в ГБУЗ РМ «РИКБ» (показатель заболеваемости составил 5,5 на 100 тыс. населения). Случаи лептоспироза наблюдались в 7 районах республики и г. Саранске.

Эпидемиологически важно, что большинство пациентов заражались через воду. 15 больных (33,3%) употребляли воду из двух родников д. Полянки Октябрьского района г. Саранска. В 28-и случаях (62,2%) заболевания связаны с купанием, употреблением колодезной воды, в 4,4% отмечался бытовой путь заражения, в 4,4% – строительные работы, в 4,4% – посещение леса, в 4,4% случаев больные ездили на рыбалку, в 2,2% – работали на даче, огороде, в 2,2% – осуществлялся уход за животными, в 2,2% отмечался выезд в сельскую местность. В 4,4% случаях место заражения не установлено.

По результатам исследования проб воды родников д. Полянки методом ПЦР выявлена РНК лептоспир. Выявлено, что контаминация родниковой воды экскрементами мелких грызунов на фоне эпизоотии лептоспироза произошла вследствие прошедших ливневых дождей и попадания в воду родников значительного количества загрязненной дождевой воды.

При анализе заболеваемости лептоспирозом по возрасту отмечено, что случаи заболевания зарегистрированы в возрастной группе 15 – 19 лет – 1 случай (2,2%), 20 – 29 лет – 11 случаев (24,4%), 30 – 39 лет – 6 случаев (13,3%), 40 – 49 лет – 6 случаев (13,3%), 50 – 59 лет – 10 случаев (22,2%), 60 лет и старше – 11 случаев (24,4%). Среди детей до 14-и лет заболеваемость лептоспирозом не зарегистрирована. Заболеваемость среди городского населения выше в 3,1 раза, чем у жителей села (жителей города – 34 человека, села – 11).

При распределении случаев заболеваний по месяцам выявлено, что вспышка лептоспироза началась в июне – 12 случаев (26,7%). В июле зарегистрировано 19 случаев (42,2%), в августе – 4 (8,9%), в сентябре – 9 случаев (20%), в ноябре – 1 случай (2,2%).

В большинстве случаев больные поступали в стационар с диагнозом «Острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ)» (24%). В 8% случаев направительный диагноз звучал как «Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС)», в 12% – «ОРВИ. ГЛПС», у 12% пациентов – «Лихорадка неясного генеза».

Остальные больные поступали с диагнозами: «Острая кишечная инфекция по типу гастроэнтерита» – 4%, «Гепатит А» – 4%, «ГЛПС. Лихорадка неясного генеза» – 8%, «Аденовирусная инфекция» – 4%, «Обследование» – 4%, «Вирусный гепатит. Цирроз» – 4%, «Лептоспироз» – 4%, «ОРВИ. Лептоспироз» – 8%, «Вирусный гепатит. Лептоспироз» – 4% пациентов.

Как видим, только в 12% случаев в диагнозе упоминался лептоспироз, что свидетельствует об отсутствии настороженности врачей общего звена в отношении этого природно-очагового заболевания.

Выводы. Заболеваемость лептоспирозом в Республике Мордовия носит вспышечный характер. Основной фактор передачи – водный. Отмечается летнее-осенняя сезонность. Заболевание чаще регистрируется у жителей города. Отсутствие настороженности врачей первичного звена в отношении лептоспироза может приводить к поздней госпитализации пациентов.

Список используемых источников:

1. Лебедев В.В., Авдеева М.Г., Городин В.Н. и др. Лептоспироз у взрослых // Клинические рекомендации. 2014. С. 16–36.
2. Павленко А.Л. Особенности эпидемиологии лептоспироза на современном этапе // Запорожский медицинский журнал. 2013. № 6. С. 63–69.
3. Свистунов Н.В., Лебедев В.В., Барабанова М.А. и др. Поражение нервной системы у больных тяжелой формой иктерогеморрагического лептоспироза в периоде ранней и поздней реконвалесценции // Инфекционные болезни. 2013. Т. 11. № 2. С. 26–29.
4. Zavitsanou A., Babatsikou F. Leptospirosis: epidemiology and preventive measures // Health Science Journal. 2008. Vol. 2. Iss. 2. P. 75–82.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.281

Поступила (Received): 24.04.2016

Бегиев В.Г., Каратаев П.Д.
Современное состояние и тенденции
заболеваемости злокачественными
новообразованиями в Республике Саха (Якутия)

Begiev V.G., Karataev P.D.
Current status and trends in the incidence of malignant
neoplasms in the Republic of Sakha (Yakutia)

Заболеваемость злокачественными новообразованиями имеет устойчивую тенденцию к росту во всех странах мира. В настоящее время в РФ остается чрезвычайно низким показатель выявленных злокачественных новообразований, не превышающий 0,1%. Заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) злокачественными новообразованиями за 2012-2013 года увеличилось на 0,7%, составив соответственно 225,1 и 226,7 на 100000 населения

Ключевые слова: злокачественные новообразования, заболеваемость населения, своевременность выявления, онкологический диспансер

Бегиев Владимир Георгиевич

Доктор медицинских наук, профессор
Северо-восточный федеральный университет им.
М.К. Аммосова
г. Якутск, ул. Ойунского, 27

Каратаев Петр Дмитриевич

Главный врач
Якутский республиканский онкологический
диспансер
г. Якутск, ул. Свердлова, 3/2

The malignant tumors has a stable growth trend in all countries of the world. Currently in Russia remains extremely low rate of malignant neoplasms revealed, not exceeding 0.1%. Morbidity of population of the Republic of Sa ha (Yakutia) malignant neoplasms for the 2012-2013 year increased by 0.7% to 225,1, respectively, and of 226.7 per 100,000 population

Key words: malignant neoplasms, morbidity, timeliness of detection, cancer center

Begiev Vladimir Georgievich

Doctor of Medical Sciences, Professor
North-Eastern federal university named M.K.
Ammosov
Yakutsk, Oyunsky st., 27

Karataev Peter Dmitrievich

Main doctor
Yakut republican oncologic dispensary
Yakutsk, Sverdlova st., 3/2

Заболеваемость злокачественными новообразованиями имеет устойчивую тенденцию к росту во всех странах мира. Международное агентство по изучению рака (International Agency for Research прогнозирует к 2030 году ежегодное выявление злокачественных новообразований 21,4 миллионов, смертность от них достигнет 13,2 миллиона больных в год [1]. По данным ВОЗ, ежегодно от онкологических заболеваний умирает более 7,5 миллионов человек, что составляет 13%, умерших от всех причин [2].

В настоящее время в РФ остается чрезвычайно низким показатель выявленных злокачественных новообразований, не превышающий 0,1%, не более 10,0-12,0% составляет активное выявление данной патологии, что ведет к росту запущенности и увеличению смертности от злокачественных новообразований в течение первого года с момента установления диагноза. Данные факторы требуют разработки специальной системы профилактических мер [3].

Заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) злокачественными новообразованиями за 2012-2013 года увеличилось на 0,7%, составив соответственно 225,1 и 226,7 на 100000 населения, что значительно ниже, чем в Российской Федерации (367,6%) и Дальневосточном Федеральном округе (344,0%) в 2012 году [4].

В республике регистрируется ежегодно более 2 тысяч человек со злокачественными новообразованиями. Удельный вес заболевших детей в возрасте от 0 до 14 лет составляет 1,0%, заболеваемость составила в 2013 – 10,3 на сто тысяч детского населения. Заболеваемость подростков (15-18 лет) снизилась с 17,5 до 12,2 на сто тысяч населения за 2012-2013 годы.

В детском возрасте (0-17 лет) ведущее место занимают новообразования кроветворной, лимфатической ткани и головного мозга (по 25,9%), рак щитовидной железы (14,8%) и рак печени (11,1%).

В 2013 году повысилась заболеваемость злокачественными новообразованиями по сравнению с 2012 годом: полости рта и глотки (5,4 и 5,7), гортани (2,5 и 3,9), молочной железы (43,9 и 49,2), вульвы (0,6 и 2,2), шейки матки (20,3 и 25,4), почки (9,7 и 11,5), мочевого пузыря (4,9 и 5,5), предстательной железы (9,3 и 11,4) на 100000 населения. Снизилась заболеваемость злокачественными новообразованиями пищевода (8,7 ‰ и 6,6 ‰), ободочной кишки (12, ‰ и 10,2 ‰), кожи (10,3 ‰ и 9,2 ‰), тела матки (14,4 ‰ и 11,0 ‰), яичника (12,0 ‰ и 8,5 ‰).

Отмечаются половые особенности тенденций заболеваемости злокачественными новообразованиями. У мужского населения в 2013 году увеличилось заболеваемость раком печени, предстательной железы, гортани. У женского населения увеличилась заболеваемость раком молочной железы, шейки матки, легкого, желудка и почки.

Общая заболеваемость злокачественными новообразованиями всего населения в 2013 году увеличилась на 2,9% по сравнению с 2012 годом и составляет 1074,0 на сто тысяч населения. В возрастной группе до 18 лет болезненность злокачественными новообразованиями увеличилась на 2,3% по сравнению с 2012 годом (83,8 ‰) и составила 85,7 ‰.

Отмечаемые в данном случае тенденции обусловлены как ростом заболеваемости, так и улучшением выживаемости онкологических больных.

В республиканском онкологическом диспансере на конец 2013 года состояли на учете 10264 больных злокачественными новообразованиями или 1,1% всего населения республики, в РФ этот показатель составляет 2,1%. Сельские жители РС (Я) составляют 20,6% из общего числа состоящих на диспансерном учете. Удельный вес детей, состоящих на диспансерном учете, составляет 2,1%.

Показатель пятилетней выживаемости, как критерий оценки эффективности организации и качества противораковых мероприятий в 2013 году составил 53,2%. Удельный вес пациентов в возрасте до 18 лет, состоящие на учете 5 лет и более, составил 42,4% от числа наблюдаемых больных.

Злокачественные новообразования на ранних стадиях (I-II) развития опухолевого процесса увеличилось за 2012-2013 годы с 35,7% до 36,8%. В последние годы отмечается тенденция к снижению показателя онкологической запущенности. Одногодичная летальность, как показатель эффективности и качества специализированной медицинской помощи, имеет тенденцию к снижению с 40,6% (2012) до 39,6% (2013). Среди больных детского возраста одногодичная летальность составляет 2,4% (2012 – 10,5%).

Республика Саха (Якутия) относится к регионам с низким показателем смертности от новообразований. Вместе с тем, требует особого внимания улучшение организации и повышения качества специализированной онкологической помощи сельскому населению, так как одногодичная летальность в ряде районов превышает 50%.

В настоящее время в Республике Саха (Якутия) специализированную онкологическую помощь населению оказывает ГБУ РС (Я) «Якутский республиканский онкологический диспансер» на 120 коек. Специализированная помощь детям с онкологической патологией оказывается в специализированном отделении «Педиатрического центра ГБУ РС (Я) «РБ №1 – НЦМ».

Открытие онкологического центра в г. Якутске является важным шагом в укрепление материально-технической базы системы здравоохранения республики, призванной обеспечить организацию современной специализированной высокотехнологичной онкологической помощи, улучшить здоровье и качество жизни населения.

Список используемых источников:

1. Ельникова В.О. Научное обоснование совершенствования онкологической помощи больным раком шейки матки (на примере курской области). Автореферат кандидата медицинских наук. Москва, 2012.
2. Скоробогатых Ю.С. Научное обоснование основных направлений совершенствования медицинской помощи детям с злокачественными новообразованиями (на примере Курской области). Автореферат диссертации кандидата медицинских наук. Москва, 2011.
3. Ушакова И.В. Эпидемиология рака желудка в регионе Сибири и Дальнего Востока и Иркутской области. Автореферат диссертации кандидата медицинских наук. Томск, 2009.
4. Отчет ГБУ РС (Я) «Якутский республиканский онкологический диспансер». Якутск, 2013.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.284

Поступила (Received): 30.04.2016

Белозерцева О.П.
Конфликтный пациент, сложно

Belozertseva O.P.
Conflict patient, difficult

Несколько секунд назад и этого бы не произошло. Как часто мы, стоматологи думаем именно так? В этой статье мы попробуем разобрать взаимоотношение стоматологической клиники с конфликтными пациентами, коснемся причин конфликта и методов их решения. Конфликтные ситуации между врачом и пациентом могут возникать по самым разным причинам – как из-за действительно некачественного лечения, так и из-за завышенных требований пациента

Ключевые слова: договор, информированное согласие

Several seconds ago and it wouldn't occur. How is frequent we, stomatologists we think quite so? In this article we will try to sort relationship of dental clinic with conflict patients, we will concern the causes of conflict and methods of their decision. Conflict situations between the doctor and the patient can arise for the most different reasons – both because of really low-quality treatment, and because of the overestimated requirements of the patient

Key words: contract, informed consent

Белозерцева Ольга Петровна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Belozertseva Olga Petrovna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Необходимо помнить, что стоматолог не только лечит пациента, но и оказывает ему платную услугу. А значит, на него распространяется действие сразу двух строгих регламентов – введенного в действие с апреля 1992 года Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей» и «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан», где в статье 30 определены права пациента. Не нужно быть экспертом, чтобы заметить, что количество конфликтных ситуаций в медицине за последние годы существенно возросло. Также очевидно, что связано это как с изменением социально-экономических условий и «ростом правового сознания населения», так и с увеличением доли дорогостоящих услуг и распространенностью пограничных психических расстройств у населения. Порядка 30% дел составляют необоснованные претензии пациентов, имеющих нарушения психического состояния личности. И все эти изменения происходят на фоне незнания большинством врачей азов медицинского законодательства, прав и обязанностей по отношению к пациентам, не понимающих, что они, помимо выполнения лечебных процедур, одновременно являются и продавцами услуг. Надо честно признать, что за исключением больших сетевых стоматологий практически ни в одной клинике не проводятся семинары,

направленные на повышение юридической грамотности врача. Какие «угрозы» могут таить в себе конфликтные (порой более юридически подкованные, чем стоматологи) пациенты, являющиеся инициаторами большого количества исков? Стоит вспомнить Закон «О защите прав потребителей», в котором написано, что при обнаружении недостатков оказанной услуги потребитель может по своему выбору потребовать: безвозмездного устранения недостатков в выполненной работе, оказанной услуге; соответствующего уменьшения цены выполненной работы либо оказанной услуги; безвозмездного повторного выполнения работы; возмещения понесенных расходов по устранению недостатков выполненной работы своими силами или третьими лицами. Надо отметить, что последний вариант хуже остальных, так как руководствуясь буквой закона, пациент вполне может выбрать самую дорогую клинику и переделать работу там – за ваш счет. Но понастоящему конфликтный пациент на этом не останавливается. Он подает жалобу во все контролирующие инстанции, и на основании этих жалоб инициируются проверки работы клиники. Пациент через прокуратуру может затребовать всю медицинскую документацию. Право на отказ от медицинского вмешательства. Для клиники в этом случае очень важно правильно оформить отказ от лечения. Право на получение полной и достоверной информации об услуге вот один из любимых пунктов конфликтных пациентов. К примеру, откуда им было знать, что зубами с металлокерамическими коронками нельзя открывать пивные бутылки? Вот вам и вина клиники в том, что пациенту не дана полная информация о произведенном лечении – а если и дана, то где она зафиксирована? Право на соблюдение сроков услуг. Если это не оговорено заранее, то пациент с неустойчивой психикой вполне может счесть, что он платит существенные деньги и вправе быстро и качественно получить лечение. И его, разумеется, не волнует, что, например, в случае ортопедического лечения необходимо время для производства техником протеза. Вот и еще повод для конфликта. Существуют ли методы защиты от неправомерных претензий? Конечно, да. Основная защита, пусть это и звучит несколько банально – грамотное составление всех документов. Не стоит использовать стандартные формы договоров, лучше сделать собственный, составленный юристом, специализирующимся на медицинском праве, договор. Ответ на любой возможный вопрос пациента должен быть прописан в договоре. Поэтому обратим внимание на первый документ, который видит пациент обращаясь в клинику – договор на оказание услуг. Письменного оформления договора требует действующее законодательство РФ. Не стоит забывать, что оказание стоматологической помощи – это соглашение, в котором отношения сторон должны быть закреплены юридически. Но при оказании медицинской (стоматологической) услуги договорные отношения возникают уже в тот момент, когда пациент соглашается на оказание медицинской помощи и садится в стоматологическое кресло – независимо от того, подписан договор или нет. Исключительно важно с первого появления в клинике пациента каждое действие с ним сопровождать оформлением сопутствующих документов. А именно – договором на оказание услуг, листом информированного согласия и отказом от претензий в случае, если пациент настаивает на неоптимальном варианте лечения. После лечения пациенту необходимо

провести разъяснения и выдать памятку по уходу за зубами, также как и отразить этот факт в его карточке. Обязанность письменно оформлять договор вытекает из действующего законодательства и на первый взгляд может показаться обузой. Однако, при ближайшем рассмотрении, оказывается, что эта обязанность очень выгодна клинике. Договор также является и гарантом оплаты пациентом полученных услуг. Он же является основным документом, подтверждающим, что пациент обращался в клинику, и ему оказали услуги, которые подлежат оплате. Поэтому подписывать договор с пациентом клиника должна еще до начала лечения, когда пациент находится у стойки администратора клиники. На самом деле, исключительно важно с первого появления в клинике пациента каждое действие с ним сопровождать оформлением сопутствующих документов. А именно – договором на оказание услуг, листом информированного согласия, отказом от претензий в случае, если пациент настаивает на неоптимальном варианте лечения. Пациент при обращении в клинику подписывает два документа – медицинскую карточку и договор об оказании услуг. Далее – после осмотра стоматологом в зависимости от диагноза и метода лечения выбирается лист информированного согласия, после лечения пациенту дается памятка по уходу за зубами и выполненной работой, а в карточке фиксируются не только факт и детали лечения, но и то, что было произведено разъяснение, и пациенту выдана памятка. Нужен юрист? Очевидно, что пациент при обращении в суд будет пользоваться помощью юриста. По статистике, в Ассоциации юридической помощи стоматологическому бизнесу до 80% конфликтов удается урегулировать в досудебном порядке. Также как и исправлять упущения в работе, которые позволяют пациенту выигрывать дела в суде и обогащаться за счет клиники, честно выполняющей свою работу.

Список используемых источников:

1. Артемьева И.А., Казанкова Е.М., Самойлова О.П., Терентьева В.А., Верозуб Е.В. Анализ эффективности гигиены полости рта // *Современные технологии в стоматологии*. Барнаул, 2015. С. 25-27.
2. Артемьева И.А., Самойлова О.П., Казанкова Е.М. Оценка гигиены полости рта // *Научные исследования и образовательные практики в XXI веке*. Смоленск, 2015. С. 81-82.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.287

Поступила (Received): 30.04.2016

Белозерцева О.П., Казанкова Е.М., Тирская О.И. **Использование дискуссионного метода с применением** **тестирования в обучении студентов на практических** **занятиях кафедры терапевтической стоматологии**

Belozertseva O.P., Kazankova E.M., Tirskaia O.I.
Use of a debatable method with application of testing in training
of students at a practical training of department of
therapeutic stomatology

Дискуссионный метод на практических занятиях способствует формированию у студентов основных параметров клинического мышления, позволяет правильно составить план обследования, лечения и понять последовательность назначения лекарственных препаратов. Студенты учатся правильно составлять план лечения

Ключевые слова: клиническое мышление, дискуссия

Белозерцева Ольга Петровна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1*

Казанкова Елена Михайловна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1*

Тирская Оксана Игоревна

*Кандидат медицинских наук, доцент, заведующая
кафедрой
Иркутский государственный медицинский
университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1*

The debatable method on a practical training promotes formation at students of key parameters of clinical thinking, allows to make correctly the plan of inspection, treatment and to understand sequence of prescription of medicines. Students learn to make the plan of treatment correctly

Key words: clinical thinking, discussion

Belozertseva Olga Petrovna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Kazankova Elena Michailovna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Tirskaia Oksana Igorevna

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of Department
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Дискуссионный метод с применением слайд – тестирования используется в обучении студентов на практических занятиях кафедры терапевтической сто-

матологии, позволяет более четко представить клинику данной патологии, правильно составить план обследования, лечения и понять последовательность назначения лекарственных препаратов.

На кафедре терапевтической стоматологии ИГМУ активно используются дискуссионные формы обучения в преподавании, как основы формирования клинического мышления у студентов [1, с. 33-35; 4, с. 27-29].

Преподавателями ставятся определенные цели формирования у студентов основных параметров клинического мышления. К таким параметрам относятся: целостное восприятие клинической ситуации; определение диагноза во взаимодействии с разной соматической патологией; утверждение в сознании студентов поколения приоритета общечеловеческих, общекультурных ценностей; признание ценности, уникальности человеческой жизни; отрицание принуждения как способа решения проблем; открытость личности к новому; мобильность, преодоление стереотипов, критичность и гибкость мышления, толерантность [1, с. 33-35; 4, с. 27-29].

1 этап – подготовительный, в ходе которого происходит формулировка проблемы, определение основных вопросов для обсуждения, устанавливаются правила, условия, регламент, распределяются роли. «Ведущий» (организатор) – его задача состоит в том, чтобы организовать обсуждение вопроса, проблемы, вовлечь в него всех студентов группы. «Докладчики» – составленные дома презентации студентов демонстрируются и подробно разбираются, в виде дискуссии задаются вопросы, подвергая сомнению высказываемые идеи, формулировки. «Наблюдатель» – в его задачи входит оценка участия каждого члена группы на основе заданных критерий. Таймкипер – человек, следящий за соблюдением правил и регламента дискуссии.

Раздается дидактический материал. Студентам представлена клиническая ситуация с описанием жалоб, анамнеза пациента, предоставлен фото – слайд с данной патологией. К занятию студенты должны: описать стоматологический статус на основании жалоб, анамнеза, фото – слайда, составить план обследования пациента, составить план лечения.

2 этап – слайд – тестирование, дискуссия, на занятии студентам предлагается слайд – тестирование лекарственных препаратов, которые назначает врач по данному диагнозу. Слайды с картинками лекарств пронумерованы и студенты заполняют таблицу, в которой отражены название действий лекарственных препаратов. Для разных диагнозов может быть от 5 – 16 лекарственных препаратов (местное лечение и общее).

Затем, проверяются тесты, неправильные ответы анализируются. Составленные дома презентации студентов демонстрируются и подробно разбираются. Студенты в виде дискуссии поочередно докладчику высказывают свои замечания и задают дополнительные вопросы.

3 этап – этап подведения итогов, в ходе которого делается резюме, суммируются высказанные мнения, обсуждаются варианты лечения, а затем оценивается ход обсуждения, участие каждого в решении проблемы.

Руководство ходом дискуссии берет на себя преподаватель. Как организатору дискуссии, преподавателю приходится придерживаться определенной

стратегии: воздерживаться от собственных суждений, стимулировать продуктивность идей с помощью вопросов, менять ход обсуждения с помощью вопросов или обобщенных суждений, уточнять, пояснять высказывания студентам с помощью вопросов, не игнорировать ни одного вопроса и ответа, давать время для обдумывания ответов, наблюдать за соблюдением правил ведения дискуссии.

Выступления должны проходить организованно, каждый студент может выступать только с разрешения ведущего.

В обсуждении следует предоставить каждому участнику возможность высказаться. Каждое высказывание, позиция должны быть внимательно рассмотрены. В ходе обсуждения недопустимо «переходить на личности», навешивать ярлыки, допускать уничижительные высказывания и т. п.

Достоинства: привлекают к активному участию всех присутствующих, дают возможность представить, услышать и сопоставить разные точки зрения, побуждают к самоанализу, возможность использования дополнительных материалов, воспитывается терпимость, учит слушать других, не требует большой подготовки, можно быстро собрать много аргументов [2, с. 53-54].

Недостатки: занимает много времени, требуется предварительно объяснить правила, можно уйти в сторону от темы обсуждения, при узко поставленной теме возможны повторения, возможность превращения в «говорильню», можно «перегореть» ожидая выступления [3, с. 135-143.]. Используя сочетание дискуссионного метода и слайд – тестирования студенты правильно составляют план лечения, высказывают свою точку зрения и используются мыслями других лишь для поддержки своих измышлений, кратко и по содержанию. Клиническая ситуация сопровождается интеллектуальным затруднением, возбуждением познавательной активности, желанием разобраться, высказаться студенту.

Список используемых источников:

1. Доржиева З.В., Самойлова О.П., Бывальцева С.Ю. Возможные причины диагностических ошибок в процессе самостоятельной работы студентов // Межрегиональный сборник по стоматологии. Якутск. 2005. С. 33-35.
2. Молоков В.Д., Артемьева И.А., Самойлова О.П. Деловая игра в преподавании раздела Кариес зубов // Актуальные вопросы стоматологии. Иркутск. 2013. С. 53-54.
3. Молоков В.Д., Самойлова О.П., Бывальцева С.Ю. Элементы дискуссии на практическом занятии по терапевтической стоматологии. Санкт-Петербург, 2013. С. 135-143.
4. Молоков В.Д., Галченко В.М., Васильева М.А. Роль деловых игр в обучении стоматологов // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2013. № 2. С. 27-29.

© 2016, Белозерцева О.П., Казанкова Е.М., Тирская О.И.

Использование дискуссионного метода с применением тестирования в обучении студентов на практических занятиях кафедры терапевтической стоматологии

© 2016, Belozertseva O.P., Kazankova E.M., Tirskaia O.I.

Use of a debatable method with application of testing in training of students at a practical training of department of therapeutic stomatology

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.290

Поступила (Received): 25.04.2016

**Бессонова Н.С., Кадочникова Г.Д., Шаповалова Е.М.
Исследование процесса липидпероксидации
эритроцитарных мембран в условиях анестезии
с кетамином или тиопенталом натрия**

**Bessonova N.S., Kadochnikova G.D., Shapovaiova E.M .
The research is processes of lipid peroxidation of the
erythrocyte membrane in context anesthesia
from the thiopental sodium and ketamine**

В ранний послеоперационный период эффекты компонентов анестезии с кетамином или тиопенталом натрия на окислительный метаболизм липидов эритроцитов крови у больных при холецистэктомии сопровождаются однонаправленным изменением показателей ЛПО-АОЗ, имеющие максимальное увеличение или уменьшение показателя на 3-и сутки.

Метаболические изменения носят фазный характер, в отличие от кетамина, более выраженные в направлении стабилизации в условиях анестезии с тиопенталом натрия в сравнение с предоперационным уровнем

Ключевые слова: липидпероксидация, кетамин, тиопентал натрия

Бессонова Наталья Сергеевна

Кандидат биологических наук, старший преподаватель

Тюменский государственный медицинский университет

г. Тюмень, ул. Одесская, 54

Кадочникова Галина Дементьевна

Доктор биологических наук, профессор

Тюменский государственный медицинский университет

г. Тюмень, ул. Одесская, 54

Шаповалова Елена Михайловна

Доктор биологических наук, профессор

Тюменский государственный медицинский университет

г. Тюмень, ул. Одесская, 54

In the early postoperative period, the effects of anesthesia with ketamine or components of sodium thiopental in the oxidative metabolism of lipids of red blood cells in patients with cholecystectomy accompanied unidirectional change indicators LPO-AOD, with a maximum increase or decrease of the indicator on the 3rd day. Metabolic changes are phase character, unlike ketamine more pronounced towards the stabilization conditions for anesthesia with thiopental sodium in comparison with preoperative levels

Key words: lidocaine hydrochloride, tizol, ointment, argentometry, alkalimetry

Bessonova Nataliy Sergeevna

Candidate of Biological Sciences, Senior teacher

Tyumen state medical university

Tyumen, Odesskaya st., 54

Kadochnikova Galina Dementievna

Doctor of Biological Sciences, Professor

Tyumen state medical university

Tyumen, Odesskaya st., 54

Shapovaiova Elena Michailovna

Doctor of Biological Sciences, Professor

Tyumen state medical university

Tyumen, Odesskaya st., 54

Значительная роль в патогенезе холецистита принадлежит активации свободно-радикального процесса окисления липидов. Холецистэктомия, в первую очередь лапароскопическая, в течение многих лет сохраняет актуальность в лечение этого заболевания. Оперативное лечение вызывает дополнительное усиление процесса липидпероксидации (ЛПО), как ответ организма на хирургический стресс, протекающий на фоне недостаточности антиоксидантной защиты (АОЗ) [5,3,8]. Существующая взаимообусловленность между скоростью окисления и изменением состава липидов рассматривается как физико-химическая основа гомеостаза процесса ЛПО [4,6].

Больные были разделены на две основные группы, отличающиеся протоколом анестезии и влиянием компонентов на процесс ЛПО [1, 2]. Исследуемые группы отличались введением в протокол анестезий компонентов базисного наркоза разнонаправленного действия на процесс ЛПО (установленные в сыворотке крови): 1-я группа – кетамин, который ускоряет процесс ЛПО, 2-ая группа – тиопентал натрия, подавляет процесс ЛПО. Так же, в протокол анестезиологического обеспечения исследуемых групп, были включены препараты: фентанил (замедляет процесс ЛПО), ардуан (нет данных о влиянии на ЛПО).

Выбор этапа исследования образца крови осуществлялся с учетом всех факторов, вызывающих дополнительную активацию ЛПО в ходе хирургического вмешательства, нами определено 5 этапов исследования (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика этапов исследования оперативного лечения больных калькулезным холециститом

Этапы операции	Время каждого этапа	Характеристика этапа
1 этап	Предоперационный период (за 12 часов)	Характеризует исходное состояние системы ЛПО-АОЗ (липидпероксидации –антиоксидантной защиты) крови
2 этап	Интраоперационный период (через 44,5±4,3 мин от начала анестезии)	Выявляется влияние анестетиков кетамина и тиопентала натрия на состояние системы ЛПО-АОЗ, в сочетании с другими компонентами анестезии на фоне хирургического стресса
3 этап	Послеоперационный период 1-е сутки (через 12 часов после операции)	Состояние ЛПО в процессе реперфузии тканей, результаты исследования позволяют прогнозировать возможные послеоперационные осложнения
4 этап	Послеоперационный период на 3-и сутки	
5 этап	Послеоперационный период на 5-е сутки	Данные характеризуют направление в динамике состояния системы ЛПО-АОЗ и исход оперативного вмешательства

Больные калькулезным холециститом имеют сопутствующие заболевания (ИБС, ожирение, заболевание легких и др.), которые определенным образом влияют на развитие процесса ЛПО, в зависимости от проводимого лечения. В связи с этим, для формирования групп больных калькулезным холециститом, прежде всего, необходимо выявить возможный диапазон изменения показателей

системы ЛПО-АОЗ (липидпероксидация – антиоксидантная защита) в сравнении с данными здорового человека (контрольная группа).

Результаты исследования показателей, отражающих состояние системы ЛПО-АОЗ в эритроцитах больных в условиях анестезии с кетаминот (1-ая группа), приведены в таблице 2. Установлена зависимость динамики показателей от этапа исследования.

На высоте максимального эффекта компонентов анестезии с кетаминот (2 этап) содержание ДК (диеновых конъюгатов) в мембранах эритроцитов достоверно увеличивалось, в сравнении с предоперационным состоянием, затем происходило снижение показателя к концу первых суток оперативного вмешательства, почти до исходного уровня. К 5-м суткам (5 этап) выявлено прогрессирующее повышение уровня ДК, значительно превышающее предоперационное значение.

Скорость окисления липидов эритроцитов имеет одностипный характер динамики в сравнении с показателем ДК. Период индукции имеет противоположную направленность в сравнении с показателем СО (скорость окисления) и ДК. Указанные изменения сопряжены с прогрессирующим снижением концентрации ОЛ (общих липидов) на всех этапах исследования, достигая к 5 этапу более чем в 2 раза меньшей величины, от исходного уровня.

Таблица 2. Динамика показателей системы ЛПО – АОЗ липидов эритроцитов в условиях анестезии с кетаминот (М ± m)

Показатели	Этапы исследования (1-ая группа)				
	предоперационный (1 этап)	интраоперационный (2 этап)	послеоперационный		
			1-е сутки (3 этап)	3-и сутки (4 этап)	5-е сутки (5 этап)
ДК, мкмоль/мл	2,18± 0,10	3,24± 0,19 ^a	2,37± 0,09 ^b	2,91± 0,11 ^a	3,11± 0,11
СО, мм ³ /мин	0,25± 0,012	0,38± 0,015 ^c	0,31± 0,011 ^a	0,44± 0,011 ^c	0,33± 0,012 ^b
ПИ, мин/мл	229,2± 4,86	207,5± 5,44	215,4± 4,37 ^a	171,1± 5,32 ^b	189,4± 6,13 ^a
ОЛ, мг/мл	4,07± 0,15	3,73± 0,15	2,17± 0,13 ^b	2,01± 0,12	1,93± 0,11 ^a

Примечание: ^{a)} – $p < 0,05$ ^{b)} – $p < 0,01$ ^{c)} – $p < 0,001$ в сравнении с предыдущим этапом.

Результаты исследования показателей, отражающих состояние системы ЛПО-АОЗ в эритроцитах больных в условиях анестезии с тиопенталом натрия (2-ая группа) приведены в таблице 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о разнонаправленном изменении показателей системы ЛПО-АОЗ в условиях анестезии с тиопенталом натрия в зависимости от этапа исследования. Обращает на себя факт снижения СО и увеличения ПИ (период индукции) на 2-ом этапе, что является существенным отличием значений показателей в сравнении с 1-ой группой. Приведенные данные могут свидетельствовать в пользу антиоксидантных свойств тиопентала натрия. При этом не получено достоверных различий в динамике СО и ПИ на 4-ом этапе, а также ОЛ на всех этапах исследования в группах сравнения.

Таблица 3. Динамика показателей системы ЛПО – АОЗ липидов эритроцитов в условиях анестезии с тиопенталом натрия ($M \pm m$)

Показатели	Этапы исследования (2-ая группа)				
	предоперационный (1 этап)	интраоперационный (2 этап)	послеоперационный		
			1-е сутки (3 этап)	3-и сутки (4 этап)	5-е сутки (5 этап)
ДК, мкмоль/мл	2,27±0,12	3,40±0,12 ^c	2,33±0,11 ^c	2,75±0,09 ^a	2,30±0,11 ^a
СО, мм ³ /мин	0,28±0,011	0,16±0,013 ^c	0,32±0,008 ^c	0,41±0,009 ^b	0,31±0,011
ПИ, мин/мл	231,4±4,35	277,6±6,31 ^a	226,7±4,39 ^a	179,3±5,47 ^a	219,2±6,01
ОЛ, мг/мл	4,21±0,15	3,32±0,12 ^a	2,85±0,12 ^b	2,33±0,11 ^a	2,05±0,13 ^a

Примечание: ^{a)} – $p < 0,05$ ^{b)} – $p < 0,01$ ^{c)} – $p < 0,001$ в сравнении с предыдущим этапом

В ранний послеоперационный период эффекты компонентов анестезии с кетаминот или тиопенталом натрия на окислительный метаболизм липидов эритроцитов крови у больных при холецистэктомии сопровождаются однонаправленным изменением показателей ЛПО-АОЗ, имеющие максимальное увеличение или уменьшение показателя на 3-и сутки. Метаболические изменения носят фазный характер, в отличие от кетамина, более выраженные в направлении стабилизации в условиях анестезии с тиопенталом натрия в сравнение с предоперационным уровнем.

Выявленные метаболические сдвиги в системе ЛПО-АОЗ на этапах оперативного лечения позволяют определить адекватность анестезиологической защиты больного от хирургического стресса, возможность ограничивать гомеостатические и гемокоагуляционные сдвиги путем введения в протокол анестезии компонентов с антиоксидантными свойствами [7], а также прогнозировать возможные направления послеоперационных осложнений.

Список используемых источников:

1. Абилова С.С., Ишанкулова Г.Ф. Влияние совместного применения кетамина и пропорола на метаболизм липидов и их перекисное окисление в организме белых крыс // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2004. №3. С. 45-47.
2. Абилова С.С., Овчинников И.В. Влияние анестезии пропоролом на содержание продуктов перекисного окисления липидов сыворотки крови // Анестезиология и реанимация. 2003. №2. С. 23-24.
3. Бородач В.А., Бородач А.В. Хирургическое лечение желчнокаменной болезни у больных пожилого и старческого возраста // Хирургия. 2002. №11. С. 38-41.
4. Бурлакова Е.Б., Храпова Н.Г. Перекисное окисление липидов мембран и природные антиоксиданты // Успехи химии. 1985. Т.54. Вып. 2 С. 1540-1558.
5. Ветшев П.С., Чилингарики К.Е., Ипполитов Л.И. Хирургический стресс при различных вариантах холецистэктомии // Хирургия. 2002. №3. С. 5-9.
6. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты // Вестник РАМН. 1998. № 7. С. 43-51.
7. Галян С.Л., Кадочникова Г.Д., Журавлева Т.Д. Окислительный метаболизм липидов крови при критических состояниях (глава в монографии). Тюмень: Печатник, 2010. С. 18-28.
8. Пасечник И.Н. Окислительный стресс и критические состояния у хирургических больных // Вестник интенсивной терапии. 2004. № 3. С. 27-30.

© 2016, Бессонова Н.С., Кадочникова Г.Д., Шоповалова Е.М.

Исследование процесса липидперекисидации эритроцитарных мембран в условиях анестезии с кетаминот или тиопенталом натрия

© 2016, Bessonova N.S., Kadochnikova G.D., Shapovaiova E.M.

The research is processes of lipid peroxidation of the erythrocyte membrane in context anesthesia from the thiopental sodium and ketamine

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.294

Поступила (Received): 30.04.2016

Большедворская Н.Е., Казанкова Е.М., Белозерцева О.П. Принципы лечения воспалительного процесса в пародонте

Bolshedvorskaya N.E., Kazankova E.M., Belozertseva O.P.
The principles of treatment of inflammatory process in a parodonta

Воспалительно-деструктивные заболевания пародонта – одна из наиболее часто встречающихся патологий челюстно-лицевой области. Лечение пациентов с данной патологией должно проводиться комплексно, целенаправленно и строго индивидуализировано

Ключевые слова: воспалительно-деструктивная патология пародонта, принципы терапии

Большедворская Наталья Евгеньевна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Казанкова Елена Михайловна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Белозерцева Ольга Петровна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Inflammatory and destructive diseases of a parodont – one of the most often found pathologies of maxillofacial area. Treatment of patients with this pathology has to be carried out in a complex, purposefully and is strictly individualized

Key words: inflammatory and destructive pathology of a parodont, principles of therapy

Bolshedvorskaya Natalya Evgenyevna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Kazankova Elena Michailovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Belozertseva Olga Petrovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Лечение воспалительной патологии пародонта должно быть комплексным и максимально индивидуализированным [5, с. 6]. При комплексном лечении используются средства и методы, воздействующие как на ткани пародонта, так и на общее состояние организма, с учетом местного и общего состояния организма больного. Необходимым считается использование: этиотропной терапии, направленной на устранение причинных факторов; патогенетической терапии, воздействующей на звенья патогенетического процесса в пародонте; саногенетической терапии, усиливающей защитно-приспособительные механизмы пациента; восстановительной терапии.

Необходимым условием успеха лечения является полноценное обследование больного. При лечении заболеваний пародонта гигиена полости рта имеет не только профилактическое, но и лечебное значение. При этом удаление зубных отложений как составляющая профессиональной гигиены полости рта должно быть мероприятием первой стоматологической помощи для данной категории пациентов.

Роль местного лечения больных с заболеваниями пародонта очевидна. Эффективными и важными для клинической пародонтологии ручными инструментами являются скейлеры и кюреты. Широко используются универсальные кюреты и зоноспецифичные кюреты Грейси. Скейлеры и универсальные кюреты рассчитана на удаление наддесневых зубных отложений и работу в неглубоких зубодесневых карманах. Они наиболее эффективны для снятия зубных отложений, локализованных на интерпроксимальных поверхностях зубов. Для обработки глубоких пародонтальных карманов разработаны специальные серии инструментов – Грейси After-Five и Грейси Mini-Five, имеющие сходную форму со стандартными кюретами Грейси. Кюреты Грейси используются для профилактики, консервативного и хирургического лечения заболеваний пародонта.

В настоящее время в пародонтологии широко применяются различные клеевые композиции, как в качестве изолирующих клеевых повязок, так и в качестве фиксирующего материала. Широко используются синтетические соединения, сконструированные на основе цианакрилата. К таким клеевым композициям можно отнести антибактериальную, противовоспалительную композицию «Сульфакрилат», которая обеспечивает надежную фиксацию и оказывает бактерицидный эффект. Более того, применение клеевой композиции не оказывает раздражающее действие на раневой очаг, так как клей образует тонкую очень пластичную пленку, которую нет необходимости удалять как повязку [1, с. 173-175].

Арсенал способов хирургического лечения условно можно разделить на две группы: основные, проводимые непосредственно на тканях пародонта, и вспомогательные виды операций. Современные классификации [6, 168 с.] подразделяют хирургические вмешательства непосредственно на тканях пародонта на: резективные методы; репаративные методы (кюретаж); регенеративные методы (направленная регенерация тканей с применением нерезорбирующих и резорбирующих мембран); оперативные вмешательства, обусловленные специальными показаниями (гингивэктомия, клиновидное иссечение, сепарация корней, создание туннелей).

Ортопедическое лечение занимает особое место в комплексной терапии патологии пародонта, при которой морфологические и функциональные изменения происходят не только в опорно-удерживающем аппарате зуба, но и во всей зубочелюстной системе. Задачами ортопедического лечения являются: устранение травматической окклюзии и артикуляции, восстановление высоты прикуса и физиологического покоя, устранение функциональной недостаточности зубов, повышение сопротивляемости тканей пародонта действию жевательного давления.

Саногенетическая терапия подразумевает общеукрепляющее лечение, повышение реактивности организма, десенсибилизирующую и иммунокорригирующую терапию, стимуляцию коллагенообразования и остеогенеза. Для стимуляции защитно-приспособительных механизмов организма применяют плазмол, пирогенал, продигиозан, витаминотерапию [3, с. 5-7]. В качестве десенсибилизирующих средств назначают тиосульфат натрия, антигистаминные препараты. Необходимо помнить, что стимулирующая терапия проводится под обязательным контролем иммунограммы только после полного купирования воспалительного процесса и изучения исходного фона защитных сил организма.

Восстановительная терапия проводится в период ремиссии [2, с. 24-27]. Она заключается в правильном режиме труда и отдыха, рациональном питании, соблюдении гигиены полости рта.

Патогенетическая терапия подразумевает использование средств, воздействующих на патогенетические звенья воспаления в пародонте: воздействие на микроциркуляторное русло, улучшение обменных процессов [7, с. 64-66]; ингибирование лизосомных ферментов; снижение активности биологически активных веществ; уменьшение экссудации, отека, нормализация сосудисто-тканевой проницаемости; воздействие на патологический процесс в костной ткани альвеолярного отростка с целью стимуляции репаративного остеогенеза; устранение симптомов заболевания, т.к. некоторые из них в развитии и прогрессировании заболевания приобретают ведущее значение – ликвидация пародонтального кармана, укрепление расшатанных зубов, устранение дефектов зубных рядов.

В ряду лечебных мероприятий при заболеваниях пародонта большое значение имеют физиотерапевтические процедуры. Они широко применяются на различных этапах комплексной терапии с целью воздействия на отдельные патогенетические звенья процесса и для симптоматического лечения. Наибольшее распространение среди физических методов лечения получили электрофорез лекарственных веществ, ультразвук, лазерное излучение, различные виды механической энергии, электро-, гидро-, бальнеотерапии и т.д.

Выбор наиболее эффективных способов лечения конкретного пациента осложняется разнообразием клинических проявлений заболеваний пародонта, поэтому во всех случаях обращения за стоматологической помощью требуются тщательное всестороннее обследование пациента и постановка развернутого диагноза. Это дает возможность вовремя, а значит и более эффективно влиять на развитие болезней пародонта.

Список используемых источников:

1. Большедворская Н.Е., Тирская О.И., Бывальцева С.Ю. Использование клеевых композиций в пародонтологии // *Глобализация науки: проблемы и перспективы*. Уфа, 2015. С. 173-175.
2. Грудянов А.И. Поддерживающая терапия. Её роль при лечении заболеваний пародонта // *Пародонтология*. 2001. № 1-2. С. 24-27.
3. Казанкова Е.М., Молоков В.Д., Васильева Л.С. Пародонт при экспериментальном пародонтите и его лечение трансмембранным диализом комплекса витаминов // *Паллиативная медицина и реабилитация*. 2009. № 4. С. 5-7.
4. Каламкарров Х.А. Патогенез и принципы лечения функциональной перегрузки пародонта // *Стоматология*. 1995. № 4. С. 42-49.

5. Ковалевский А.М. Комплексное лечение пародонтита. СПб.: Нормед-Издат, 1999. 136 с.
6. Сивовол С.И. Клинические аспекты пародонтологии. М.: Медицина, 2001. 168 с.
7. Тирская О.И., Молоков В.Д., Васильева Л.С. Оценка эффективности введения антибиотиков методом трансмембранного диализа при лечении пародонтита // Сибирский медицинский журнал. 2003. №3. С. 64-66.

© 2016, Большедворская Н.Е., Казанкова Е.М.,
Белозерцева О.П.

*Принципы лечения воспалительного процесса в
пародонте*

© 2016, Bolshedvorskaya N.E., Kazankova E.M.,
Belozertseva O.P.

*The principles of treatment of inflammatory process in
a parodonta*

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.298

Поступила (Received): 30.04.2016

**Бывальцева С.Ю., Большедворская Н.Е, Артемьева И.А.
Лечение гиперестезии твердых тканей зубов с
применением фторсодержащего покрытия с
трикальцийфосфатом**

**Byvaltseva S.Yu., Bolshedvorskaya N.E, Artemyeva I.A.
Treatment of a giperesteziya of solid tissues of teeth with
application of a fluorinated covering with trikaltsiyfosfaty**

В практике врача стоматолога основное место занимает местное лечение гиперестезии. В настоящее время существует достаточно большое количество десенсиайзеров – местных профилактических средств для снижения повышенной чувствительности твердых тканей зубов. Наибольшее предпочтение, как свидетельствует опыт стоматологов отдается материалам содержащим трикальцийфосфат и соединения фтора

Ключевые слова: гиперестезия, лечение, эффективность

Бывальцева Светлана Юрьевна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Большедворская Наталья Евгеньевна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Артемьева Ирина Анатольевна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

In practice of the dentist the main place is taken by local treatment of a giperesteziya. Now there is rather large number of desensitayzer – local prophylactics for decrease in hypersensibility of solid tissues of teeth. The greatest preference as experience of stomatologists testifies is given to the materials containing трикальцийфосфат and compounds of fluorine individual hygiene

Key words: parodontitis, therapy, motivation

Byvaltseva Svetlana Yuryevna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Bolshedvorskaja Natalja Evgenyevna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Artemyeva Irina Anatolyevna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Термином «гиперестезия» принято обозначать повышенную болевую чувствительность твердых тканей зуба к действию температурного, химического и механического раздражителей [1, с. 148]. Явление гиперестезии сопровождается

многие патологические состояния: кариес коронки зуба, кариес корня, заболевания пародонта, сопровождающиеся резорбцией альвеолярного отростка, которая приводит к рецессии десны [2, с. 178], патологическая стираемость твердых тканей зуба, эрозия эмали, клиновидный дефект [3, с. 50], откол зуба, отбеливание зубов.

Нередко, особенно при некариозных поражениях твердых тканей зубов, больные с трудом могут принимать холодную и горячую пищу. Иногда малейшее прикосновение зонда вызывает резкую боль из-за повышенной реакции тканей зуба.

Возникновение гиперестезии в зубах может иметь сложный патогенез. Так во многих случаях механизм возникновения боли при болезнях пародонта объясняется обнажением шейки зуба и цемента корня в результате атрофии десны [8, с. 73]. При патологической стираемости, клиновидном дефекте, эрозии и некрозе эмали, происходит нарушение анатомической целостности эмали, в результате чего обнажаются дентинные канальцы. Кроме того у пациентов при нервно-психических, эндокринных заболеваниях, заболеваниях обмена развивается явление системной гиперестезии, которая характеризуется повышенной чувствительностью большинства зубов [4, с. 6].

В практике врача стоматолога основное место занимает местное лечение гиперестезии. В настоящее время существует достаточно большое количество десенситайзеров – местных профилактических средств для снижения повышенной чувствительности твердых тканей зубов. Наибольшее предпочтение, как свидетельствует опыт стоматологов [5, с. 25] отдается материалам содержащим трикальцийфосфат и соединения фтора. Механизм их действия связан с «запечатыванием» наружных отверстий оголенных дентинных канальцев и комплексным воздействием фторидов. В результате происходит уменьшение выраженности гиперчувствительности, кроме того образование фторида кальция на поверхности оголенного дентина зуба будет оказывать реминерализирующее действие, способствующее профилактике кариеса. К одним из таких материалов относится Clinpro® White Varnish.

Материалы и методы

В своей практике мы применяли Clinpro® White Varnish при клиновидных дефектах, эрозии эмали, заболеваниях пародонта с обнажением шейки и корня зуба с жалобами на гиперестезию зубов. Исходную степень выраженности повышенной чувствительности зубов пациенты оценивали субъективно по 10-бальной аналоговой визуальной шкале в ответ на воздушно-холодовую пробу.

Распространенность повышенной чувствительности определяли с помощью индекса распространенности гиперестезии зубов (ИРГЗ) [4, с. 7]. Ограниченная форма гиперестезии ставилась при значении ИРГЗ менее 25%, генерализованная (системная) форма – при ИРГЗ более 26%. Клиническое течение в зависимости от причины возникновения боли устанавливали по И.Г. Лукомскому и индексу интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ) [4, с. 8]:

I степень – ткани зуба реагируют на температурный (холод, тепло) раздражитель, ИИГЗ в пределах 1,0-1,5 балла

II – ткани зуба реагируют на температурный и химический (сладкое, соленое, кислое) раздражители, ИИГЗ в пределах 1,6-2,2 балла

III – ткани зуба реагируют на температурный и химический и механический раздражители, ИИГЗ в пределах 2,3-3,0 балла.

Использование данной классификации и индексов позволило провести более четкую диагностику, определить эффективность лечения гиперестезии твердых тканей зуба и проконтролировать результаты лечения.

Перед нанесением Clinpro® White Varnish проводилась профессиональная гигиена и очистка поверхности зубов с помощью щеток и полировочных чашечек с полировочной пастой. Затем выдавливалось необходимое количество материала на плато, и тщательно перемешивалось кисточкой. Clinpro® White Varnish наносился на увлажненную слюной поверхность зубов и кисточкой распределялся тонким слоем на обрабатываемой поверхности. После чего пациента просили закрыть рот и распределить покрытие по поверхности зубов языком. Рекомендовалось не чистить зубы в течение 4-6 часов, а также принимать горячие напитки и алкоголь [6, с. 11; 7, с. 21].

Результаты

При I и II степени гиперестезии было достаточно однократного нанесения препарата для снижения интенсивности гиперестезии твердых тканей зубов на длительный срок (наблюдения проводились в течение 6 месяцев). При III степени гиперестезии некоторым пациентам потребовалось повторное покрытие, которое способствовало значительному снижению чувствительности твердых тканей зубов.

При применении данного материала были отмечены следующие положительные эффекты:

Материал Clinpro® White Varnish обладает высокой текучестью, что позволяет ему достигать апроксимальных поверхностей.

Нанесение и быстрое и удобное и занимает всего несколько секунд.

Процедура не требует предварительного просушивания поверхности – материал эффективен в присутствии слюны.

После нанесения препарата пациенты отмечают приятный вкус в полости рта, что немаловажно для ощущения комфорта при проведении процедуры.

Выводы

Таким образом, использование Clinpro® White Varnish позволяет получить длительный положительный эффект по снятию дискомфорта и боли при лечении гиперестезии зубов различной этиологии. Простота применения материала экономит время врача и пациента.

Список используемых источников:

1. Грошиков М.И. Некариозные поражения тканей зуба. М: Медицина, 1985. 171 с.
2. Казанкова Е.М., Большедворская Н.Е., Тирская О.И. Саногенетические аспекты лечения воспалительных заболеваний пародонта // Глобализация науки: проблемы и перспективы. 2015. С. 177-180.
3. Галченко В.М., Артемьева И.А., Аксенова Г.И., Зюбр Т.П., Васильев И.Б. Результаты лечения активной формы эрозии твердых тканей зуба сухим экстрактом чаги и иммобилизованным магнитным гелем // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2006. № 5. С. 50-51.

4. Федоров Ю.А. Шторина Г.Б. Гиперестезия твердых тканей зубов: клиника и диагностика // *Orbit express*. 2005. №19. С. 6-11.
5. Улитовский С.Б. Гиперчувствительность – от и до Новосты Densply. 2015. №5. С. 24-28.
6. Терентьева Е.М. Способы мгновенного и длительного снятия повышенной чувствительности зубов в разных клинических ситуациях // *Esperitse magazine*. 2015. №2 С. 10-13.
7. Притчина И.А. Способы мгновенного и длительного снятия повышенной чувствительности зубов в разных клинических ситуациях // *Esperitse magazine*. 2014. С. 21-24.
8. Тирская О.И. Сопутствующая патология у пациентов с пародонтитом Д. // *Международный журнал экспериментального образования*. 2014. № 8-3. С. 73-74.

© 2016, Бывальцева С.Ю., Большедворская Н.Е.,
Артемьева И.А.

Лечение гиперестезии твердых тканей зубов с
применением фторсодержащего покрытия с
трикальцийфосфатом

© 2016, Byvaltseva S.Yu., Bolshedvorskaya N.E,
Artemyeva I.A.

Treatment of a giperesteziya of solid tissues of teeth
with application of a fluorinated covering with
trikaltsiyfosfaty

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.302

Поступила (Received): 30.04.2016

**Галченко В.М., Галченко Л.И., Бывальцева С.Ю.,
Большедворская Н.Е.**

**Лечение больных с красным плоским
лишайем слизистой оболочки рта**

**Galchenko V.M., Galchenko L.I., Byvaltseva S.Yu.,
Bolshedvorskaya N.E.**

Treatment of patients with ichen planus oral mucosa

Проблема профилактики и лечения злокачественных новообразований в настоящее время является одной из ведущих в медицине, что обусловлено возрастающей заболеваемостью и смертностью от злокачественных новообразований во всех странах мира. Представлены результаты лечения тяжелого течения красного плоского лишая слизистой оболочки рта с использованием близкофокусной терапии

Ключевые слова: красный плоский лишай, лечение, близкофокусная терапия

Галченко Валентина Михайловна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Галченко Людмила Иннокентьевна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Бывальцева Светлана Юрьевна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Большедворская Наталья Евгеньевна

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский
университет*

г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

The problem of prevention and treatment of malignant tumors is currently one of the leading in medicine, due to increasing morbidity and mortality from malignant neoplasms in all countries of the world. The results of treatment of severe lichen planus of the oral mucosa with the use of close-focus therapy

Key words: lichen planus, treatment, close-focus therapy

Galchenko Valentina Mikhailovna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Galchenko Lyudmila Innokentyevna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Byvaltseva Svetlana Yurevna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Bolshedvorskaya Natalja Evgenevna

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1*

Проблема злокачественных новообразований в настоящее время привлекает пристальное внимание биологов, ботаников, генетиков и других исследователей и затрагивает много важных вопросов, связанных с изучением процессов роста и размножения всего живого, с развитием болезней. Однако основное внимание все же уделяется взаимодействию опухоли с организмом и изучению опухолевой болезни. Проблема профилактики и лечения злокачественных новообразований в настоящее время является одной из ведущих в медицине. Это обусловлено возрастающей заболеваемостью и смертностью от злокачественных новообразований во всех странах мира [5, с. 10-15; 6, с.105-109].

Актуальность проблемы ранней диагностики онкологических заболеваний СОПР обусловлена их широкой географической распространенностью и увеличением частоты встречаемости. Всемирная федерация стоматологов (FDI) признает рак полости рта одним из главных врагов здоровья человечества и связывает увеличение встречаемости онкологии с популяризацией курения, употребления алкоголя, жевания бетеля и т.п.

В структуре онкологических заболеваний злокачественные опухоли головы и шеи составляют 20-25%, причем значительная часть этих больных поступает на лечение с далеко запущенными клиническими формами рака. Развитие рака представляет собой многоступенчатый, иногда довольно длительный процесс. Сейчас уже окончательно установлено, что возникновению злокачественных новообразований всегда предшествуют местные патологические состояния (заболевания), которые возникают на основе общих изменений организма. Клинически и экспериментально установлено, что «Не может быть рака без предрака, для каждого рака имеется свой предрак» [5, с. 10-15].

В зависимости от степени вероятности озлокачествления различают процессы, требующие различных подходов в лечении и динамическом наблюдении. Облигатные процессы без лечения обязательно рано или поздно приводят к развитию рака. Факультативные предопухолевые заболевания приводят к раку далеко не всегда, при обязательном условии ранней диагностики и адекватного лечения.

Красный плоский лишай – воспалительное заболевание кожи и слизистых оболочек, для которого характерно высыпание мелких ороговевших папул. Этому заболеванию подвержены в основном женщины старше 30 лет, довольно часто встречаются изолированные поражения слизистой оболочки полости рта. К сожалению, этиология данного заболевания до сих пор не выяснена. Существующие неврогенная, вирусная, токсикоаллергическая теории не получили до настоящего времени достаточно убедительных доказательств. У большинства больных бывает снижена общая неспецифическая реактивность, повышается проницаемость сосудистых стенок. Значительную роль в тяжести течения заболевания на слизистой оболочке полости рта играет местная травма. [2, с. 24-29; 6, с.105-109].

Различают 5 клинических форм красного плоского лишая на слизистой оболочке рта и красной каймы губ: типичную, экссудативно-гиперемическую, эрозивно-язвенную, буллезную и гиперкератотическую. Три последние формы имеют тенденцию к малигнизации.

Эрозивно-язвенная форма характеризуется деструкцией эпителиально-соединительнотканых структур. Наблюдается изъязвлением полигональных очертаний, покрытым плотным фиброзным налетом; располагается неглубоко в подлежащих тканях. В окружении язвы определяют четкую демаркационную линию, иногда слегка приподнятую над уровнем СОПР с признаками кератинизации.

Буллезная – визуально-деструктивное изменение СОПР, в виде папул, пузырей, изъязвлений, покрытых фиброзным налетом. Очертания его полигональные. В окружении СОПР может отставать от подлежащей основы, обнажая поверхностную эрозию, легко кровоточащую при поскабливании.

Гиперкератотическая форма выглядит как, слившиеся в сплошное белое пятно папулы на видимо здоровой слизистой. Пятно возвышается над поверхностью СОПР [5, с. 10-15; 6, с.105-109; 7., с. 15-17].

В современном мире имеются различные методы диагностики заболевания СОПР, способные выявлять как предраковые, так и раковые состояния клеток, получившие научное и клиническое признание. Основным методом именно дифференциальной диагностики, безусловно, является гистологический, в частности, микроскопия биоптата.

Предраковые состояния имеют своеобразную морфологическую картину, которой свойственны: гиперплазия эпителия (чрезмерное разрастание клеток покровного или железистого эпителия); увеличение количества митозов (клеток фазе деления); появление клеточной атипии (клеток с изменой формой); гиперкератоз (усиление ороговения эпителия).

За последние годы на кафедру терапевтической стоматологии обратилось 25 человек с различными формами красного плоского лишая. Из них 5 мужчин и 20 женщин в возрасте от 40 до 62 лет. Из 20 женщин у 8 эрозивно-язвенная, 3 буллезная и 2 гиперкератотическая формы. У мужчин диагностирована типичная форма красного плоского лишая с проявлениями на СОПР и коже.

Принимая во внимание сложность патогенеза красного плоского лишая, успех возможен лишь при комплексном и индивидуализированном лечении с использованием современных средств и методов. Важно учитывать условия, способствующие появлению болезни. При этом необходимо устранить факторы риска – бытовые и профессиональные вредности, сопутствующие заболевания, очаги фокальной инфекции [1, с. 24; 3, с. 58-59; 9, с. 13-15].

После установления диагноза красного плоского лишая больного обследуют для выявления у него соматических заболеваний [2, с. 24-29;]. Обследование проводят: гастроэнтеролог, невролог, эндокринолог, иммунолог, терапевт.

Общие принципы ведения больных:

1. Устранение травмирующих факторов;
 2. Санация полости рта;
 3. Профессиональная гигиена;
 4. Устранение очагов хронической инфекции (деструктивные формы периодонтита, пародонтита);
 5. Исследование крови на содержание глюкозы и количество эстрогенов.
- Общее лечение:

1. Антигистаминные средства;
2. Психотропная терапия: седативные средства, транквилизаторы, анти-депрессанты в малых дозах ;
3. Витаминотерапия: витамин А, провитамин А-ветрон; витамин РР – никотиновая кислота;
4. Глюкокортикоиды (при тяжелом течении эрозивно-язвенной и буллезных форм);

5. Противомаларийные препараты;

Местное воздействие:

1. Обезболивающие средства;
2. Антисептики (только в случае опасности вторичного инфицирования);
3. Эпитализирующие и регенерирующие средства;
4. Кортикостероидные мази.

Физиотерапевтические методы: электросон, биооптон, дарсонвализация.

При тяжелом течении эрозивно-язвенной и буллезных форм с частыми рецидивами, длительным заживлением эрозивных поверхностей проводился курс близкофокусной терапии.

Близкофокусная терапия проводится внутриполостным способом: разовая доза излучения при первом сеансе 1,0-1,5 Гр, при втором сеансе (через неделю) 1,5-2,0 Гр, и еще раз две недели 2,0-2,5 Гр. Обычно через 2-3 месяца курс повторяют. На время лучевого лечения и в течение примерно 2 месяцев после него отменяются все тепловые процедуры, физиотерапевтическое лечение, применение раздражающих мазей и т.п. [4, 176 с.; 6, с. 105-109; 8, с. 234].

Под воздействием рентгеновского излучения восстанавливается нарушенный обмен веществ в клетках, стимулируется регенерация, нормализуется трофика тканей. Это приводит к нормализации функциональных состояний слизистой и улучшение клинических проявлений [6, с. 105-109; 8, с. 234].

Все больные взяты на диспансерный учет.

Наш многолетний опыт диспансеризации больных с предраковыми заболеваниями полости рта показал, что правильная организация диспансеризации способствует раннему выявлению больных предраком слизистой оболочки рта, полноценному эффективному лечению, предупреждению развития рака.

Список используемых источников:

1. Артемьева И.А., Галченко В.М., Аксенова Г.И. Лечение глоссалгии магнитным иммобилизованным препаратом чаги на фоне заболеваний желудочно-кишечного тракта // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2006. Т. 5. С. 24.
2. Гилева О.С. Эффективность применения новых многокомпонентных схем терапии красного плоского лишая СОПР у больных с различной системной патологией // Проблемы стоматологии. 2011. № 5. С 24-29.
3. Казанкова Е.М., Тирская О.И. Перспективы лечения слизистой оболочки рта // Современные тенденции в образовании и науке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 2014. С. 58-59.
4. Кишковский А.Н., Дударев А.Л. Лучевая терапия неопухолевых заболеваний. М.: Медицина, 1977. 176 с.
5. Лангле Р.П., Миллер К.С. Атлас заболеваний полости рта. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
6. Летаева О.В. Красный плоский лишай: обзор литературы // Уральский медицинский журнал. 2011. № 8. С. 105-109.

7. Ронь Г.И. Современные представления об этиологии и патогенезе красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта // Проблемы стоматологии. 2011. № 4. С. 15-17.
8. Рудерман А.И. Близкофокусная рентгенотерапия. М.: Медицина, 1968. 234 с.
9. Самойлова О.П. Влияние комплексного лечения на перекисное окисление липидов и антиоксидантную активность плазмы крови и слюны у больных красным плоским лишаем эрозивно-язвенной формы слизистой оболочки полости рта // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2007. Т. 68. №1. 13-15 с.

© 2016, Галченко В.М., Галченко Л.И., Бывальцева С.Ю., Большедворская Н.Е.
 Лечение больных с красным плоским лишаем слизистой оболочки рта

© 2016, Galchenko V.M., Galchenko L.I., Byvaltseva S.Yu., Bolshedvorskaya N.E.
 Treatment of patients with ichen planus oral mucosa

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.307

Поступила (Received): 03.04.2016

**Давыдкин В.И., Ерзин М.Ф., Махров В.В.,
Ковалев А.А., Бетяев А.А.
Сравнительная оценка эффективности коронарных
вмешательств у пациентов с ОКС с подъемом и
без подъема сегмента ST**

**Davydkin V.I., Erzin, M.F., Makhrov V.V., Kovalev A.A., Betyaev A.A.
Comparative evaluation of the efficacy of coronary interventions in
patients with ACS with lifting and without ST-segment elevation**

Проведение транслюминальной баллонной коронарной ангиопластики и сочетания ее с тромболитической терапией у больных с острым коронарным синдромом с подъемом ST способствовало достоверному улучшению сократительной способности миокарда, результатов эндоваскулярных вмешательств и снижению риска как госпитальной, так и 6-месячной летальности. Для улучшения результатов лечения очень важно проведение системной тромболитической терапии и транслюминальной баллонной коронарной ангиопластики в первые 2 часа с момента появления ангинозных болей

Ключевые слова: острый коронарный синдром, стенокардия

Давыдкин Василий Иванович

Кандидат медицинских наук, доцент
Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Ерзин Марат Фатыхович

Заведующий отделением
РКБ № 4
г. Саранск, ул. Ульянова, 32

Махров Валерий Викторович

Врач
РКБ № 4
г. Саранск, ул. Ульянова, 32

Conducting balloon transluminal coronary angioplasty combined with thrombolytic therapy in patients with acute coronary syndrome with ST elevation contributed to the reliable improvement of myocardial contractility, the results of endovascular interventions and risk reduction as in-hospital and 6-month mortality. To improve the results of treatment is very important for systemic thrombolytic therapy and balloon transluminal coronary angioplasty in the first 2 hours of the onset of anginal pain

Key words: acute coronary syndrome, angina pectoris

Davydkin Vasily Ivanovich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
National research Mordovian state university named
N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Erzin Marat Fatykhovich

Head of Department
Republican clinical hospital № 4
Saransk, Ulyanov st., 32

Mahrov Valery Viktorovich

Doctor
Republican clinical hospital № 4
Saransk, Ulyanov st., 32

Ковалев Андрей Александрович

Врач

РКБ № 4

г. Саранск, ул. Ульянова, 32

Kovalev Andrey Aleksandrovich

Doctor

Republican clinical hospital № 4

Saransk, Ulyanov st., 32

Бетяев Антон Андреевич

Ординатор

Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарёва

г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Betyaev Anton Andreevich

Resident physician

National research Mordovian state university named
N.P. Ogarev

Saransk, Ulyanov st., 26 A

Острый коронарный синдром (ОКС), как одна из самых распространенных причин летальности и инвалидизации актуальна как для Российской Федерации, так и для всех развитых индустриальных стран [2–3, 5–6]. До настоящего времени остается проблема оценки частоты поражений коронарных артерий, диагностической ценности методов инструментальной диагностики, определение уровня риска неблагоприятного исхода и уточнения показаний к различным вариантам реваскуляризации сердца в зависимости от данных коронароангиографии (КАГ) [1,3–4]. Полученные данные позволяют оптимизировать лечебно-диагностическую тактику при ОКС.

Целью работы было провести сравнительную оценку результатов транслюминальной баллонной коронарной ангиопластики (ТЛБКАП) у больных с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST.

Материал и методы исследования. Под нашим наблюдением находились 110 пациентов с ОКС, поступивших в Региональный сосудистый центр. Средний возраст среди мужчин составил $57,5 \pm 1,65$ года, среди женщин – $69,4 \pm 2,12$ года. ОКС с подъемом сегмента ST отмечен у 81,5 %, без подъема сегмента ST – у 18,5 %. Средний возраст пациентов 1 группы составил – $51,2 \pm 1,98$ года, второй группы – $68,9 \pm 0,88$ года. Пациентам проводилось ЭКГ-исследование, определение биомаркеров некроза миокарда. С целью оценки функционального состояния миокарда при поступлении всем пациентам выполнялись ЭхоКГ, с целью оценки коронарного кровотока – КАГ.

Результаты исследования. В группе пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST догоспитальная тромболитическая терапия (ТЛТ) была проведена 38 (35,2%) и без неё – 50 (46,3%). По данным ЭКГ у пациентов с ОКС чаще встречалась элевация сегмента ST – у 88 пациентов, сочеталась с зубцом Q – у 68 (77,3 %) пациентов, инверсией зубца T – у 42 (47,2 %) пациентов, депрессия сегмента ST (реципрокная) – у 30 (34,1 %) пациентов. У пациентов с ОКС без подъема ST показала, что у 8 (36,5 %) встречалась депрессия сегмента ST, у 11 (50 %) – инверсия зубца T. Было установлено, что проведение ТЛТ в группе пациентов с ОКС с подъемом ST не влияло на частоту развития инфаркта миокарда с зубцом Q и без него.

У больных с ОКС с подъемом ST проведение ТЛТ существенно влияло на сократительную функцию миокарда. Нормальная ФВ встречалась в 4 раза чаще у больных после ТЛТ, чем в группе без ТЛТ. При поступлении в стационар у пациентов с ОКС с подъемом ST с проведенной ТЛТ ФВ была достоверно выше

(56,26±1,17), чем у пациентов без ТЛТ (47,7±1,28). Аналогичная картина наблюдалась и при повторном выполнении ЭхоКГ – у пациентов с ТЛТ ФВ была более высокой (58,25±0,98), чем у пациентов без ТЛТ (49,88±1,22).

Достоверных различий между группами с вариантами ИМ с зубцом Q и без него выявлено не было, что свидетельствует о том, что в данной группе пациентов состояние систолической функции левого желудочка не зависела от развития ИМ с патологическим зубцом Q или без него.

Оценивая локальную сократимость, было выявлено, что у пациентов с ОКС с подъемом ST нормокинез пораженных сегментов встречался лишь у 12,5 %, гипокинез – у 38,6 %, акинез – у 45,5 %, дискинез – у 3,4 % пациентов. У пациентов с ОКС без подъема ST картина обстояла лучше: у 72,7 % пациентов был выявлен нормокинез, у 27,3 % – гипокинез.

По данным КАГ среди больных ОКС с подъемом ST поражение одной венечной артерии выявлено в 82,6 %, двух – в 15,9 %, трех – в 1,1 % случаев. У пациентов с ОКС без подъема ST поражение одной коронарной артерии было в 68,2 %; двух артерий – в 22,7 и трех артерий – 4,5 % случаев, без гемодинамически значимого сужения – 4,5 %.

У пациентов с ОКС с подъемом ST достоверно чаще был выявлен гемодинамически значимый стеноз коронарных артерий (98,9 %), чем у пациентов с ОКС без подъема ST (71,3 %). Это указывает на тот факт, что коронарные вмешательства выполняются в лучших условиях, что способствует достижению благоприятного ближайшего результата.

Наиболее часто патологический процесс располагался в бассейне передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ). Поражение данной артерии определено у 73 (66,4 %) больных, правой коронарной артерии (ПКА) – у 34 (30,9 %) больных. Поражение других артерий встречалось не так часто и составило на долю основной артерии (ОА) – 16 (14,5 %) случаев, на долю ветви тупого края (ВТК) – 6 (5,5 %) случаев, на долю диагональной артерии (ДА) – 1 (0,9 %) случай. Наиболее частыми вариантами двухсосудистого поражения стали: ПМЖВ + ОА – в 7 (6,4%) случаях; ПМЖВ + ПКА – в 5 (4,5%) случаях.

В группе пациентов с ОКС с подъемом ST с ТЛТ достоверно чаще встречались пациенты с низким уровнем риска и достоверно реже пациенты со средним уровнем риска, чем в группе ОКС с подъемом ST без ТЛТ и группе пациентов с ОКС без подъема ST. Пациенты высокого уровня риска достоверно чаще встречались в группе пациентов с ОКС с подъемом ST без ТЛТ. У пациентов группы низкого риска достоверных различий между значениями ФВ, как при поступлении, так и при повторной ЭхоКГ, выявлено не было, а ТЛТ и ТЛБАП в группе низкого риска не повлияли на значение ФВ и ее динамику во время пребывания больных в стационаре.

У пациентов с ОКС с подъемом ST было проведена оценка зависимости риска неблагоприятного исхода ОКС в группах с вариантами ИМ с патологическим зубцом Q и без него в зависимости от проведения ТЛТ. У пациентов с ИМ с патологическим зубцом Q без ТЛТ средний балл по шкале GRACE был (142,94±4,45), что соответствует высокому уровню риска неблагоприятного исхода ОКС. У пациентов с возникшим ИМ без патологического зубца Q без ТЛТ

балл по GRACE составлял $(132,4 \pm 6,17)$, что соответствует среднему уровню риска. У пациентов с ИМ с патологическим зубцом Q с проведенной ТЛТ средний балл по GRACE составил $(108,91 \pm 2,28)$, что соответствует низкому уровню риска, тогда как при ИМ без патологического зубца Q составил $(112,0 \pm 8,07)$, что соответствует среднему уровню риска, что, вероятно, связано с малой численностью данной группы пациентов для статистически верного расчета (5 человек).

Вывод. Проведение ТЛБКАП и, в большей мере, в сочетании ее с ТЛТ у больных с ОКС с подъемом ST способствовало достоверному улучшению сократительной способности миокарда, результатов эндоваскулярных вмешательств и снижению риска как госпитальной, так и 6-месячной летальности. Однако, для улучшения результатов лечения очень важно проведение системной ТЛТ и ТЛБКАП в первые 2 часа с момента появления ангинозных болей.

Список используемых источников:

1. Болдуева С.А., Леонова И.А., Бурак Т.Я., Самохвалова М.В., Быкова Е.Г. Фракция выброса и другие предикторы внезапной кардиальной смерти у больных пере-несших инфаркт миокарда // Журнал сердечная недостаточность. 2008. Т. 9. № 3. С. 111–117.
2. Давыдкин В.И., Романов М.Д., Ерзин М.Ф., Ковалев А.А., Махров В.В., Тарасова Ю.Н., Шумкин В.Н. и др. Результаты неотложной коронароангиографии и ангиостентирования при остром коронарном синдроме // Вестник Мордовского университета. 2016. Т. 26. № 1. С. 98–121.
3. Панина А.В., Довгалецкий Я.П., Пучиньян Н.Ф., Фурман Н.В. Современный подход к стратификации риска у больных с острым коронарным синдромом // Скорая медицинская помощь. 2012. № 4. С. 37–45.
4. Хрипун А.В., Малеванный М.В., Куликовских Я.В. Фармакоинвазивная реперфузионная терапия в лечении острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2013. Т. 14. № 4. С. 55.
5. Kulbertus H.E., Rigo P.L., Legrand V. Right ventricular infarction: Pathophysiology, diagnosis, clinical course and treatment // Modern Concepts of Cardiovascular Disease. 2005. Vol. 54. P. 1–5.
6. Yeh R.W., Sidney S., Chandra M. Population trends in the incidence and outcomes of acute myocardial infarction // N. Engl. J. Med. 2010. Vol. 362. P.2155–2165.

© 2016, Давыдкин В.И., Ерзин М.Ф., Махров В.В., Ковалев А.А., Бетяев А.А.

Сравнительная оценка эффективности коронарных вмешательств у пациентов с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST

© 2016, Davydkin V.I., Erzin, M.F., Makhrov V.V., Kovalev A.A., Betyaev A.A.

Comparative evaluation of the efficacy of coronary interventions in patients with ACS with lifting and without ST-segment elevation

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.311

Поступила (Received): 29.04.2016

Долбин Д.А., Хайруллин Р.З.
Усовершенствованный способ обнаружения гельминтов
в почве

Dolbin D.A., Khayrullin R.Z.
An improved method of detection geohelminthes

Предлагается новый метод определения геогельминтов. В отличие от метода, предложенного Н.А. Романенко, данный метод позволяет при равных условиях выявить большее количество геогельминтов в исследуемых пробах
Ключевые слова: геогельминты, токсокароз, метод определения

Долбин Дмитрий Александрович
Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора
г. Казань, ул. Большая Красная, 67

Хайруллин Руслан Зуфарович
Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора
г. Казань, ул. Большая Красная, 67

A new method for determining geohelminthes. Unlike the method proposed by N. Romanenko, this method allows for equal conditions to reveal more of geohelminthes in the test samples

Key words: geohelminthes, toxocariasis, method of determining

Dolbin Dmitry Aleksandrovich
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
Kazan scientific research institute of epidemiology and microbiology
Kazan, Bolshaya Krasnaya st., 67

Khayrullin Ruslan Zufarovich
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
Kazan scientific research institute of epidemiology and microbiology
Kazan, Bolshaya Krasnaya st., 67

Имеющиеся эпидемические данные о пораженности токсокарозом населения довольно противоречивы, хотя по очевидным причинам, все авторы сходятся в том, что пораженность сельского населения значительно выше, чем городского, так же как обсемененность почвы токсокарами [1-7].

Наиболее часто используемым методом исследования почвы, с целью выявления яиц гельминтов, является комбинированный метод И.А. Романенко, где в качестве флотационной жидкости используется насыщенный раствор нитрата натрия [8].

Однако метод, предложенный И.А. Романенко, имеет ряд недостатков, поэтому вопрос об усовершенствовании данного метода с целью расширения границ его применимости для диагностики паразитозов становится в наше время довольно актуальным[9]. Поэтому была поставлена задача разработать новый

усовершенствованный метод выявления яиц гельминтов и простейших в пробах почвы на основе.

Целью исследования было повышение эффективного выявления яиц гельминтов в пробах почвы, а также осуществление количественной оценки степени загрязненности почвы яйцами паразитических червей.

В ходе исследований был проведен сравнительный анализ методов исследования почвы: метода И.А. Романенко и разработанного нами метода выявления яиц гельминтов. В пробу песка искусственно вносили яйца *Ascaris suum*, *Toxocara canis* и *Ascaris lumbricoides* в количестве 100 яиц /1 г песка. Яйца были получены из матки самки аскарид.

Выявление яиц гельминтов в пробах почвы по предложенному авторами способу проводили следующим образом: вначале готовили комбинированную флотационную смесь из следующих ингредиентов: 1. насыщенный раствор цинка хлорида (2 кг $ZnCl_2$ на 1 л воды); 2. насыщенный раствор натрия хлорида (0,42 кг $NaCl$ на 1 л воды); 3. глицерин (Ч). Далее эти три компонента смешивали в соотношении 1:1:1, при этом всплывшие крупные частицы сразу же удаляли. После центрифугирования в течение 3 мин при скорости 800 – 1000 об/мин воду сливали, а в пробирки дополнительно добавляли 150 мл трехкомпонентной флотационной смеси и после перемешивания снова центрифугировали в течение 3 мин. Затем пробирки устанавливали в штатив, доливали тот же раствор до образования выпуклого мениска и накрывали обезжиренным стеклом так, чтобы оно касалось слоя жидкости. По истечении 20-30 мин стекло снимали и просматривали полученную смесь в микроскоп. Для повышения эффективности выявления яиц делали повторное снятие.

При искусственном внесении в пробу почвы, не содержащей изначально яиц гельминтов или насекомых, 100 яиц /1 грамм песка, было выявлено от 1 до 5 яиц по методу И.А. Романенко, а по авторскому методу удалось выявить от 7 до 12 яиц аскарид.

Однако предлагаемый метод имеет ряд недостатков, в частности флотационный раствор имеет низкую удельную плотность. Кроме того, насыщенный раствор нитрата натрия, а так же альтернативные растворы, предлагаемые в литературе (тиосульфата натрия и натриевой селитры) очень быстро кристаллизуются, что затрудняет просмотр проб и снижает выявление яиц гельминтов. Эффективность выявления яиц в почве статистически достоверно отличается при оценке по критерию Стьюдента при уровне значимости 0,95 [10].

Разработанный нами метод позволил дополнительно выявить большее количество яиц аскарид, по сравнению с методом И.А. Романенко, что обусловлено использованием многокомпонентной флотационной смеси. Компоненты предлагаемой флотационной системы не нарушали морфологию яиц паразитов и не создавали затруднений с морфологической идентификацией возбудителя. Каждый из них выполнял определенную функцию: $ZnCl_2$ повышал плотность раствора, глицерин снижал время кристаллизации, увеличивая качество исследования, $NaCl$ снижал себестоимость анализа.

Необходимо заметить, что применение такого рода смесей позволяет повысить выявление яиц, ооцист и цист простейших, но требует проведение

оптимизации состава смеси к каждому конкретному случаю [5, 8, 3, 4]. Однако, предлагаемый способ позволяет вдвое сократить время проведения анализа, что делает оправданным его применение на практике и для проведения научных исследований.

Для оценки эффективности предлагаемого метода он был апробирован для обследования песочниц в детских садах и на детских площадках различных районов г. Казани с целью выявления эпидемической и эпизоотологической картины загрязненности данных объектов яйцами геогельминтов, т.к. детские песочницы являются потенциальным источником заражения токсокарозом, трихоцефалезом и аскаридозом. В ходе исследования проб, взятых из песочниц, по предлагаемому методу были выявлены яйца токсокар, трихоцефал, яйца членистоногих, а так же обнаружен ряд свободноживущих червей. При исследовании данных проб почвы методом И.А.Романенко, яйца гельминтов были обнаружены лишь в одной из проб, взятой с детской дворовой площадки.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что предлагаемый нами усовершенствованный способ обнаружения гельминтов в почве способ позволяет значительно повысить эффективность выявления яиц в пробах почвы по сравнению методом Н. А. Романенко и может использоваться на практике и при проведении научных исследований.

Список используемых источников:

1. Долбин Д.А., Хайруллин Р.З. Изучение влияния ряда химических, физических и биологических факторов окружающей среды на эффективность дезинвазии помещений // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. №15. С. 261-264.
2. Долбин Д.А., Хайруллин Р.З. Анализ эффективности использования современных средств для дезинвазии // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. №16. С. 314-315.
3. Долбин Д.А., Тюрин Ю.А., Хайруллин Р.З. Получение и иммунохимические свойства комплексного аскаридозного антигена // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. №13. С. 266-269.
4. Ошевская З.А., Державина Т.Ю., Терина Г.П. и др. Токсокароз в Тульской области // Мед. паразит. и паразит. бол. 2003. № 1. С. 30-32.
5. Савилов Е.Д., Мамонова Л.М., Астафьев В.А., Жданова С.Н. Применение статистических методов в эпидемиологическом анализе. М.: МЕДпресс-информ, 2004. С. 21-26.
6. Слободенюк А.В., Косова А.А., Руколеева С.И. Особенности распространения токсокароза на территориях сельского и городского типов // Мед. паразитол. 2005. № 3. С. 36-39.
7. Козырева Т.Г., Семенова Т.А. Проблема токсокароза на Дальнем Востоке и пути ее решения // Мед. паразит. и паразит. бол. 2002. № 3. С. 16-18.
8. МУК 4. 2. 796 – 99. «Методы санитарно-паразитологических исследований».
9. Долбин Д.А., Лутфуллин М.Х., Латыпов Д.Г. Сравнительная эффективность различных гельминтооовоскопических методов для диагностики неоскаридоза телят // Тр. ВИГИС. Т. 41. М. 2005. С. 154-160.
10. Долбин Д.А., Агафонова Е.В., Смирнова Л.Р., Хазиева С.М. Пути улучшения качества лабораторной диагностики гельминтозов // Казанский медицинский журнал. 2007. Т. LXXXVIII. № 4. С. 398-402.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.314

Поступила (Received): 26.04.2016

Доценко Ю.И.
Механизм антибактериального действия
препаратов группы фторхинолонов

Docenko Yu.I.
Mechanism of the antibacterial action
of fluroquinolone group drugs

В статье рассмотрен механизм антибактериального действия препаратов группы фторхинолонов на возбудителей хронических урогенитальных инфекций. Приводятся сведения об антибактериальном эффекте нескольких представителей фторхинолонов на разные виды микроорганизмов
Ключевые слова: бактерии, фторхинолоны

In the article the mechanism of the antibacterial action of fluroquinolone group drugs to urinogenital infection pathogens is examined. The information about the antibacterial effect of different types of fluroquinolones to different kinds of microorganisms is given

Key words: bacteria, fluroquinolone group drugs

Доценко Юрий Иванович
Кандидат медицинских наук, доцент
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
г. Астрахань, ул. Б. Хмельницкого, 33

Docenko Yurii Ivanovuch
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Russian academy of national economy and public administration under the President of RF
Astrakhan, B. Khmelnsky st., 33

Среди препаратов, традиционно используемых для лечения различных инфекций, высокой антимикробной активностью отличаются препараты группы фторхинолонов [1, 2, 5].

Фторхинолоны (ФХ) – препараты класса хинолонов, широкого спектра действия, с преимущественно антибактериальной активностью, бактерицидным типом действия, фармакокинетикой, обеспечивающей высокую биодоступность, хорошее проникновение в органы, ткани, биологические жидкости и клетки макроорганизма. Механизм действия ФХ на микробную клетку связан с ингибированием двух ключевых ферментов клетки из класса топоизомераз, ответственных за биосинтез и репликацию ДНК, а именно: ДНК-гиразы и топоизомеразы V. Кроме того, большинство ФХ характеризуется высокой биодоступностью и оптимальной фармакокинетикой, что позволяет получить терапевтический эффект в большинстве случаев в низких дозах, при пероральном применении препаратов, практически при любой локализации инфекционного процесса. Третьим достоинством ФХ является их хорошая переносимость, поэтому они рассматриваются в целом как малотоксичные лекарственные средства [3, 6, 7].

Для клинической практики за истекшие 30 лет предложено в определенной последовательности более 30 ФХ, однако, широкое применение в различных странах находят около 15 препаратов. Несмотря на ряд общих характеристик, ФХ, в зависимости от химического строения и физико-химических свойств могут различаться по степени активности, особенностям фармакокинетики и токсикологии. В настоящее время целесообразно рассматривать две группы препаратов:

I группа – ФХ 80-х гг., первые («ранние», «старые») ФХ и

II группа – ФХ 90-х гг., («поздние») ФХ

При разработке новых ФХ важное значение имели итоги применения в клинике первых препаратов этой группы, в первую очередь двух наиболее эффективных – ципрофлоксацина и офлоксацина.

Офлоксацин хорошо известен клиницистам, применяется в медицинской практике более 15 лет (включая период клинического изучения с 1986 г.), характеризуется высокой клинической эффективностью, широкими показаниями к применению, устойчивостью молекулы к трансформации в организме, достаточно хорошей переносимостью, практически не взаимодействует с препаратами других фармакологических групп и имеет две лекарственных формы – пероральную и инъекционную. Именно эти свойства послужили основанием для выделения действующего начала офлоксацина в самостоятельный препарат [6, 7]. С точки зрения химического строения, офлоксацин, в отличие от большинства ФХ, представляет собой соединение трициклической структуры, полученное путем циклизации базовой структуры хинолона по положениям 1 и 8 бензоксазиновым циклом. Это стабилизировало молекулу, которая характеризуется устойчивостью к трансформации в организме и к взаимодействию с другими лекарственными препаратами. В первом случае обеспечивается длительная циркуляция в организме неизмененного активного препарата, во втором – снижается риск ряда нежелательных побочных эффектов. Если рассматривать молекулу офлоксацина в целом, то в этой трициклической структуре атом фтора находится в положении 9, что соответствует положению 6 во фрагменте хинолона. Все важные для проявления высокой активности ФХ группировки сохранены в структуре офлоксацина (также во фрагменте хинолона), а именно: карбоксильная и кето-группы и метилпиперазинильный радикал. С точки зрения стереохимии, офлоксацин представляет собой рацемическую смесь (1:1) двух оптически активных изомеров:

L – изомер (L- офлоксацин, S – офлоксацин) – левовращающий изомер / (S)-метил-энантиомер, соединение DR-3355, HR-355, левофлоксацин/, и

D – изомер (D – офлоксацин, R – офлоксацин) – правовращающий изомер / (R)-метил-энантиомер, соединение DR-3354/.

Характер оптической активности изомеров определяется особенностями положения (связи) метильной группы СН 3) с углеродом в бензоксазольном фрагменте молекулы. Полагают, что антимикробная активность обеспечивается именно L – изомером.

Проведенное исследование антибактериальной активности наиболее часто используемых ФХ, а именно офлоксацина, цiproфлоксацина, ломефлоксацина и перффлоксацина показало, что более чем в 80% случаев выделенные микроорганизмы были чувствительны к данной группе препаратов. Это достаточно высокий показатель, учитывая, что обследованный контингент уже подвергался химиотерапии различными антибактериальными средствами, что не могло не привести к формированию устойчивости патогенов к целым группам антибиотиков. Чувствительность бактерий к широко используемым в практике цефалоспорином 3 – 4 поколения составляла около 70%, что несколько ниже по сравнению с антимикробной активностью ФХ [4].

Наиболее эффективным следует признать именно офлоксацин. В целом почти 91% выделенных микроорганизмов демонстрировали к нему чувствительность. Хотелось бы отметить, что в эту категорию попадали в том числе и представители условно патогенных микроорганизмов (80% чувствительных культур) [3].

Развитие лекарственной устойчивости к ФХ происходит по тем же механизмам, что и к другим антибиотикам, поэтому следует все же избегать их назначения «вслепую», без предварительного проведения антибиотикограммы. Широкое бесконтрольное применение препаратов этой группы неизбежно будет увеличивать риск развития резистентности. Контроль за уровнем резистентности клинических штаммов к антимикробным препаратам – важнейшее условие для правильного выбора препарата при лечении инфекционных процессов любой локализации.

Список используемых источников:

1. Байгильдина А.А. Роль адгезивных молекул VCAM и VE- кадгерина в развитии дисфункции эндотелия при ГЛПС // Саратовский научно-медицинский журнал. 2009. №5(4). С. 278.
2. Бойко О.В., Терентьев А.А., Николаев А.А. Методические аспекты использования солянокислых спермина и спермидина для идентификации уропатогенной микрофлоры // Проблемы репродукции. 2010. №3. С. 77-79.
3. Бойко О.В., Ахминеева А.Х., Гудинская Н.И. и др. Биохимические и иммунохимические маркеры в диагностике патологических состояний // Фундаментальные исследования. 2013. №9. С. 327-329.
4. Бойко О.В., Ахминеева А.Х., Гудинская Н.И., Бойко В.И., Козак Д.М. Возрастные изменения иммунологических, морфологических и биохимических показателей репродуктивной системы мужчин // Успехи геронтологии. 2014. №1. Т. 27. С. 50-53.
5. Мартова О.В., Салько В.Н., Бойко О.В. и др. Медико-социальные аспекты профилактики гепатитов В и С у молодых людей и подростков // Гигиена и санитария. № 2002. №1. С. 45-47.
6. Падейская Е.Н. Переносимость и безопасность антимикробных препаратов группы фторхинолонов: редкие и очень редкие побочные реакции // Инфекции и антимикробная терапия. 2001. № 3 (1). С. 4-13.
7. Постников С.С., Семькин С.В., Капранов Н.И. И др. К вопросу о безопасности офлоксацина // Антибиотики и химиотерапия. 1999. № 44 (10). С. 20-21.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.317

Поступила (Received): 26.04.2016

Доценко Ю.И.
Особенности гигиены труда при переработке
природного газа Астраханского месторождения

Docenko Yu.I.
Features health at a natural gas processing Astrakhan field

В статье рассматриваются современные методы оценки состояния здоровья рабочих при вредном воздействии неблагоприятных факторов, характерных для Астраханского газоперерабатывающего завода. Предлагается включать более широкий набор тестов для выявления более полной картины воздействия неблагоприятных факторов производственной среды на организм человека, а так же проведения мониторинга, позволяющего контролировать существующие риски здоровья и эффективность проводимых профилактических мероприятий
Ключевые слова: здоровье рабочих, факторы производственной среды, риск здоровью

The paper is devoted to modern methods of working population health assessment, including co-morbidities. The authors recommend utilizing wider range of tests to provide a more complete picture of industrial environment adversities impact upon human organism and monitoring in order to control the existing health risk and the effectiveness of preventive, rehabilitation and remedial measures

Key words: working health assessment, industrial environment, risk for health

Доценко Юрий Иванович

Кандидат медицинских наук, доцент
Российская академия народного хозяйства и
государственной службы при Президенте РФ
г. Астрахань, ул. Б. Хмельницкого, 33

Docenko Yurii Ivanovuch

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Russian academy of national economy and public
administration under the President of RF
Astrakhan, B. Khmel'nitsky st., 33

В 1987 году на Астраханском газоперерабатывающем заводе (АГПЗ) началась переработка природного газа и конденсата, добываемых на одном из наиболее крупных месторождений этого сырья в Нижнем Поволжье. Отличительной особенностью углеводородного сырья Астраханского месторождения является наличие в его составе комплекса высокоагрессивных и токсичных соединений: сероводорода- 24% состава газа, сероокись углерода от 1200 до 2000 мг/м³, метил- и этилмеркаптаны (в основном, метилмеркаптан) – 700-800 мг/м³, сероуглерод и другие. Среди указанных веществ особой агрессивностью к оборудованию отличается сероводород. Усиленное коррозионное разрушение конструкционных сталей в присутствии сероводорода связано с протеканием на поверхности и внутри металла физических и электрохимических процессов.

В результате возникает возможность «внезапного» разрушения оборудования или отдельных его узлов на всех этапах добычи и переработки нефти, газа

и конденсата – в первую очередь, того, которое работает под давлением. Подобное разрушение представляет серьезную опасность, является ведущим в плане интенсивного загрязнения как производственной зоны, так атмосферного воздуха вне предприятия.

Материалы и методы

Исследования на наличие вредных веществ в воздухе проводились газохроматографическим методом с учетом требований, изложенных в действующих в настоящее время руководящих и нормативных материалах (ГОСТ 12.1.005.88; Р 2.2.013-94; ГН 2.2.5.686-98; ГОСТ Р 50949-96; Р 2.2.75-99).

Результаты и обсуждение

Гигиенические исследования, выполнявшиеся во всех основных и вспомогательных производствах АГПЗ, начиная со дня пуска предприятия, подтвердили положение о том, что, несмотря на полноценные меры защиты рабочих завода, полностью предотвратить воздействие на них вредных факторов производственной среды, пока еще не получается. Было установлено, что в рабочей зоне АГПЗ (помещения насосных, компрессорных, машинных залов, а также на открытых площадках завода) обнаруживаются неблагоприятные в гигиеническом отношении факторы, ведущими среди которых являются загрязнение воздушной среды комплексом химических веществ (предельные, непредельные и ароматические углеводороды, сероводород, оксиды серы, азота, углерода, меркаптаны), интенсивный производственный шум, высокая с мая по сентябрь температура воздуха [1, 2].

Концентрации большинства упомянутых вредных веществ находились в пределах ПДК или превышали их умеренно (не более, чем в 2-3 раза) – сероводород $-2,3 \pm 0,4$ мг/м³, диоксид серы $6,1 \pm 0,9$ мг/м³, оксиды азота (в пересчете на NO_2) $-1,2 \pm 0,2$ мг/м³, углеводороды (в сумме) – $49,7 \pm 4,8$ мг/м³, меркаптаны – $0,8 \pm 0,06$ мг/м³, оксид углерода – $10,2 \pm 2,1$ мг/м³.

Рассчитанный в связи с этим индекс загрязнения рабочих зон оказался, тем не менее, превышающим 1,0 для большинства операторов, машинистов, слесарей на основных объектах АГПЗ, что свидетельствует о вероятности вредного воздействия комплекса химических веществ на организм рабочих указанных профессиональных групп. При этом следует иметь ввиду тот момент, что, несмотря на то, что каждое из указанных химических веществ было на уровне ПДК, нельзя исключить различных эффектов их взаимодействия – в частности, суммации и синергизма.

Кроме того, в литературе имеется достаточно данных о потенцирующем влиянии высокой температуры и повышенного шума на токсическое действие целого ряда химических веществ – в том числе и тех, которые характерны для АГПЗ.

Оценка состояния здоровья рабочих АГПЗ, занятых в основных производствах, позволила установить следующее:

– установленные неблагоприятные производственные факторы вызывают у рабочих изменения иммунного статуса, которые характеризуются

лейкоцитозом, лимфоцитозом, изменением популяционного состава лимфоцитов и субпопуляционного состава Т-лимфоцитов, снижением содержания иммуноглобулинов, активности лизоцима, показателей фагоцитоза, ростом содержания Р-белков, лейкоцитарных антигенов, лактоферрина [4];

– однонаправленный характер реагирования на воздействие неблагоприятных условий труда таких гуморальных факторов неспецифической резистентности на Р-белки и лизоцим и в сыворотке крови, и в слюне работающих позволяет использовать их определение в слюне для неинвазивной диагностики [3, 5];

– комплекс профессионально-производственных вредностей на АГПЗ оказывает определенное влияние на состояние эритроцитов и гемоглобина рабочих, которое проявляется усилением эритроцитоза, снижением среднего содержания гемоглобина в эритроцитах, снижением сульф- и метгемоглобина, уменьшением коэффициента анизотропии [8];

– у рабочих, с пониженной концентрацией сульфгемоглобина, эритроциты проявляли повышенную кислотную резистентность и в их составе была увеличена популяция осмотически стойких клеток. Это свидетельствует об увеличении в крови рабочих данной группы популяции «молодых» эритроцитов, что указывает на раздражение эритрона.

– биохимические свойства микроорганизмов, выделенных от рабочих АГПЗ отличаются от бактерий, выделенных от людей из контрольной группы по своим свойствам [5,6,7].

Список используемых источников:

1. Бойко В.И., Доценко Ю.И., Бойко О.В. Содержание вредных веществ в воздушной среде центральной заводской лаборатории Астраханского газоперерабатывающего завода // Гигиена и санитария. № 3. 2011. С. 33-38.
2. Бойко В.И., Доценко Ю.И., Бойко О.В. Характеристика производственного шума на Астраханском газоперерабатывающем заводе // Гигиена и санитария. № 4. 2011. С. 45-47.
3. Boiko O.V., Kondrashova Yu.V., Boiko V.I., Dotsenko Yu.I., Zhurikhin A.V., Kozak D.M. Modern diagnostics methods for evaluation of immunological status in dynamics // Allergy, asthma & immunology: from genes to clinical application. Paris (France). 2011. P. 181-184.
4. Бойко В.И., Доценко Ю.И., Бойко О.В. Острофазовые белки в слюне рабочих на предприятии по переработке природного газа и конденсата с высоким содержанием сероводорода // Клиническая лабораторная диагностика. № 6. 2011. С. 18-20.
5. Бойко О.В., Ахминеева А.Х., Гудинская Н.И. и др. Биохимические и иммунохимические маркеры в диагностике патологических состояний // Фундаментальные исследования. 2013. №9. С. 327-329.
6. Бойко О.В., Ахминеева А.Х., Гудинская Н.И., Бойко В.И., Козак Д.М. Возрастные изменения иммунологических, морфологических и биохимических показателей репродуктивной системы мужчин // Успехи геронтологии. 2014. №1. Т. 27. С. 50-53.
7. Мартова О.В., Салько В.Н., Бойко О.В. и др. Медико-социальные аспекты профилактики гепатитов В и С у молодых людей и подростков // Гигиена и санитария. № 2002. №1. С. 45-47.
8. Кривенцев Ю.А. Гетерогенная система гемоглобинов: иммунобиохимическая характеристика и медико-биологическое значение. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. 101 с.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.320

Поступила (Received): 02.04.2016

**Ефремов В.В., Ефремова И.Н., Емельянова Н.А.
К вопросу автоматизации микробиологических
исследований**

**Efremov V.V., Efremova I.N., Emelyanova N.A.
About automation of microbiological tests**

В статье описаны разработанные способы для представления непрерывных изображений для автоматизации микробиологических исследований, основные функциональные возможности способов

Ключевые слова: оптический сигнал, дискретизация, интерполяция, квантование по уровню

This article describes the developed methods for automation of microbiological tests and their main capabilities

Key words: optical signal, spatial sampling, interpolation, amplitude quantization

Ефремов Владислав Владиславович
Старший преподаватель
Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Efremov Vladislav Vladislavovich
Senior lecturer
Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Ефремова Ирина Николаевна
Кандидат технических наук, доцент
Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Efremova Irina Nikolaevna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Емельянова Наталья Александровна
Студент
Курский государственный медицинский университет
г. Курск, ул. Карла Маркса, 3

Emelyanova Natalya Aleksandrovna
Student
Kursk state medical university
Kursk, Karl Marks st., 3

В системах технического зрения для автоматизации медицинских микробиологических исследований в качестве датчиков оптической информации используются многоэлементные матричные фотоприёмники. Изображение сцены, спроецированное на поверхность фотоприёмника, описывается функцией распределения освещённости $L(x, y)$. Процесс преобразования связан с эффектами пространственной дискретизации, которые могут привести к искажению информации за счёт частоты дискретизации, определяемой шагом фоточувствительных элементов и конечности апертуры фоточувствительных элементов. Для частот, не превышающих частоту Найквиста, эффект дискретизации сводится к влиянию конечности апертуры. Сигнал на выходе матрицы размером $N_x \times N_y$ представлен значениями $L(i, j)$, которые являются интегралами

функции распределения освещённости по апертуре (i, j) элемента. Процесс дискретизации можно описать как суперпозицию функции распределения освещённости и апертурной функции $P(x, y, i, j)$ фотоприёмника:

$$L(i, j) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} L(x, y) P(x, y, i, j) dx dy. \quad (1)$$

Если фоточувствительные элементы имеют вид одинаковых прямоугольных площадок, выражение (1) может быть представлено в виде свёртки с прямоугольной функцией, что соответствует перемножению спектра изображения на быстро затухающий спектр апертурной функции вида $\sin(\omega)/\omega$. Таким образом, апертура действует как фильтр низких частот. Из этого следует, что выборка изображения с помощью детекторов конечной апертуры эквивалентна выборке отфильтрованного изображения с использованием набора δ -функций, при этом апертурная функция детектора представляет собой импульсный отклик фильтра [3]. Вследствие фильтрации сигнал на частоте Найквиста разрешаться не будет, а допустимое падение частотно-контрастной характеристики будет наблюдаться на частотах, существенно меньших частоты Найквиста. При заданной разрешающей способности влияние конечности апертуры приводит к увеличению количества чувствительных элементов матричного фотоприёмника в 2–2,5 раза по сравнению с необходимым количеством по критерию Найквиста.

Восстановление непрерывного сигнала по дискретным отсчётам происходит в процессе интерполяции. Одним из наиболее эффективных методов интерполяции является приближение атомарными функциями [1-3]. Эффективность обусловлена с одной стороны относительной лёгкостью обращения с ними (явные формулы для значений функций, моментов, производных, Фурье-спектра), а с другой – хорошими, а иногда и наилучшими аппроксимационными свойствами. Эти свойства связаны с возможностью представления алгебраических многочленов в виде линейных комбинаций сдвигов атомарных функций.

В качестве базисных функций используются атомарные функции $fup_n(x)$. Это бесконечнодифференцируемые симметричные функции с длиной носителя $n+2$, из суммы сдвигов которых можно составить полином порядка n . Интерполяция двумерного сигнала, представленного $N_x \times N_y$ значениями равноотстоящих отсчетов, на сумму сдвигов атомарных функций происходит следующим образом:

$$f(x, y) = \sum_{i=0}^{2N_x-2} \sum_{j=0}^{2N_y-2} D_{i,j} fup_{N_x-1} \left(x - i + \frac{N_x-1}{2} \right) fup_{N_y-1} \left(y - j + \frac{N_y-1}{2} \right). \quad (2)$$

Функция (2) на рабочем участке совпадает с интерполяцией глобальным полиномом [5]. Для нахождения коэффициентов $D_{i,j}$ необходимо решить систему линейных уравнений вида (2). Исходные данные состоят из значений $N_x \times N_y$ отсчетов. Дополнительные уравнения можно получить, используя априорную информацию о свойствах функции.

Производная порядка (m) по переменной x функции (2) вычисляется по формуле

$$P^{(m,0)}(x, y) = \sum_{j=0}^{2N_y-2} fup_{N_y-1} \left(y - j + \frac{N_y-1}{2} \right) \sum_{k=0}^{2N_x-2-m} D_{k,j}^m fup_{N_x-1-m} \left(x - k + \frac{N_x-1-m}{2} \right), \quad (3)$$

где

$$D_{k,j}^m = \sum_{i=0}^m C_m^i (-1)^i D_{k-i,j} . \quad (4)$$

Аналогично вычисляются производные по переменной y .

Интеграл функции (5) по двумерной области S может быть вычислен как сумма интегралов базисных функций.

$$\iint_S f(x,y) dx dy = \sum_{i=0}^{2N_x-2} \sum_{j=0}^{2N_y-2} D_{i,j} \iint_S fup_{N_x-1} \left(x-i+\frac{N_x-1}{2} \right) fup_{N_y-1} \left(y-j+\frac{N_y-1}{2} \right) dx dy \quad (5)$$

Учитывая, что (2) – свёртка, оценить спектр можно по формуле (6)

$$\hat{F}\{f(x,y)\} = \hat{F}\{D\} \cdot \hat{F}\left\{ fup_{N_x-1} \left(x+\frac{N_x-1}{2} \right) fup_{N_y-1} \left(y+\frac{N_y-1}{2} \right) \right\}, \quad (6)$$

Где $\hat{F}$ – двумерное преобразование Фурье.

Функция яркости на выходе датчика представлена интегралами по фото-чувствительным площадкам (1). В связи с этим предлагается для получения коэффициентов интерполяционного полинома использовать систему уравнений вида (8), где в левой части использовать (1), а в правой – оценку этого интеграла.

Чтобы приравнять к нулю производные, система дополняется уравнениями вида (4), где правая часть приравнивается к нулю. Моделирование показало, что при использовании системы уравнений вида (5) наилучшие результаты получаются, если, с помощью уравнений вида (6), учтены условия равенства нулю гармоник спектра, превышающих предельную частоту. Над полученным изображением можно производить описанные выше операции. Например, используя (3) можно выделить градиенты.

Интерполяция атомарными функциями проводилась как с использованием системы уравнений (2) и (4), так и предложенным способом, с использованием системы уравнений (5), (4) и (6). Для сравнения способов обработки в качестве критериев использованы значения частотно-контрастной характеристики. Оценки значений критериев выполнены с помощью программы оценки качества изображений "Imatest Studio 3.8". В качестве объекта сцены в соответствии с документацией на указанную программу используется наклонная ступенчатая мира, аналитически описываемая ступенчатой функцией. Исходными данными для интерполяции атомарными функциями были точные значения указанной функции в узлах интерполяции. Для предложенного способа в качестве исходных данных использовались интегралы по прямоугольным площадкам, моделирующим чувствительные элементы. Результаты по измерению значений частотно-контрастной характеристики, приведённые к размеру раstra, показывают, что предложенный способ имеет лучшие значения частотно-контрастной характеристики для частот, не превышающих частоту Найквиста.

Способ может использоваться также и в других приложениях [4].

Список используемых источников:

1. Буторин В.М., Ефремов В.В., Ефремова И.Н. О представлении непрерывного оптического изображения в цифровом компьютере // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2012. Т. 23. № 13-1. С. 210-215.
2. Ефремов В.В., Ефремова И.Н. О представлении непрерывного оптического изображения в цифровом компьютере // Математические методы и инновационные научно-технические разработки. Курск. 2014. С. 82-88.

3. Ефремов В.В., Ефремова И.Н. О способах цифровой обработки изображений для снижения потерь от дискретизации и квантования // Известия Юго-Западного университета. 2014. №2. С. 52-60.
4. Шнырков В.И., Ефремов В.В., Ефремова И.Н., Бочанова Н.Н. Разработка концепции информационной системы построения информационно-образовательного мультимедийного интерактивного пространства // Известия ЮЗГУ. 2012. №2-3. С. 16-20.

© 2016, Ефремов В.В., Ефремова И.Н.,
Емельянова Н.А.

*К вопросу автоматизации
микробиологических исследований*

© 2016, Efremov V.V., Efremova I.N.,
Emelyanova N.A.

About automation of microbiological tests

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.324

Поступила (Received): 30.04.2016

Казанкова Е.М., Галченко В.М., Бывальцева С.Ю. Мотивация в терапии пародонтита

Kazankova E.M., Galchenko V.M., Byvaltseva S.Yu.
Motivation is in therapy of parodontitis

Основной целью поддерживающей терапии пародонтита является предупреждение рецидива и прогрессирования заболевания пародонта. Одной из актуальнейших задач врача-стоматолога при проведении поддерживающей терапии является мотивация пациента к лечению заболеваний пародонта, подбор индивидуальных средств гигиены

Ключевые слова: пародонтит, лечение, мотивация

The main goal of maintenance therapy for periodontal disease is prevention of recurrence and progression of periodontal disease. One of the most urgent tasks of a dentist when performing maintenance therapy is to motivate the patient for treatment of periodontal diseases, selection of individual hygiene

Key words: parodontitis, mherapy, motivation

Казанкова Елена Михайловна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Kazankova Elena Michailovna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Галченко Валентина Михайловна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Galchenko Valentina Michailovna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Бывальцева Светлана Юрьевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Byvaltseva Svetlana Yurievna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Основной целью поддерживающей терапии пародонтита является предупреждение рецидива и прогрессирования заболевания пародонта [2; 6, с. 17-9, 10, с. 64-66].

Тяжесть течения заболеваний пародонта зависит от многих факторов: местных причин, социальных факторов, привычек, питания, состояния стоматологической помощи населению, наличия сопутствующих заболеваний, профессиональных вредностей и т.д. Г.М. Барер и Т.И. Лемецкая предлагают методы лечения, использующиеся при пародонтите, разделить на: этиотропную,

патогенетическую и поддерживающую терапию, которая включает в себя саногенетическую и восстановительную терапию.

Основной целью поддерживающей терапии пародонтита является предупреждение рецидива и прогрессирования заболевания пародонта. Поддерживающие процедуры являются частью пародонтологического лечения [1, с. 167-173; 7, с.105-109].

К восстановительным мероприятиям относятся некоторые общегигиенические рекомендации: здоровый образ жизни, гигиена полости рта и др. Поддерживающая терапия должна проводиться каждые 3 месяца, однако, этот наиболее распространенный интервал, может меняться в зависимости от общего состояния организма больного, а также его пародонтологического статуса [1, с. 9-11; 8, с. 13-18; 9, с.40].

При планировании дальнейшего лечения и поддержания оптимального состояния над- и поддесневых поверхностей зубов на всех поврежденных участках пародонта, важной представляется роль самого пациента в восстановлении функции пародонта.

В связи с этим роль мотивации пациента к сохранению наилучшего состояния гигиены рта, отношение его к своему общесоматическому статусу, играет немаловажную роль в поддержании необходимого баланса. Большинство пациентов изначально крайне недоверчиво относятся к необходимости поддерживающей терапии, что обусловлено недостаточным объемом информации о роли гигиены полости рта не только в аспектах лечения патологии пародонта, но и взаимосвязи таких процессов с нарушениями в деятельности других органов и систем.

Клинические наблюдения показывают, что большая часть пациентов не имеют достаточной мотивации к поддержанию необходимого уровня гигиенического ухода за полостью рта, регулярным визитам к врачу, что ведет к снижению качества жизни больных и увеличению затрат на лечение [5, с. 51-54].

Мотивация к лечению – это сознательное стремление пациента к выздоровлению, готовность следовать врачебным рекомендациям, выполнять необходимые лечебно-профилактические действия, соблюдать режим лечения для улучшения самочувствия.

Мотивация занимает ведущее место в структуре личности и является одним из ключевых понятий, используемых для объяснения движущих сил поведения и деятельности [4, с. 51-65].

Как показывает практика, стандартный аргументированный подход к мотивации на лечение имеет, как правило, низкую эффективность. В связи с этим на рядового стоматолога ложится серьезная проблема, связанная с правильным подбором коммуникативных приемов для мотивации пациентов к профилактике и лечению заболеваний пародонта [7].

В этой связи необходимо отметить также огромное значение личности врача, его компетентности, способности найти разные способы для возникновения доверительного отношения пациента, а также слаженной работы медицинских сестер, что позволяет повысить эффективность терапевтических вмешательств по формированию и поддержанию мотивации к здоровому образу жизни и лечению заболевания [6, с. 10-15; 11, с.130-136].

Проблема мотивации пациентов к поддерживающему лечению пародонтита весьма актуальна и должна решаться путем возникновения наиболее эффективной модели отношений между врачом и пациентом – партнерства. При этом задачей пациента является не только выполнение намеченного плана лечения, но и изменение ценностного отношения к своему здоровью [7, с.105-109].

Беседа и контрольные уроки чистки зубов делаются для формирования у пациентов мотиваций к гигиене полости рта. Одной из актуальнейших задач врача-стоматолога при проведении поддерживающей терапии является помощь в подборе индивидуальных средств гигиены.

Многочисленные исследования по уходу за полостью рта позволяют сделать выводы: использования одной зубной щетки не достаточно для полноценного ухода за зубами, так как даже при правильном и регулярном использовании зубной щетки вычищается не более 30 процентов зубного налета; с помощью флоссов чистятся межзубные промежутки, в которых скапливается больше всего остатков пищи и налета; домашний ирригатор позволяет эффективно очистить пришеечные области зубов, а также участки с мостовидными протезами.

Список используемых источников:

1. Артемьева И.А., Аксенова Г.И., Васильев И.Б., Зюбр Т.П., Бабкин В.А., Остроухова Л.А. Результаты лечения хронического рецидивирующего афтозного стоматита гелем, содержащим нуль-валентное серебро // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2014. № 2 (96). С. 9-11.
2. Большедворская Н.Е., Молоков В.Д., Васильева Л.С. Способ лечения пародонтита патент на изобретение RUS 2309734 14.06.2005
3. Ключников О.В., Подкорытов Ю.М., Галченко В.М. Диспансеризация и лечение больных с красным плоским лишаем слизистой оболочки полости рта. 2014. С. 167-173.
4. Леонтьев Д.А. Общее представление о мотивации поведения человека // Психология в вузе. 2004. № 1. С. 51-65.
5. Мамленкова Е.А. Исследование и оценка комплаентности пациентов с аллергическим ринитом. Роль медицинской сестры в повышении приверженности к лечению // Медсестра. 2010. № 7. С. 51-54.
6. Молоков В.Д., Большедворская Н.Е. Клиническая оценка эффективности применения клеевой композиции «сульфакрилат» в комплексном лечении пародонтита // Медицинский алфавит. 2010. Т. 1. № 1. С. 17-19.
7. Олейник О.И., Коровкина А.Н., Кубышкина К.П. Способ повышения мотивации пациентов с начальными формами воспалительных заболеваний пародонта к проведению лечебно-профилактических мероприятий // Вестник новых медицинских технологий Электронный журнал. 2013. № 1.
8. Самойлова О.П., Молоков В.Д., Шурыгин М.Г., Шурыгина И.А. Экспериментальные модели, воспроизводящие заболевания периодонта // Сибирский медицинский журнал. 2014. Т. 128. № 5 С. 13-18.
9. Тирская О.И., Васильева Л.С., Молоков В.Д. Эффективность введения антибиотика с помощью диализа при пародонтите // Сибирский медицинский журнал. 2001. № 5. С. 40-42.
10. Тирская О.И., Молоков В.Д., Васильева Л.С. Оценка эффективности введения антибиотика методом трансмембранного диализа при лечении пародонтита // Сибирский медицинский журнал. 2003. № 3. С. 64-66.
11. Шабанова А.С. Мотивация к лечению у пациентов с различными соматическими заболеваниями // Бюллетень Выпуск 57. 2015 С. 130-136.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.327

Поступила (Received): 30.04.2016

Кобылкина Т.Л.
Патофизиологические реакции пульпы
зуба при остеопорозе

Kobylkina T.L.
Pathophysiological reaction of the tooth
pulp in cases of osteoporosis

В статье приводятся результаты исследования по изучению патофизиологических реакций в пульпе зубов овец при экспериментальном остеопорозе. Пульпу извлекали после раскалывания зубов. Установлены глубокие сосудистые нарушения, приводящие к вакуолизации одонтобластов, сетчатой дистрофии пульпы и к нарушению целостности аргирофильных и нервных структур. Эти нарушения сочетались с явлениями пролиферации клеточных элементов соединительной ткани и нервных элементов и с образованием дендиклей

Ключевые слова: остеопороз, пульпа, одонтобласт

The article presents the results of study of pathomorphological changes in the dental pulp of sheep during experimental osteoporosis. The pulp was extracted after cracking the teeth. Set deep vascular disturbances, leading to vacuolization of odontoblasts, reticular dystrophy of the pulp and violate the integrity of argyrophilic and nervous structures. These violations combined with the phenomena of proliferation of cellular elements of connective tissue and neural elements and the formation of dendrites

Key words: osteoporosis, pulp, odontoblast

Кобылкина Татьяна Леонидовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Kobylkina Tatiana Leonidovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

В патогенезе кариеса зубов, по данным ряда авторов, определенная роль принадлежит предшествующим функциональным и органическим изменениям в пульпе зуба, которые возникают под влиянием эндогенных факторов, в частности эндокринных нарушений [1, 2, 12, 17, 32, 39]. Одним из таких заболеваний является остеопороз [3, 5, 9, 11, 19, 36]. Существуют также и группы лекарственных препаратов, длительный прием которых приводит к снижению плотности костей [4, 6, 8, 10, 13, 38]. В основном это касается кортикостероидных гормонов, противосудорожных лекарств, иммунодепрессантов и средств, содержащих алюминий и снижающих кислотность желудочного сока [18, 22, 24, 29]. Негативное последствие данного заболевания для организма трудно недооценить [14, 15, 16, 23, 28]. Помимо деформации костей и их патологических переломов, из-за недостатка кальция в полости рта, параллельно с остеопорозом возникает истончение зубной эмали и повышение ее чувствительности [26, 27, 30, 35, 40],

расшатывание зубов [26, 31, 37, 42, 44], разрушение тканей пародонта [7, 20, 21, 25, 27]. Вместе с этим, в доступной литературе нам не удалось обнаружить сведений об патоморфологических изменениях в пульпы интактных зубов при остеопорозе, что стало основанием для проведения настоящего научно-экспериментального исследования [33, 34, 41, 43].

Цель исследования – исследование пульпы зубов овец при экспериментальном остеопорозе.

Материалы и методы исследования. Экспериментальное исследование проведено на 6 двухлетних овцах Северо-Кавказской породы. Модель экспериментального остеопороза создавали следующим образом. Под общим наркозом (Zoletil 50) животным выполнялась овариоэктомия, затем в течение 3 месяцев проводили внутримышечные инъекции дексаметазона (10 мг/кг массы по 4 инъекции в неделю). Через 30, 60 и 120 суток после завершения формирования модели остеопороза, удаляли нижние резцы (зацепы) под общим наркозом. Материал фиксировали на 8-10 суток в 12% растворе нейтрального формалина, промывали под проточной водой, проводили по банкам спиртов возрастающей плотности и заливали в целлоидин. Срезы толщиной 3-5 мк окрашивали гематоксилином и эозином, по Массону, импрегнировали серебром по методу Фута и по методу Бильшовского-Гросс.

Микроскопию срезов проводили на цифровом микроскопе со встроенным фотоаппаратом Olympus VX45. Морфометрические исследования проводили с использованием программы Видео-Тест Морфология 5.1 для Windows.

Эксперимент на животных проведен в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт «Принципы надлежащей лабораторной практики» ГОСТ Р 53434-2009), положительное заключение этического комитета СтГМУ №34 от 12.02.2014.

Результаты исследования. Общая реакция животных после операции овариоэктомии проявлялась на 7-е сутки от начала опыта в виде повышения аппетита и оживленности. В течение 2 недель эти явления усиливались, затем возбуждение животных сменилось заторможенностью.

Результаты гистологического исследования пульпы зубов показали, что через 30 суток после начала эксперимента в ней обнаруживается комплекс изменений, захватывающих все слои. Одонтобластический слой утолщается, в его клетках выявляются дистрофические изменения: беспорядочное расположение, отечность и резкая базофилия цитоплазмы. Ядра одонтобластов приобретают округлую или овальную форму, интенсивно окрашиваются и располагаются в базальной или периферической части клеток. Зачастую цитоплазма указанных клеток вакуолизирована, ядра подвергаются пикнозу.

Резкие нарушения отмечаются и в других слоях пульпы; ткань ее отечна, разрыхлена, клеточные элементы в большинстве случаев концентрируются группами. Вокруг сосудов и на некотором отдалении от них встречаются множественные круглоклеточные инфильтраты. Одновременно с этим наблюдается пролиферация молодых элементов соединительной ткани типа фибробластов и гистиоцитов. По периферии пульпы обнаруживаются низкоорганизованные дентикли. Обращает на себя внимание значительная гиперемия пульпы.

Сосуды резко расширены и переполнены кровью. Ясно выступает набухание, разволокнение и белковое пропитывание стенок капилляров, сочетающееся с набуханием и слущиванием в просвет эндотелия. При окраске препаратов по Футу выявляется неравномерная импрегнация аргирофильных волокон. Аргирофильные сосудистые мембраны местами теряют способность импрегнироваться и выглядят расплывчатыми серыми полосками. В нервных волокнах отмечается повышенная извитость, гиперимпрегнация, неравномерное утолщение и колбовидное вздутие осевых цилиндров.

Через 60 суток от начала эксперимента указанные изменения в пульпе нарастают. Одонтобласты вытягиваются, принимают вид тонких, интенсивно окрашивающихся нитей, часто подвергающихся разрушению. Вследствие гибели части одонтобластов образуются строго отграниченные полости округлой или неправильной формы, в результате чего периферические отделы пульпы приобретают сетчатый вид. Соединительная ткань разволокнена и пропитана плазменными белками. Часто определяются петрификаты, расположенные близко к сосудам. Кроме того, отмечается наличие округлой и неправильной формы дентиклей, наиболее интенсивно окрашивающихся в центральной части пульпы; вплотную к дентиклям прилежат одонтобластоподобные клетки с овальными ядами.

Наряду с указанными изменениями в пульпе наблюдается сетчатая дистрофия – в некоторых участках пульпа представлена тонкими и толстыми грубоволокнистыми перекладинами, образующими сеть, петли которой имеют различную величину и форму. В центральных слоях пульпы при этом отмечаются дистрофические изменения. Повышается гиперемия пульпы. Обнаруживается картина деструктивного васкулита. На первый план выступают резкое полнокровие, повышенная проницаемость стенок сосудов, периваскулярный отек, плазморрагии, диапедезные и очаговые кровоизлияния. Во всех слоях пульпы видны множественные экстравазаты, расположенные в одиночку и группами. Стенки артерий утолщаются вследствие набухания и гиперплазии мышечноэластических элементов. Интенсивно выражены гиперхромия ядер мышечных клеток и эндотелия, отмечается очаговая и диффузная лимфо-гистиоцитарная инфильтрация.

Нарастает набухание и разволокнение межклеточного вещества, побледнение и расплавление аргирофильного каркаса. Более глубоким деструктивным изменениям подвергаются и нервные элементы. Наряду с участками гиперимпрегнации местами выявляется потеря аргирофильности и полная резорбция волокон. При этом нервные элементы утрачивают тинкториальные свойства и обнаруживаются только в виде контуров. Однако наряду с регрессивными процессами в пульпе обнаружена и пролиферация нервных элементов: встречаются тонкие нервные волокна, отходящие от более мощных нервных стволов.

Через 120 суток после формирования модели остеопороза деструктивные изменения во всех слоях пульпы выражены крайне резко. В одонтобластическом слое преобладают процессы вакуолизации как отдельных клеток, так и

всего слоя одонтобластов. Отмечается нарушение тонуса сосудов пульпы, возникают явления варикозного расширения или, наоборот, сужения их просвета. Отмечаются значительное огрубение, гиперимпрегнация, утолщение аргирофильных волокон, а местами их коллагенизация. Указанные явления сопровождается нарастанием глубины дистрофических изменений нервных элементов, многие из которых распадаются на глыбки и зерна, тогда как продуктивные их изменения (регенерация нервных волокон) выражены крайне слабо.

Заключение. Полученные данные показывают выраженные изменения в пульпе зубов при остеопорозе. При экспериментальном остеопорозе в пульпе зубов развиваются глубокие сосудистые нарушения (расширение сосудов, стаз, периваскулярный отек с клеточной инфильтрацией, кровоизлияния), приводящие к дистрофии одонтобластов, сетчатой атрофии и петрификации пульпы, к нарушению целостности аргирофильных и нервных структур. Одновременно с этим имеют место явления пролиферации клеточных элементов соединительной ткани, а также формирование дентиклей.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Зекерьяев Р.С., Арутюнян К.Э. Показания и эффективность использования различных хирургических вмешательств при лечении больных с одонтогенным гайморитом, вызванным выведением пломбировочного материала в верхнечелюстной синус // *Стоматология*. 2007. Т. 86. № 3. С. 42-46.
5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнечелюстного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
7. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С. 41.
8. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
9. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
10. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
11. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.

13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
14. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
15. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
16. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
17. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
18. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
19. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
20. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
22. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
23. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
24. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук*. Ставрополь, 2003.
25. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
26. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
27. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
28. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.44.
29. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
30. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
31. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // *Патент на изобретение* RU 2326648 09.01.2007.

32. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение *RUS 2469675* 09.11.2011.
33. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
34. Сирак С.В., Слетов А.А., Гандылян К.С., Дагуева М.В. Непосредственная дентальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011. Т. 21. №1. С. 51-54.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. №1(37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
43. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T. 5. № 5. С. 691-697.
44. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.333

Поступила (Received): 01.04.2016

Кобылкина Т.Л., Адамчик А.А. **Анализ результатов использования противомикробных** **средств при лечении пульпита и периодонтита**

Kobylkina T.L., Adamchik A.A.
Analysis of the results of the use of antimicrobial agents
in the treatment of pulpitis and periodontitis

Рассматриваются результаты применения комбинации двух противомикробных средств для медикаментозной обработки и пломбирования корневых каналов зубов при периодонтите. Проведено изучение характера микрофлоры корневых каналов у 128 пациентов. При лечении периодонтита использовали комбинацию триметоприм/сульфаметоксазол и его сочетание с метронидазолом. Анализ клинических наблюдений показал, что использование триметоприма/сульфаметоксазола и его комбинации с метронидазолом при лечении периодонтита дает положительный эффект у 88,7% больных

Ключевые слова: противомикробные средства, корневой канал, периодонтит

Кобылкина Татьяна Леонидовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Адамчик Анатолий Анатольевич
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of applying a combination of two antimicrobial agents for medical treatment and filling of root canals of teeth with periodontitis. A study of the nature of the microflora of root canals in 128 patients. In the treatment of periodontitis used a combination of trimethoprim/sulfamethoxazole and its combination with metronidazole. Analysis of clinical observations have shown that the use of trimethoprim/sulfamethoxazole and its combination with metronidazole in the treatment of periodontitis has a positive effect for 88.7% of patients

Key words: antimicrobial agents, root canal, periodontal disease

Kobylkina Tatiana Leonidovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Adamchik Anatoliy Anatolievich
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Воспалительные процессы ротовой полости и челюстно-лицевой области занимают ведущее место в числе самых опасных патологических состояний организма [1, 2, 34, 42, 44]. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области, как правило, имеют инфекционную природу [4, 9, 19, 30, 43]. В развитии воспалительных процессов челюстно-лицевой области большую роль играет условно-патогенная флора, относящаяся к облигатным неспорообразующим анаэробным бактериям [5, 11, 18, 35, 36]. В подавляющем большинстве случаев

воспалительные процессы являются одонтогенными, то есть микроорганизмы попадают в ткань через частично или полностью некротизированную пульпу зуба, либо через парадонтальные карманы [3, 7, 10, 20, 29]. Наши исследования показали, что при периодонтите из корневых каналов и периапикальных очагов выделяются следующие анаэробные бактерии: анаэробный стрептококк типа *Streptococcus micros*, *Streptococcus intermedius*, *Peptostreptococcus* spp., фузобактерии и бактероиды типа *Bacteroides melaninogenicus*, *Bacteroides fragilis* [6, 8, 12, 15, 25]. Участие анаэробной флоры в развитии периодонтита доказано иммунологическими исследованиями (определение антител в сыворотке крови больных периодонтитом к антигенам указанных анаэробных бактерий) и исследованиями методом ПЦР в режиме реального времени [13, 16, 21, 24, 28]. Изучена чувствительность анаэробной флоры к антибиотикам и другим лекарственным средствам, что позволило при лечении периодонтита использовать комбинацию триметоприм/сульфаметоксазол (ТМП/СМК) и его сочетание с метронидазолом [14, 17, 23, 38, 39]. ТМП/СМК обладает сильным бактериостатическим эффектом в отношении грамположительной и грамотрицательной аэробной и анаэробной флоры [22, 26, 31, 37, 41]. Метронидазол (трихопол, флагил, клион), кроме широкого спектра действия на простейших, оказывает губительное влияние на бактероиды [27, 32, 33, 40, 45].

Цель исследования – оценка результатов применения комбинации двух противомикробных средств для медикаментозной обработки и пломбирования корневых каналов зубов при периодонтите.

Материалы и методы исследования. Лечение острого, хронического, обострившегося хронического периодонтита ТМП/СМК, а также ТМП/СМК в сочетании с метронидазолом проведено у 128 пациентов в возрасте от 25 до 54 лет. ТМП/СМК применяли для обработки корневого канала в виде 10% раствора, для чего таблетку массой 480 мг растворяли в 5 мл физиологического раствора. Метронидазол использовали в сочетании с ТМП/СМК в составе пасты для пломбирования корневых каналов временных зубов и в виде 10% раствора для обработки корневых каналов. Лечение периодонтита проводили в 2-3 посещения.

При обострившемся и остром периодонтите препарировали кариозный дефект с учетом топографии зуба, затем раскрывали полость зуба, под ванночкой из 10% раствора бактрима освобождали от содержимого корневой канал, проводили медикаментозную обработку. Тщательно удаляли инфицированный размягченный дентин со стенок корневых каналов, этим же раствором промывали корневой канал и выводили его в очаг воспаления при обострившемся хроническом и хроническом гранулирующем периодонтите.

После тщательной инструментальной и медикаментозной обработки в каналы помещали бумажный штифт, пропитанный раствором ТМП/СМК, закрывали зуб под временной пломбой на 1-2 суток или оставляли его открытым. Вид повязки зависел от выраженности воспалительных явлений.

Во время 2-го посещения при отсутствии жалоб канал пломбировали. Если же зуб причинял больному беспокойство, то повторяли медикаментозную, а при необходимости и инструментальную обработку корневых каналов. В канале

оставляли штифт с ТМП/СМК и зуб закрывали герметически. В 3-е посещение пломбировали корневой канал и накладывали постоянную пломбу. Корневые каналы пломбировали пастой, содержащей 1 часть ТМП/СМК, 2 части метронидазола, 3 части окиси цинка и гвоздичное масло до получения пасты до верхушечного отверстия.

У всех пациентов с периодонтитом проводили бактериологическое изучение содержимого корневых каналов. Материал для исследования брали стерильными турундами на корневых иглах. Исследуемый материал ставили в термостат при 37°C на 5-6 дней. Если имелся рост микроорганизмов, то раствор в пробирках мутнел, появлялись тяжи. Характер роста бактерий оценивали на полужидкой среде. После этого пастеровской пипеткой со дна пробирки брали 1 каплю материала и засеивали на чашку с 5% кровяным агаром. Чашки помещали в анаэроостат с CO₂ и H₂ при температуре 37°C на 3-5 дней. Затем изучали характер роста различных видов колоний под бинокуляром МБС-2. После этого готовили мазки из различных видов колоний, окрашивали их по Граму и просматривали под микроскопом. Затем разные виды колоний отсеивали по секторам аэробно на кровяные чашки и снова помещали в анаэроостат на 3-5 дней. При наличии анаэробов они давали рост в анаэробных условиях и не давали роста – в аэробных. Проводили идентификацию выросших микроорганизмов и определяли их чувствительность к ТМП/СМК, метронидазолу, и сочетанию препаратов (2:1).

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение характера микрофлоры корневых каналов у 128 пациентов показало, что, кроме аэробной флоры, здесь имеются облигатные и факультативные представители анаэробов. Из облигатных форм у 63% обследованных выделены сочетания анаэробного стрептококка и бактериоидов, у 23% – только анаэробный стрептококк и у 14% – бактериоиды.

Штаммы анаэробного стрептококка (типа *Streptococcus micros*, *Streptococcus intermedius*, *Peptostreptococcus*) были чувствительны к ТМП/СМК в 65% наблюдений, метронидазолу – 44%, ТМП/СМК с метронидазолом – 79%. Чувствительность бактериоидов к ТМП/СМК составила 74%, метронидазолу – 81%, ТМП/СМК в сочетании с метронидазолом – 85%.

Анализ клинических наблюдений показал, что использование ТМП/СМК и его комбинации с метронидазолом при лечении периодонтита дает положительный эффект у 88,7% больных. Через 6, 12 и 30 месяцев после лечения пациенты каких-либо жалоб, связанных с зубами, не предъявляли, свищи отсутствовали. Рентгенологически почти во всех случаях патологические очаги в периапикальных тканях уменьшились, отмечалась тенденция к частичной или полной оссификации очага деструкции костной ткани. Через 1-2 года после лечения в 11,3% случаев наблюдалось обострение хронического гранулирующего периодонтита.

Заключение. Таким образом, комплекс клинических и бактериологических исследований позволяет считать целесообразным применение ТМП/СМК и его комбинации с метронидазолом как средств антианаэробной терапии при периодонтите.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Зекерьяев Р.С., Арутюнян К.Э. Показания и эффективность использования различных хирургических вмешательств при лечении больных с одонтогенным гайморитом, вызванным выведением пломбировочного материала в верхнечелюстной синус // *Стоматология*. 2007. Т. 86. № 3. С. 42-46.
5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
7. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
8. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
9. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
10. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
11. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
14. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
15. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
16. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
17. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
18. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.

19. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // Пародонтология. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
20. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
22. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
23. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
24. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Ставрополь, 2003.
25. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
26. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
27. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
28. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 44.
29. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // Стоматология. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
30. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // Пародонтология. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
31. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RU 2326648 09.01.2007.
32. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RU 2469675 09.11.2011.
33. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
34. Сирак С.В., Слетов А.А., Гандылян К.С., Дагуева М.В. Непосредственная денальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011. Т. 21. №1. С. 51-54.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиюди О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. №1(37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиюди О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.

37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
43. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T. 5. № 5. С. 691-697.
44. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.
45. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furletova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study // *Journal of Chemotherapy*. 2005. T. 17. № 1. С. 54-60.

© 2016, Кобылкина Т.Л., Адамчик А.А.

Анализ результатов использования
противомикробных средств при лечении пульпита и
периодонтита

© 2016, Kobylkina T.L., Adamchik A.A.

Analysis of the results of the use of antimicrobial
agents in the treatment of pulpitis and periodontitis

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.339

Поступила (Received): 13.04.2016

**Кожокина О.М., Колмыкова М.Р., Ряскин К.А.,
Джахпаров А.С.
Исследование вероятности негативного действия
курения на память студентов**

**Kozhokina O.M., Kolmykova M.R., Ryaskin K.A., Djahparov A.S.
Investigation of probability of negative action of smoking
on ability of memory to students**

Проведена оценка вероятности отрицательного действия курения на состояние памяти студентов. Выявлено, что показатель объема произвольного запоминания у некурящих студентов имеет средний уровень, у курильщиков – низкий уровень. Обнаружено, что показатели объемов произвольного и механического запоминания у некурящих студентов характеризуются высоким уровнем, у курильщиков демонстрируют низкий уровень. Значения показателей объема логического запоминания не имеют зависимости от курения и находятся на высоком уровне как у некурящих, так и у курильщиков

Ключевые слова: память, курение, объем запоминания

Evaluation of possible negative attitude of the influence of smoking on the memory of students was carried out. It has been revealed that involuntary memorizing capacity among non-smoking students is at the average level; among students -smokers is at low level. It has been found out that voluntary memorizing capacity index and rote index among non-smoking students are at high level, among students -smokers are at low level. It has been noted that logical memorizing capacity index does not depend on the smoking and is at the same high level among non-smoking students as well as students - smokers

Key words: memory, smoking, memorizing capacity

Кожокина Оксана Михайловна

Кандидат биологических наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Kozhokina Oksana Mikhailovna

Candidate of Biology Science, Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studentcheskaya st., 10

Колмыкова Марина Романовна

Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Kolmykova Marina Romanovna

Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studentcheskaya st., 10

Ряскин Кирилл Александрович

Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Ryaskin Kirill Alexandrovich

Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studentcheskaya st., 10

Джахпаров Абдулмуслим Саидмагомедович
Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Djahparov Abdulmuslim Saidmagomedovich
Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studentcheskaya st., 10

Курение является одной из острейших проблем современного общества. При этом современная молодежь достаточно хорошо осведомлена об отрицательном влиянии курения на здоровье. Курение отрицательно влияет на успеваемость обучающихся, замедляя их физическое и психическое развитие [1-3]. Число неуспевающих школьников возрастает в тех классах, где больше курящих. Наиважнейшим условием успешного обучения является хорошая память. Память – это одна из психических функций и видов умственной деятельности, предназначенная сохранять, накапливать и воспроизводить информацию. Память связывает прошлое субъекта с его настоящим и будущим, является важнейшей познавательной функцией, лежащей в основе развития и обучения.

Целью данной работы явилось исследование влияния курения на состояние памяти студентов. Были поставлены следующие задачи:

- 1) оценить объем произвольного, непроизвольного, механического, логического запоминания некурящих студентов;
- 2) определить объем различных видов запоминания курильщиков;
- 3) выявить вероятность негативного действия курения на состояние памяти курильщиков.

К исследованиям привлекались студенты 1-2 курсов (возраст 17-18 лет).

Для проведения экспериментов использовались методики П.И. Зинченко и А.А. Смирнова.

Характеристикой объема запоминания является коэффициент запоминания (K_z). Приняты следующие диапазоны значений:

$0,5999 \geq K_z \geq 0$ – низкий уровень развития запоминания;

$0,7999 \geq K_z \geq 0,6$ – средний уровень;

$1,0 \geq K_z \geq 0,8$ – высокий уровень.

Установлено, что 72% некурящих студентов демонстрируют средний уровень непроизвольного запоминания; 28% – низкий.

Аналогичные исследования были проведены среди курильщиков. Выявлено, что лишь 20% курящих студентов демонстрируют средний уровень объема непроизвольного запоминания; 80% – низкий.

Средние арифметические показатели объемов непроизвольного запоминания приведены в таблице 1.

Таблица 1. Воздействие курения на объем непроизвольного запоминания студентов

Испытуемые	Коэффициент непроизвольного запоминания	Соотношение с нормой
Некурящая группа	$0,6 \pm 0,08$	Средний уровень
Курящая группа	$0,48 \pm 0,13$	Низкий уровень

Таким образом, объем произвольного запоминания курящих студентов гораздо ниже данного показателя для некурящих. При высокой степени интеллектуальной активности в процессе выполнения деятельности, в итоге которой осуществляется произвольное запоминание, последнее может обеспечить более широкое запечатление материала и более прочное сохранение его в памяти по сравнению с произвольным запоминанием.

Произвольное запоминание определяется сложной целенаправленной умственной деятельностью, подчиненной определенной мнемической задаче. Произвольное запоминание является обязательным условием благополучной учебной деятельности.

Установлено, что 52% некурящих студентов имеют высокий уровень объема произвольного запоминания, 40% – средний, и лишь 8% – низкий уровень. Обнаружено, что только 11% курильщиков имеют высокий уровень объема произвольного запоминания, 20% – средний, 69% – низкий уровень.

Средние арифметические показатели объема произвольного запоминания приведены в таблице 2.

Таблица 2. Действие курения на объем произвольного запоминания студентов

Испытуемые	Коэффициент произвольного запоминания	Соотношение с нормой
Некурящая группа	0,73±0,14	Высокий уровень
Курящая группа	0,55±0,15	Низкий уровень

Механическое запоминание позволяет легко усваивать и воспроизводить информацию, характеризующуюся отсутствием логической связи.

Установлено, что 72% некурящих студентов демонстрируют высокий уровень объема механического запоминания, 19% – средний, 9% – низкий. Выявлено, что 59% курильщиков имеют средний уровень объема механического запоминания, 41% – низкий.

Средние арифметические показатели объема механического запоминания приведены в таблице 3.

Таблица 3. Влияние курения на объем механического запоминания студентов

Испытуемые	Коэффициент механического запоминания	Соотношение с нормой
Некурящая группа	0,79±0,21	Высокий уровень
Курящая группа	0,56±0,17	Низкий уровень

Для более точного сохранения учебного материала и более четкого его воспроизведения наиболее продуктивна логическая память, направленная на запоминание не внешней формы, а самого изучаемого материала.

Выявлено, что 100% как курящих, так и некурящих студентов демонстрируют высокий уровень объема логического запоминания. Средние арифметические показатели объема логического запоминания представлены в таблице 4.

Таблица 4. Объем логического запоминания студентов

Испытуемые	Коэффициент логического запоминания	Соотношение с нормой
Некурящая группа	0,97±0,03	Высокий уровень
Курящая группа	0,96±0,04	Высокий уровень

Таким образом, логическое запоминание – единственный вид памяти, не испытывающий пагубного воздействия курения. Вероятно, данный факт объясняется тем, что у обучающихся лиц среди всех видов запоминания именно логическая память занимает доминирующую позицию.

Следовательно, процесс обучения у некурящих студентов протекает с привлечением различных ресурсов памяти, а значит должен характеризоваться достаточно высоким уровнем эффективности (успеваемости).

Учебная деятельность курильщиков обеспечивается преимущественно за счет одного вида запоминания – логического, что, безусловно, затрудняет процесс обучения и возможно ведет к снижению успеваемости.

Список используемых источников:

1. Бабанов С.А. Табакокурение в молодежной среде и пути профилактики // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2002. № 1. С. 13-15.
2. Киселева Е.А. Влияние табакокурения на здоровье // Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2003. № 4. С. 64-68.
3. Сафаев Р.Д. Подходы к лечению табакокурения // Военно-медицинский журнал. 2003. № 4. С. 28-33.

© 2016, Кожокина О.М., Колмыкова М.Р., Ряскин К.А., Джахпаров А.С.

Исследование вероятности негативного действия курения на память студентов

© 2016, Kozhokina O.M., Kolmykova M.R., Ryaskin K.A., Djahparov A.S.

Investigation of probability of negative action of smoking on ability of memory to students

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.343

Поступила (Received): 30.04.2016

Кошель И.В.
Патоморфологические изменения слизистой
оболочки верхнечелюстного синуса при
переломе верхней челюсти

Koshel I.V.
Pathomorphological changes of the mucosa of the
maxillary sinus in fractures of the upper jaw

В статье представлены результаты патоморфологического исследования по изучению особенностей посттравматических процессов в слизистой оболочке верхнечелюстного синуса в эксперименте на животных. Установлено, что перелом костных стенок верхнечелюстного синуса вызывает развитие альтеративно-экссудативного воспаления слизистой оболочки пазухи. В более отдаленные сроки – спустя 4 недели после травмы в слизистой оболочке преобладают в хронические формы посттравматического процесса с признаками метаплазии многорядного эпителия в многослойный плоский и гиперфункцией собственных желёз пазухи

Ключевые слова: травма, верхнечелюстной синус, слизистая оболочка

Кошель Иван Владимирович

Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of a study on the characteristics of post-traumatic pathological processes in the mucosa of the maxillary sinus in experimental animals. It is established that the fracture of the bony walls of the maxillary sinus of the sheep causes the development of alternative-exudative inflammation of the mucous membrane of the sinus. In a more long-term period – 4 weeks after injury in the mucosa predominate in chronic post-traumatic process with signs of multilayered metaplasia of epithelium to stratified squamous and own overactive glands sinus

Key words: trauma, maxillary sinus, mucous membrane

Koshel Ivan Vladimirovich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Нарушение целостности верхнечелюстного синуса является широко распространённой самостоятельной патологией, сопровождающей, в силу анатомических особенностей строения, различные типы переломов костей скуло-орбито-верхнечелюстного комплекса [1,2,12,17,32,39]. Так, при переломах костей средней зоны лица различной этиологии в подавляющем большинстве случаев встречаются повреждения стенок верхнечелюстного синуса [3,5,9,11,19,36]. Однако, в тактике лечения пациентов с травматическими повреждениями костей средней зоны лица, данная нозология часто отодвигается на второй план, а то и вовсе не учитывается [4,6,8,10,13,38]. Ряд авторов отмечают значительную возможность инфицирования верхнечелюстного

синуса, поскольку в 20% случаев, даже в клинически здоровом синусе, имеется бактериальный рост, наличие же микрофлоры при травме гайморовой пазухи, выявлено почти во всех исследованиях [18,22,24,29]. Недооценка этих факторов, как правило, влечет за собой ошибки в диагностике и лечении больных с травмами средней зоны лица, что приводит к грубым деформациям и функциональным нарушениям – возникают диплопия, затрудненное носовое дыхание, развиваются дакриоциститы, риниты, а также снижается качество пережевывания пищи [14,15,16,23,28]. Очевидна необходимость углубленного изучения проблемы травматических повреждений верхнечелюстного синуса и в организационном плане, и в совершенствовании лечебной тактики на различных этапах медицинской реабилитации, позволяющих повысить положительные исходы, получить более высокие функциональные и эстетические результаты, сократить сроки реабилитации больных [26,27,30,35,40]. Между тем, нет достаточного количества работ, в которых при лечении больных с острой травмой средней зоны лица были бы изучены и учтены причины и пути развития посттравматических воспалительных процессов верхнечелюстного синуса [26,31,37,42,44]. Основой изучения нозологической формы является детальное исследование морфологических изменений на всех этапах развития патологического процесса [7,20,21,25,27]. Однако, в литературе почти отсутствуют данные о морфологических изменениях в повреждённых верхнечелюстных пазухах. [33,34,41,43]. Можно лишь предположить, что в верхнечелюстном синусе в этот период может развиваться реактивное острое серозное воспаление, но патологоанатомического или морфологического подтверждения этого процесса в литературе нами не обнаружено.

Цель исследования: исследование посттравматических патоморфологических процессов в слизистой оболочке верхнечелюстного синуса.

Материалы и методы исследования. Для изучения анатомо-морфологического строения верхнечелюстной пазухи, формирования и обоснования экспериментальной модели травмы гайморовой пазухи использовали 16 баранов в возрасте от трех до четырех лет (взрослые животные). В основной группе (12 животных) экспериментальную модель травмы формировали под общим внутримышечным наркозом 2% раствора ксилазина гидрохлорида и 2% раствора кетамина гидрохлорида из расчета веса животного (0,15 мл на 1 кг) наружным доступом остеотомии верхней челюсти по Ле-Фор I с последующим выполнением сагиттальных распилов до обнажения слизистой оболочки верхнечелюстного синуса. В контрольной группе (4 животных) объектом исследования являлась слизистая оболочка интактной гайморовой пазухи.

Животные обеих групп содержались в одинаковых условиях на обычной диете и не подвергались каким-либо лечебным мероприятиям. Забор материала осуществлялся под общим наркозом. В ходе повторного хирургического вмешательства через 3, 7 суток, 1 и 2 месяца выпиливали костные фрагменты в оперированной ранее области вместе со слизистой оболочкой верхнечелюстного синуса. Выделенные блоки фиксировали в 10% нейтральном формалине, декальцинировали в трилоне-Б и подвергали стандартной гистологической обработке с заливкой в парафин. Срезы толщиной 8-10 мм окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизон, альциановым синим и по Маллори.

Материалы исследования подвергнуты математической обработке на персональном компьютере с помощью пакетов статистических программ Exel 2007,

Statistica for Windows 5.0. Для сопоставления двух, трех или более эмпирических распределений одного и того же признака использовали непараметрические методы, альтернативные параметрическому критерию Стьюдента: W-критерий Уилкоксона, χ^2 – критерий Пирсона, U-критерий Манна-Уитни, а также коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты исследования. В тканевых структурах верхнечелюстного синуса на 3 сутки после нанесения травмы в основной группе по сравнению с контрольной имеются существенные различия. В собственной пластинке слизистой оболочки основной группы регистрируются сосудистые расстройства (стазы, сладжи, очаги кровоизлияний). Отмечено выраженное увеличение периваскулярных пространств, фрагментация соединительной ткани. Среди элементов соединительной ткани определяется клеточная инфильтрация с преобладанием нейтрофильных лейкоцитов. Высота эпителия $18,2 \pm 1,4$ мкм, соотношение реснитчатых $161,6 \pm 6,5$ и бокаловидных эпителиоцитов $9,8 \pm 3,2$ в 1 мм (1:16), без значительных изменений по сравнению с контролем ($p > 0,05$). На третьи сутки собственная пластинка слизистой оболочки пазухи на всём протяжении отёчная, сосуды полнокровны. Отмечается десквамация эпителиальных клеток слизистой оболочки. В просвете пазухи среди слизи видны немногочисленные полиморфноядерные лейкоциты и слущенный эпителий. Резко увеличивается секреция желёз собственного слоя слизистой оболочки. В очагах кровоизлияний выявляются зёрна гемосидерина. Собственная пластинка инфильтрирована полиморфноядерными лейкоцитами.

На седьмые сутки эксперимента преобладает равномерная инфильтрация стромы лимфоцитами и макрофагами. Просвет сосудов расширен. Фрагментация соединительнотканых элементов сохранена. В эпителии пазухи формируется подобие сосочковых выростов с фиброзом подлежащей ткани. Регистрируется отёк слизистой оболочки, нарушение боковых клеточных контактов, повышение секреции бокаловидных клеток и некроз некоторых участков мерцательного эпителия. В собственном слое слизистой оболочки наблюдается полнокровие сосудов и десквамация эпителия желёз собственного слоя слизистой оболочки. Эпителиальные клетки железистых протоков набухшие, вакуолизированные. В просвете пазухи накапливается умеренное количество нейтрофилов и десквамированных эпителиальных клеток.

Спустя 4 недели после нанесения травмы многие эпителиоциты имеют признаки дистрофических изменений и некроза, лишь отдельные клетки сохранили реснички. Высота эпителиального пласта на всём протяжении понизилась до $11,7 \pm 2,1$ мкм. Базальная мембрана значительно утолщена, собственная пластинка сохраняет картину отёка в зоне, прилежащей к линии перелома стенки пазухи. Определяется скудная инфильтрация собственной пластинки нейтрофильными лейкоцитами и лимфоцитами. Регистрируются пролифераты фибробластов с формированием рыхлой соединительной ткани. Эти процессы ярче протекают в очагах старых обширных кровоизлияний. В зоне значительных повреждений эпителия отмечены выраженные полиповидные образования с частичной эпидермальной метаплазией и десквамацией эпителиального пласта. В слизистой оболочке пазухи обширные очаги десквамации реснитчатых эпителиоцитов. Определяется снижение секреторной активности бокаловидных клеток и уменьшение их количества. В собственных железах слизистой оболочки наблюдается отёк с обтурацией просвета протоков секретом и десквамированным эпителием.

К 60 суткам на фоне исчезающей многорядности мерцательного эпителия, регистрируются участки со снижением его высоты до $10,9 \pm 1,9$ мкм ($p < 0,05$). Выявлены признаки метаплазии многорядного эпителия в многослойный плоский. Количество бокаловидных клеток резко снижено по сравнению с контролем $4,3 \pm 1,41$ мм ($p < 0,05$). Снижение высоты эпителиального слоя обусловлено процессами воспаления и дегенеративно-дистрофическими изменениями слизистой оболочки. В собственной пластинке преобладает картина хронического воспаления с выраженной эозинофильной инфильтрацией. В собственных железах пазухи отмечены признаки гиперфункции.

Заключение. На основании полученных результатов установлено, что перелом костных стенок верхнечелюстного синуса барана вызывает развитие альтеративно-экссудативного воспаления слизистой оболочки пазухи, которое выражается в формировании отёка на сразу после травмы с последующим его нарастанием вплоть до седьмых суток. Отёк слизистой сопровождается гиперемией кровеносных сосудов с третьих по седьмые сутки и массовой инфильтрацией соединительной ткани лейкоцитами, причём, сначала преобладают нейтрофилы, а к седьмым суткам нарастает количество лимфоцитов и макрофагов. Спустя 4 недели после травмы наблюдается скудная инфильтрация соединительной ткани преимущественно эозинофилами, в то же время отмечены признаки репарации в виде формирования пролифератов фибробластов в очагах старых обширных кровоизлияний. Наиболее тяжёлые очаговые повреждения наблюдаются в зонах, непосредственно прилежащих к линии перелома, и на всей латеральной стенке. Здесь же проявляются адаптивные механизмы с признаками метаплазии многорядного эпителия в многослойный плоский. Как компенсаторно-приспособительную реакцию можно расценивать и гиперфункцию собственных желёз пазухи. Таким образом, при травме костных стенок верхнечелюстного синуса в его слизистой оболочке развивается выраженное альтеративно-экссудативное воспаление, которое переходит в хроническую форму к началу 4 недели посттравматического процесса.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Зекерьяев Р.С., Арутюнян К.Э. Показания и эффективность использования различных хирургических вмешательств при лечении больных с одонтогенным гайморитом, вызванным выведением пломбировочного материала в верхнечелюстной синус // *Стоматология*. 2007. Т. 86. № 3. С. 42-46.
5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.

7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
8. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
9. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
10. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
11. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
14. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
15. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
16. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
17. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
18. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Аكوпова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
19. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
20. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
22. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
23. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
24. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук*. Ставрополь, 2003.
25. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
26. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.

27. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
28. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.44.
29. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
30. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
31. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // *Патент на изобретение* RU 2326648 09.01.2007.
32. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // *Патент на изобретение* RU 2469675 09.11.2011.
33. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук* / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
34. Сирак С.В., Слетов А.А., Гандылян К.С., Дагуева М.В. Непосредственная денальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 21. №1. С. 51-54.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. №1(37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
43. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T. 5. № 5. С. 691-697.

44. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.

© 2016, Кошель И.В.

Патоморфологические изменения слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при переломе верхней челюсти

© 2016, Koshel I.V.

Pathomorphological changes of the mucosa of the maxillary sinus in fractures of the upper jaw

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.350

Поступила (Received): 01.04.2016

Кошель И.В.**Экспериментальная модель субантральной аугментации****Koshel I.V.****Experimental model subantral augmentation**

Представлены результаты экспериментального применения пористого титана для субантральной аугментации костной ткани при дентальной имплантации. Установлено, что использование пористого титана перспективно для субантральной аугментации кости верхней челюсти при дентальной имплантации и реконструктивно-пластических операциях, пористый титан является альтернативой материалам на основе фосфатов кальция и костного коллагена для субантральной аугментации кости верхней челюсти при дентальной имплантации и реконструктивно-пластических операциях на верхнечелюстном синусе

Ключевые слова: верхнечелюстной синус, пористый титан, экспериментальная модель

Кошель Иван Владимирович

Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The paper presents the results of the application of porous titanium for subantral bone augmentation in dental implantation. Found that the use of a porous titanium subantral promising for augmentation of bone of the upper jaw with dental implants and reconstructive plastic surgery is an alternative to porous titanium materials based on calcium phosphate and collagen for bone augmentation subantral bones of the upper jaw with dental implants and reconstructive plastic surgery on the maxillary sinus

Key words: maxillary sinus, a porous titanium, experimental model

Koshel Ivan Vladimirovich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Известно, что вторичная адентия способствует ускорению атрофии боковых отделов верхней челюсти [4,11,17,22,41]. Поскольку кость верхней челюсти преимущественно губчатая, с большими межтрабекулярными пространствами, то она больше, чем кость нижней челюсти, чувствительна к жевательным нагрузкам [5,8,12,19,39]. Потеря зубов приводит к пневматизации верхнечелюстных синусов и уменьшению объема костной ткани, что делает неблагоприятным прогноз успеха дентальной имплантации на верхней челюсти [16,23,29,30,40]. Субантральная аугментация или синуслифтинг – один из способов повышения эффективности результатов дентальной имплантации при значительной атрофии в боковых отделах верхней челюсти [3,7,10,31,32]. Путем увеличения костной ткани в области синуса субантральная аугментация позволяет врачу-имплантологу использовать более длинные имплантаты, что создает оптимальные условия для адекватного сопротивления окклюзионным

нагрузкам [1,2,6,9,18,33]. Синуслифтинг показан, когда недостаточная высота альвеолярного отростка верхней челюсти препятствует установке имплантата длиной более 10 мм [13,15,35,42,44]. Чаще всего хирурги для увеличения объема кости используют резорбируемый гидроксипатит, деминерализованную лиофилизированную аллогенную кость и аутогенную кость [14,20,24,28,34]. Последняя наиболее предпочтительна, поскольку не вызывает реакции отторжения и обеспечивает оптимальные сроки остеоинтеграции с имплантатом [21,36,38]. Вместе с тем, объем донорской кости в полости рта ограничен, взятие аутотрансплантата внеротовым способом сопряжено с дополнительной операционной травмой и требует привлечения специалистов из смежных областей медицины [25,27]. К недостаткам аллогенных и синтетических остеопластических материалов относится иммунный ответ, инфицирование, низкие прочностные характеристики, длительный срок резорбции и недостаточная первичная стабильность дентальных имплантатов, устанавливаемых в области проведенного синуслифтинга [26,43]. Данные литературы и некоторые авторские исследования показали высокую эффективность дентальной имплантации при использовании пористого титана. В научных работах, проведенных ранее, установлена шероховатость поверхности, а также высокая пористость (до 80%) гранул титана, которая способствует формированию соединительной ткани и создает условия для эффективной васкуляризации [37].

Цель исследования. В эксперименте на животных изучить возможность использования пористого титана для субантральной аугментации кости верхней челюсти.

Материал и методы исследования. Экспериментальное исследование проведено на овцах Северо-Кавказской породы. В качестве опытного материала взяты гранулы пористого титана. Для моделирования операции субантральной аугментации использовали наружный доступ к верхнечелюстному синусу животного. Операцию проводили с соблюдением правил асептики, операционное поле перед хирургическим вмешательством выстригали и обрабатывали растворами антисептиков. После внутримышечного наркоза проводили инфильтрационную анестезию в зоне вмешательства, послойно рассекали кожу и фасцию мышцы. Шаровидным бором выпиливали фрагмент кортикальной кости диаметром 1-2 см в области передней стенки верхнечелюстного синуса. Полученный аутотрансплантат отделяли от слизистой оболочки верхнечелюстного синуса, поверх слизистой укладывали гранулы пористого титана. Затем возвращали аутотрансплантат на место, рану ушивали и обрабатывали антисептиками, проводили рентгенологическое исследование. В ходе повторного хирургического вмешательства выпиливали костные фрагменты в оперированной ранее области вместе со слизистой оболочкой верхнечелюстного синуса. Выделенные костные блоки фиксировали в 10% нейтральном формалине, декальцинировали в трилоне-Б и подвергали стандартной гистологической обработке с заливкой в парафин. Срезы толщиной 8-10 мм окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону, Бишу и Маллори. Растровую электронную микроскопию проводили на аппарате JEOL серии JSM-6510 с разрешением в режиме высокого

вакуума 3.0 нм (30 кВ), 8.0 нм (3 кВ), 15.0 нм (1 кВ), увеличением от x8 до x300 000 с сохранением полученных изображений в формате JPEG.

Результаты и обсуждение. В соответствии с планом эксперимента забор материала осуществлялся в сроки 30, 60 и 90 суток. Особый интерес представляла визуальная оценка взаимодействия систем макропрепаратов «титан-надкостница-кость» и «кость-титан-слизистая» в каждый срок наблюдения. В срок 30 суток от начала эксперимента при визуальном исследовании костного фрагмента верхней челюсти с имплантированным пористым титаном хорошо видно, что гранулы препарата начинают обрастать волокнами соединительной ткани.

Очевидно, что шероховатость поверхности, а также высокая пористость (до 80%) гранул титана способствует активной миграции фибробластов с заселением отдельных их участков и формированием соединительной ткани уже через 4 недели после операции, кроме этого, пористость создает условия для эффективной васкуляризации. Гранулы на этом сроке наблюдения достаточно плотно «впаяны» в надкостницу и при отслаивании отделяются вместе с ней. На 60 сутки эксперимента основная часть внесенного в костный дефект пористого титана имеет характерные тенденции к консолидации в единый блок. При зондировании все гранулы хорошо прилегают друг к другу и введение зонда в глубину выполняемого ими дефекта затруднительно. При визуальной оценке макропрепаратов, полученных на 60 сутки эксперимента, установлено, что все внесенные в костный дефект гранулы титана плотно спаяны между собой, надкостницей и слизистой оболочкой синуса.

На 90-е сутки конгломерат «титан-кость» очень плотно прилегает к стенкам дефекта и визуальной границы между ними не наблюдается. При отслаивании слизистой оболочки синуса хорошо просматриваются соединительнотканые волокна, мелкие и средние кровеносные сосуды, проросшие сквозь поры титановых гранул как со стороны слизистой оболочки синуса, так и со стороны стенок костного дефекта. Промежутки между гранулами заполнены полупрозрачным молодым новообразованным костным веществом. В глубине консолидированной массы гранул это вещество представляет собой менее прозрачную и более плотную структуру и при зондировании обнаруживает достаточно плотную консистенцию.

Растровая электронная микроскопия показала, что уже через 60 суток после начала эксперимента, вокруг пористого титана наблюдается прорастание и организация материала по периферии тонкими соединительнотканными коллагеновыми волокнами

Заключение. Гранулы пористого титана биосовместимы с костной тканью, имеют оптимальные параметры микрорельефа поверхности, обеспечивают хорошие условия для адгезии, экспансии и миграции остеобразующих клеток, имеют ничтожную кинетику резорбции, являются пористыми для обеспечения эффективной неоваскуляризации образующейся *de novo* костной ткани. Пористый титан является эффективной альтернативой материалам на основе фосфатов кальция и костного коллагена для субантральной аугментации кости

верхней челюсти при дентальной имплантации и реконструктивно-пластических операциях на верхнечелюстном синусе.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Зекерьяев Р.С., Арутюнян К.Э. Показания и эффективность использования различных хирургических вмешательств при лечении больных с одонтогенным гайморитом, вызванным выведением пломбировочного материала в верхнечелюстной синус // *Стоматология*. 2007. Т. 86. № 3. С. 42-46.
5. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
6. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
7. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
8. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
9. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
10. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
11. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
12. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
14. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
15. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
16. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
17. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.

18. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
19. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // Пародонтология. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
20. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
21. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
22. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
23. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
24. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Ставрополь, 2003.
25. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
26. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
27. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
28. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
29. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // Стоматология. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
30. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // Пародонтология. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
31. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
32. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
33. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
34. Сирак С.В., Слетов А.А., Гандылян К.С., Дагуева М.В. Непосредственная денальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011. Т. 21. №1. С. 51-54.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. №1(37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013

36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // International Journal of Stem Cells. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Medical news of North Caucasus. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T. 5. № 5. C. 691-697.
44. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.

© 2016, Кошель И.В.

Экспериментальная модель субантральной
аугментации

© 2016, Koshel I.V.

Experimental model subantral augmentation

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.356

Поступила (Received): 27.04.2016

Макарян Б.С.
Сравнительная оценка особенности течения
пародонтита средней степени тяжести у пациентов
с заболеваниями почек и без них

Makaryan B.S.
Comparative evaluation of peculiarities of
periodontitis of moderate severity in patients
with kidney disease, and without them

Статья посвящена определению особенностей течения пародонтита у больных с заболеваниями почек. Проведена сравнительная оценка динамики течения и характерных отличий проявления пародонтита у соматически здоровых стоматологических больных, и больных страдающих хроническими патологиями почек
Ключевые слова: пародонтит, хронические заболевания почек

The article is devoted to the definition of peculiarities of periodontitis in patients with kidney disease. A comparative assessment of the dynamics of flow and characteristic differences in somatic manifestations of periodontitis healthy dental patients, and patients with chronic renal failure

Key words: periodontitis, chronic renal disease

Макарян Борис Самвелович

Студент

Белгородский государственный национальный исследовательский университет
 г. Белгород, ул. Победы, 85

Makaryan Boris Samvelovich

Student

Belgorod national research university
 Belgorod, Pobedy st, 85

Актуальность. Не смотря на успехи современной медицины, заболевания пародонта являются одной из основных проблем стоматологии из-за высокой частоты встречаемости и частых рецидивов [1]. Известно большое количество работ, посвященных изучению взаимосвязи заболеваний пародонта с патологией различных органов и систем организма. Отдельную группу составляют больные, страдающие патологией почек, у которых устанавливаются нарушения фосфорно-кальциевого обмена, сопровождающиеся системной остеодистрофией, проявления которой наблюдаются в костной ткани лицевого скелета. Кроме того, при функциональной недостаточности почек возникает микроциркуляторные расстройства, развивается интоксикация, а так же дисбаланс показателей неспецифической и специфической резистентности, в ротовой жидкости значительно снижается содержание лизоцима, концентрация иммуноглобулинов [2,3].

При анализе литературы посвященной изучению вышеуказанных изменений у больных с пародонтитом страдающих хронической патологией почек, было обнаружено, что недостаточно освещены вопросы влияния лечения заболеваний почек на состояние пародонта и данные о динамике течения пародонтита у этих больных.

Цель исследования. Выявить различия течения пародонтита при проведении противовоспалительной терапии и обучении гигиене полости рта больных с патологией почек и без нее.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 48 больных страдающих генерализованным пародонтитом средней степени тяжести в возрасте от 20 до 40 лет. Обследуемые были разделены на 2 группы. В первую вошло 22 пациента с пародонтитом без установленной патологии внутренних органов, во вторую – 26 больных с хронической патологией почек и пародонтитом.

Для комплексной клинической оценки стоматологического статуса больных применяли следующие методы: опрос, осмотр полости рта с оценкой состояния тканей пародонта, на основании – комплексного пародонтального индекса (КПИ), упрощенного гигиенического индекса гигиены полости рта (ОHI-S) по Грину-Вермиллиону.

После определения стоматологического статуса, участников исследования обучили гигиене полости рта [4]. Был произведен закрытый кюретаж пародонтальных карманов, с местной противовоспалительной терапией, назначен полиоксидоний сублингвально по 12 мг 2 раза в день курсом 10 дней. В течение 1 месяца осуществлялся контроль за качеством выполнения гигиенических мероприятий [5]. Больным второй группы кроме стоматологической помощи, проводилось консервативное лечение почек в условиях стационара. После ликвидации видимых проявлений заболевания был назначен контрольный осмотр через 1 и 6 месяцев после лечения.

Результаты исследования. В группе больных с пародонтитом на фоне почечной патологии были установлены следующие характерные особенности клинического течения пародонтита. Оголение шеек зубов у больных с хроническими заболеваниями почек выявлено у 76,9 % больных, а гиперестезия у 69,23 %, жалобы на ощущения сухости во рту у 53,85%, что значительно выше, чем в группе больных без патологии почек – оголения шеек зубов у 27,27 %, гиперестезия 45,45 %, сухость во рту у 13,63 % обследованных. Отечность и гиперемия папиллярной и маргинальной десны наблюдается у 61,5% исследуемых второй группы, а в первой группе у 95,45%.

Проведя изучение индексов до лечения были выявлены более высокие средние показатели у обследуемых без патологий почек по сравнению с больными имеющими заболевания почек. На контрольный осмотр через 1 месяц после лечения явилось 81,25% обследуемых, а через 6 месяцев 56,25%. При повторном изучении индексов на контрольных осмотрах были выявлены улучшения стоматологического статуса у всех участников исследования, однако по сравнению с результатами пациентов без заболеваний почек у обследуемых

больных с хроническими патологиями почек данные показатели менее выражены (табл. 1).

Таблица 1. Индексная оценка стоматологического статуса участников исследования

Индекс	Группа без патологий почек n=22			Группа с заболеваниями почек n=26		
	До лечения	После лечения через 1 мес.	После лечения через 6 мес.	До лечения	После лечения через 1 мес.	После лечения через 6 мес.
КПИ	3,9±0,15	1,9±0,03	1,8±0,01	3,33±0,34	2,1 ± 0,02	2,0±0,06
ОHI-S	2,5±0,13	1,2±0,02	1,0±0,02	2,1±0,08	1,4 ± 0,06	1,3±0,08

Вывод. Особенностью клинического течения пародонтита у больных с патологией почек является слабо выраженный воспалительный процесс в тканях пародонта, о чем свидетельствуют объективные показатели обследования больных: отечность и гиперемия папиллярной и маргинальной десны которая наблюдается у 61,5% представителей данной группы. В группе соматически здоровых пациентов этот показатель близок к 95,45%. Данная тенденция обусловлено использованием при лечении заболеваний почек сильных противовоспалительных средств и развитием иммунодефицитного состояния.

Характерным для большинства больных с заболеваниями почек является диагностирование рецессии десны, гиперестезии твердых тканей зубов, сухость во рту.

Список используемых источников:

1. Копытов А.А., Московская Н.Б. Воздействие продуктов быстрого приготовления на биоценоз зубодесневого кармана, повреждённого пародонтологической терапией // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2011. Т. 14. № 10. С. 231-235.
2. Proctor R. Oral and dental aspects of chronic renal failure // J Dent Res. 2005. Vol. 84. №3. P. 199-208.
3. Гажва С.И., Загайнов В.Е., Иголкина Н.А., Лунатов К.С., Муртазалиева М.С. Влияние хронической болезни почек на состояние слизистой оболочки полости рта. 2013.
4. Копытов А.А., Гонтарев С.Н., Чернигов И.М., Пащенко Л.Б. Коммуникационный аспект воздействия на усвоение подростком гигиенических навыков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2012. № 4. С. 144.
5. Кунин А.А., Ерина С.В., Панкова С.Н. Этиопатогенетические аспекты диагностики и лечения заболеваний пародонта // Вестник института стоматологии. Воронеж. 2007. № 4. С. 38-50.

© 2016, Макарян Б.С.

Сравнительная оценка особенности течения пародонтита средней степени тяжести у пациентов с заболеваниями почек и без них

© 2016, Makaryan B.S.

Comparative evaluation of peculiarities of periodontitis of moderate severity in patients with kidney disease, and without them

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.359

Поступила (Received): 21.04.2016

Малыш Е.Ю., Бунина М.Н., Волокитин А.Н., Ишкова Е.А. Метаболический синдром и легочная патология: клинико-патогенетическая взаимосвязь

Malysh E.Yu., Bynina M.N., Volokitin A.N., Ishkova E.A. Metabolic syndrome and pulmonary pathology: clinical and pathogenetic relationship

Взаимосвязь между метаболическим синдромом и легочными заболеваниями установлена в нескольких перекрестных и проспективных исследованиях. Этот синдром определяется как независимый фактор ухудшения респираторных симптомов, развития легочной гипертензии и бронхиальной астмы. Причем установлено, что это воздействие метаболического синдрома проявляется независимо от ожирения

Ключевые слова: метаболический синдром, легочная патология

A link between metabolic syndrome and lung diseases installed in several cross-sectional and prospective studies. This syndrome is defined as an independent factor in worsening respiratory symptoms of pulmonary hypertension and asthma. Metabolic syndrome – lung effects occur independently of obesity

Key words: metabolic syndrome, lung diseases

Малыш Елена Юрьевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Malysh Elena Yurievna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Voronezh medical state university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskay st., 10

Бунина Марина Николаевна

Заведующая отделением
Воронежская городская клиническая больница
скорой медицинской помощи №1
г. Воронеж, пр-т Патриотов, 23

Bynina Marina Nicolaevna

Head of Department
Voronezh city clinical emergency hospital №1
Voronezh, Patriotov ave., 23

Волокитин Алексей Николаевич

Врач-кардиолог
Воронежская городская клиническая больница
скорой медицинской помощи №1
г. Воронеж, пр-т Патриотов, 23

Volokitin Aleksey Nikolaevich

Cardiologist
Voronezh city clinical emergency hospital №1
Voronezh, Patriotov ave., 23

Ишкова Екатерина Алексеевна

Врач-кардиолог
Воронежская городская клиническая больница
скорой медицинской помощи №1
г. Воронеж, пр-т Патриотов, 23

Ishkova Ekaterina Alekseevna

Cardiologist
Voronezh city clinical emergency hospital №1
Voronezh, Patriotov ave., 23

Учитывая широкую распространенность метаболического синдрома (МС) в популяции, необходимо более ясное представление, как же компоненты МС оказывают влияние на функцию легких с целью своевременного предотвращения развития осложнений.

Под МС в настоящее время подразумевают группу гормональных и клинических нарушений, включающих абдоминальное ожирение, гипергликемию, гипертриглицеридемию, артериальную гипертензию, низкий уровень липопротеидов высокой плотности. Более одной пятой населения и 60% лиц, имеющих ожирение, страдают МС [1]. МС ассоциирован с высоким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, стеатогепатита, сахарного диабета и рака. Недавние исследования показывают, что МС также ассоциирован и с нарушением функции легких, но механизм этой взаимосвязи до конца не ясен.

В ряде крупных исследований, проведенных за последние 10 лет, показана связь между МС и нарушением функции легких у детей и взрослых. В перекрестном исследовании, проведенном во Франции, включавшем 121,965 взрослых людей, показано, что МС ассоциировался с развитием нарушения функции легких (определенное по значению объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1) или жизненной емкости легких (ЖЕЛ) к должным величинам) с учетом поправки на пол, возраст, курение, прием алкоголя, образование, индекс массы тела, физическую активность и сердечно-сосудистые заболевания (относительный риск (ОР) 1,28 95% ДИ 1,2-1,37 для ОФВ1 и ОР 1,41 95% ДИ 1,31-1,51 для ЖЕЛ). Кроме того, отдельные компоненты МС, такие как дислипидемия, гипергликемия натощак, абдоминальное ожирение и артериальная гипертензия независимо ассоциированы с нарушением функции легких. Причем, абдоминальное ожирение имело наиболее сильную связь [4]. В норвежском проспективном когортном исследовании 23,191 взрослого повышал риск развития астмы (ОШ 1.57 95% ДИ 1.31-1.87) после поправки на пол, возраст, семейный анамнез, курение, образование, физическую активность и социальный статус. Анализ взаимосвязи отдельных компонентов МС показал, что окружность талии (отношение шансов (ОШ) 1.62 95% ДИ 1.36-1.94) и гипергликемия натощак (ОШ 1.43 95% ДИ 1.01-2.04) остаются независимыми факторами риска развития БА [5]. Аналогичные результаты были получены в большом перекрестном исследовании детей с бронхиальной астмой (БА). Среди 17,994 детей в возрасте от 4 до 12 лет Западной Виргинии страдающих БА, в сравнении с детьми без БА, были зафиксированы более высокие уровни триглицеридов, выявлена инсулинорезистентность, после поправки на ИМТ, возраст и учета воздействия табачного дыма [6]. Однако, несмотря на то, что связь между МС и развитием нарушения функции легких, в том числе и БА, является очевидной, в какой степени МС вносит свой вклад во взаимосвязь ожирение-астма остается спорным. В вышеупомянутом норвежском исследовании, индекс массы тела (ИМТ) не учитывался в качестве потенциально мешающего фактора при оценке риска развития астмы у лиц с МС. В то время как при вторичном анализе в мультицентровом проспективном исследовании Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA), посвященном исследованию факторов риска развития заболеваний коронарных артерий у здоровых молодых людей, ожирение выделилось как

потенциально мешающий фактора. Была выявлена строгая ассоциация между МС (как в целом, так и между отдельными компонентами) и риском развития астмы у женщин (отношение рисков 1,5 95% ДИ 1,1-2,05) и у мужчин (отношение рисков 1,24 95% ДИ 0,95-1,61). Однако после поправки на ИМТ как фактора непрерывного воздействия, отношение рисков у женщин ослабло (1,16 при 95% ДИ 0.79 – 1.7) [11]. В отличие от этого ожирение определилось как предиктор развития БА именно у женщин после поправки на МС. Соответственно, было бы интересно определить риск развития БА у женщин, не страдающих ожирением, но имеющих МС.

МС был так же оценен как фактор риска других бронхолегочных заболеваний как хроническая обструктивная болезнь легких, рестриктивные заболевания легких. МС увеличивает риск обострения хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), что ассоциировано, прежде всего, с сопутствующей гипертриглицеридемией, гипергликемией и повышенным С-реактивным белком. При этом гипергликемия ассоциирована с худшим прогнозом исхода обострения ХОБЛ. Это обусловлено персистенцией низкоинтенсивного системного воспаления [12]. В ряде исследований была показана взаимосвязь между рестриктивными изменениями легких и МС или его компонентами. Таким образом, существуют многочисленные эпидемиологические и клинические доказательства между МС и развитием легочной дисфункции, но точная природа этих взаимосвязей остается неясной, и, следовательно, требует дальнейших исследований.

Список используемых источников:

1. Малыш Е.Ю., Овсянников Е.С., Дробышева Е.С., Алферова Е.Н. ХОБЛ и сердечно-сосудистая заболеваемость // Наука и образование в XXI веке. Ч. 1. Тамбов, 2014. С. 96-97.
2. Малыш Е.Ю., Дробышева Е.С., Чернов А.В. Хроническая обструктивная болезнь легких и поражение сердечно-сосудистой системы. // Молодой ученый. 2014. №5 (64). С. 145-148.
3. Малыш Е.Ю. Клиническая эффективность лечения системной и легочной артериальной гипертензии у больных ХОБЛ с применением блокаторов медленных кальциевых каналов Автореф. дис. канд. мед. наук. Воронеж, 2007. 24 с.
4. Beltran-Sanchez H., Harhay M.O., Harhay M.M., et al. Prevalence and trends of metabolic syndrome in the adult U.S. population, 1999-2010 // J Am Coll Cardiol. 2013. Vol. 62. P. 697-703.
5. Leone N., Courbon D., Thomas F., et al. Lung function impairment and metabolic syndrome: the critical role of abdominal obesity // Am J Respir Crit Care Med. 2009. Vol.179. P. 509-516.
6. Brumpton B.M., Camargo C.A., Jr. Romundstad P.R., et al. Metabolic syndrome and incidence of asthma in adults: the HUNT study // Eur Respir J. 2013. Vol.42. P. 1495-1502.
7. Cottrell L., Neal W.A., Ice C., et al. Metabolic abnormalities in children with asthma // Am J Respir Crit Care Med. 2011. Vol.183. P. 441-448.
8. Assad N., Qualls C., Smith L.J., et al. Body mass index is a stronger predictor than the metabolic syndrome for future asthma in women. The longitudinal CARDIA study // Am J Respir Crit Care Med. 2013. Vol. 188. P. 319-326.
9. Mirrakhimov A.E. Chronic obstructive pulmonary disease and glucose metabolism: a bitter sweet symphony. // Cardiovasc Diabetol. 2012. Vol. 11. P. 132.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.362

Поступила (Received): 01.04.2016

Московская Т.В., Рамазанова Л.И., Журавлев А.С.
Системная энзимотерапия в лечении рожи:
взгляд с позиции фармакоэкономики

Moskovaya T.V., Ramazanova L.I., Zhuravlev A.S.
Systemic enzyme therapy in the treatment of erysipelas:
view from the pharmacoeconomic position

Представлены результаты сравнительного фармакоэкономического исследования эффективности стандартной этиопатогенетической терапии рожи нижних конечностей и терапии, дополненной препаратом системной энзимотерапии – Вобэнзимом. Доказана клиническая, экономическая и противорецидивная эффективность схемы терапии рожи, включающей Вобэнзим

Ключевые слова: рожа, фармакоэкономический анализ, лечение, системная энзимотерапия

Московская Татьяна Викторовна

Аспирант

Ростовский государственный медицинский университет

г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29

Рамазанова Людмила Ивановна

Кандидат медицинских наук, доцент

Ростовский государственный медицинский университет

г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29

Журавлев Андрей Сергеевич

Студент

Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова

г. Москва, ул. Трубецкая, 8

The article presents results of comparative pharmacoeconomic study of the effectiveness of standard etiopathogenic therapy of erysipelas of the lower extremities and therapy, supplemented with drug of systemic enzyme therapy Wobenzym. Clinical, economic and anti-relapse efficacy of therapy which included Wobenzym was demonstrated

Key words: erysipelas, pharmacoeconomic analysis, treatment, systemic enzyme therapy

Moskovaya Tatyana Viktorovna

Graduate

Rostov state medical university

Rostov-on-Don, Nakhichevansky lane, 29

Ramazanova Ludmila Ivanovna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

Rostov state medical university

Rostov-on-Don, Nakhichevansky lane, 29

Zhuravlev Andrey Sergeevich

Student

First Moscow state medical university named I.M. Sechenov

Moscow, Trubetskaya st., 8

Актуальность. Рожа относится к числу наиболее распространенных инфекционных заболеваний человека, регистрируясь с частотой 14-20 случаев на 10 тысяч взрослого населения [1, 2]. Основным возбудителем рожи является бета-гемолитический стрептококк. Целый ряд других представителей условно-патогенной флоры также вносит свою лепту в развитие инфекционного

процесса [3], вызывая тяжелые проявления интоксикационного симптомокомплекса [4, 5]. Не вызывает сомнения тот факт, что терапия рожи связана с серьезными экономическими затратами как для системы здравоохранения, так и для самого пациента [6]. В настоящее время широко применяются фармакоэкономические исследования схем терапии рожи, позволяющие позволяющих без ущерба для качества оказания помощи больным, снизить экономические затраты и повысить отдаленную эффективность терапии [6]. Ранее препараты системной энзимотерапии (СЭТ) продемонстрировали свою клиническую и патогенетическую эффективность в комплексной терапии больных рожей нижних конечностей (РНК) [7, 8], вместе с тем оценки их использования с фармакоэкономических позиций не проводилось.

В связи с этим целью исследования явился фармакоэкономический анализ эффективности терапии рожи нижних конечностей с использованием СЭТ.

Материалы и методы. В исследование были включены 2 группы больных РНК, проходивших стационарное лечение в городской больнице №1 им. Н.А. Семашко г. Ростова-на-Дону в 2013-2015 гг. Группы были сформированы методом случайной выборки. Пациенты 1-й группы (n=64) получали стандартную этиопатогенетическую терапию, 2-й (n=62) терапию, дополненную препаратом СЭТ Вобэнзимом в дозе 15 таблеток в сутки в течение всего периода пребывания в стационаре.

Для экономической оценки эффективности лекарственной терапии у больных РНК были использованы: 1) анализ общей (полной) стоимости болезни – COI (cost of illnesses), определяемый по совокупности прямых – DC (direct costs) и непрямых – IC (indirect costs) затрат и 2) анализ «затраты-эффективность» (CEA – cost – effectiveness analysis).

При определении прямых затрат учитывали затраты на стационарное лечение по тарифам ОМС, актуальным на 01.06.2013 г.

Под непрямymi затратами подразумевались расходы на оплату листов временной утраты трудоспособности работающим пациентам на 01.06.14.

Результаты. В ходе проведения клинико-экономического анализа различных схем терапии рожи нижних конечностей были получены следующие результаты. Длительность стационарного лечения в 1-й группе, получающей общепринятую терапию, составила $11,1 \pm 0,49$ койко-дней, в то время как во 2-й группе пациентов, получающих дополнительно препарат СЭТ, она оказалась значительно ниже ($p=0,017$) – $9,3 \pm 0,34$ койко-дня.

Для оценки непосредственных затрат на медикаментозное лечение была определена средняя стоимость затраченных на каждого пациента лекарственных средств. В среднем, на больного 1-й группы было израсходовано $4398,27 \pm 685,13$ рублей, 2-й группы – $3293,10 \pm 327,29$ рублей. Обращает на себя внимание тот факт, что даже с учетом рыночной стоимости Вобэнзима, равной 1300 рублям на курс лечения, средняя стоимость затраченных лекарственных средств достоверно не различалась в обеих группах ($p=0,211$).

В 1-й группе достоверно чаще, чем во 2-й ($p>0,05$) отмечалась более продолжительная лихорадка, проявления общей интоксикации, течение заболева-

ния чаще осложнялось образованием поверхностных некрозов, абцессов голени, что требовало проведения повторных курсов антибактериальной терапии. Во 2-й группе терапевтический эффект, выражающийся в исчезновении лихорадки на 2-3 сутки, инволюции местных проявлений заболевания достигался, как правило, уже на этапе стартовой терапии и лишь 12% больных в группе нуждались в назначении 2 курса антибактериальной терапии.

Фармакоэкономический показатель «прямые затраты» – ДС в группе, получающей общепринятую терапию составил 18093,0 руб. (в том числе – 13694,6 руб. – стоимость пребывания больного в стационаре за вычетом заложенных в этот тариф медикаментов и 4398,4 руб. – реальные затраты на медикаменты) а в группе, получающей терапию, усиленную СЭТ, – 14890,3 руб. (в том числе – 11597,2 руб. – стоимость пребывания больного в стационаре за вычетом заложенных в этот тариф медикаментов и 3293,1 руб. – реальные затраты на медикаменты). Такое различие в ДС было связано, главным образом, с уменьшением прямых затрат за счет сокращения сроков стационарного лечения в группе пациентов, получающих СЭТ.

Непрямые затраты (IC) в 1-й и во 2-й группах отличались несущественно. Для пациентов 1-й группы они составили $1054,2 \pm 115,4$ руб., во 2-й – $976,4 \pm 89,6$ руб., $p=0,533$. Сравнительно небольшой вклад непрямых затрат в общую стоимость рожки можно объяснить преимущественным распространением заболевания у пожилых лиц, уже завершивших трудовую деятельность.

В итоге, COI (полная стоимость болезни) в 1-й группе составила 19147,2 руб и оказалась на 17,1% выше таковой в группе пациентов, дополнительно получавшей препарат СЭТ (15866,7 руб.).

Таким образом, можно констатировать определенную экономическую целесообразность использования препаратов СЭТ в комплексной терапии рожки, что выражается в сокращении длительности лечения в стационаре, отсутствии достоверных различий в стоимости лекарственных препаратов, затраченных на лечение, и закономерно подтверждается снижением полной стоимости болезни.

Далее нами был проведен сравнительный анализ этих схем терапии по критерию СЕА (cost – effectiveness analysis), позволивший оценить как расходы, так и эффективность лечения.

За эффективность лечения было принято число ранних рецидивов рожки в каждой из групп. В 1-й группе в течение 6 месяцев рецидивы рожки наблюдались у 8-х больных, в то время как во 2-й только у 1-го. Очевидно, что ранние рецидивы рожки приводят к значительным как прямым, так и косвенным затратам на лечение, поскольку связаны с повторной госпитализацией, амбулаторной терапией и длительным снижением трудоспособности.

С учетом этого, показатель СЕА (т.е. затраты на единицу эффективности) в 1-й группе составил 25529, а во 2-й – 16408. Уменьшение числа рецидивов во 2-й группе, а, следовательно, и затрат на единицу эффективности, демонстрирует эффективность данной схемы терапии и подтверждается снижением показателя СЕА на 36,8%.

Выводы. В итоге, можно констатировать, что использование в дополнение к стандартным схемам терапии рожки препарата СЭТ Вобэнзима экономически целесообразно, позволяет сократить прямые и косвенные затраты на лечение, а также затраты, приходящиеся на единицу эффективности (СЕА). Применение схемы терапии РНК с использованием СЭТ значительно повышает эффективность лечения рожки, способствуя более быстрому нивелированию общих и местных проявлений заболевания и предотвращению рецидивов рожки.

Список используемых источников:

1. Еровиченков А.А. Актуальные аспекты современной клиники, лечения и реабилитации больных рожей // Фарматека. 2012. № 20. С. 62-67.
2. Пшеничная Н.Ю. Роль неспецифических и специфических факторов резистентности кожи в патогенезе рожистого воспаления и коррекция их нарушений: автореферат дис.. кандидата медицинских наук. Москва. 1996. 24 с.
3. Троицкий В.И., Еровиченков А.А., Потекаева С.А., Свистунова Т.С., Белая О.Ф., Волчкова Е.В. Разнообразие выявляемых возбудителей у больных рожей // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015. Т. 20. № 2. С. 34-37.
4. Павелкина В.Ф., Еровиченков А.А., Пак С.Г. Совершенствование патогенетической терапии при заболеваниях бактериальной этиологии // Журнал инфектологии. 2012. Т. 4. №3. С. 67-75.
5. Пак С.Г., Белая О.Ф., Малов В.А., Волчкова Е.В., Еровиченков А.А. Опыт и перспективы изучения синдрома интоксикации в инфекционной патологии // Журнал инфектологии. 2009. № 1. С. 9-17.
6. Пшеничная Н.Ю. Рожь: программа оптимизации диагностики и лечения, фармакоэкономический анализ: автореф. дис.... д-ра мед. наук. Ростов на Дону, 2005. 36 с.
7. Москвитина Т.В., Пшеничная Н.Ю., Добраева Н.М. Протеолитические системы при роже: концепция нарушений и оптимизация терапии // Фундаментальные исследования. 2014. № 4-1. С. 122-128.
8. Пшеничная Н.Ю., Москвитина Т.В., Добраева Н.М. Клиническая и патогенетическая эффективность применения препаратов системной энзимотерапии в лечении рожки нижних конечностей // Фундаментальные исследования. 2014. № 4. С. 120-127.

© 2016, Москвитина Т.В., Рамазанова Л.И.,
Журавлев А.С.

Системная энзимотерапия в лечении рожки:
взгляд с позиции фармакоэкономики

© 2016, Moskvaya T.V., Ramazanova L.I.,
Zhuravlev A.S.

Systemic enzyme therapy in the treatment of
erysipelas: view from the pharmacoeconomic
position

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.366

Поступила (Received): 28.04.2016

Беляева А.В., Штакк Е.А., Лялина И.Ю.
Особенности заболеваний работников аэропорта

Belyaeva A.V., Shtakk E.A., Lyalina I.Yu.
Features disease of airport workers

В статье анализируется совокупность средовых факторов – психологических, социальных, физических, химических и биологических различной продолжительности действия и силы, воздействующих негативно на здоровье сотрудников аэропорта. Приведены данные выполненного авторами анализа данных мониторинга здоровья сотрудников аэропорта на выборке 1000 человек, даны рекомендации по минимизации воздействия вредных факторов производства

Ключевые слова: аэропорт, факторы, заболевания, среда, производство, профилактика

Беляева Алла Владимировна

Кандидат медицинских наук, доцент
Московский государственный областной университет
г. Москва, ул. Радио, 10 А

Штакк Екатерина Анатольевна

Старший преподаватель
Московский государственный областной университет
г. Москва, ул. Радио, 10 А

Лялина Ирина Юрьевна

Старший преподаватель
Московский государственный областной университет
г. Москва, ул. Радио, 10 А

This article analyzes the combination of environmental factors – psychological, social, physical, chemical and biological of varying duration and forces affecting adversely the health of airport employees. The authors performed the data analysis of the health staff monitoring on a sample of 1000 people, gave their recommendations to minimize exposure to the harmful factors of production

Key words: airport, factors, diseases, environment, production, prevention

Belyaeva Alla Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Moscow state regional university
Moscow, Radio st., 10 A

Shtakk Ekaterina Anatolievna

Senior teacher
Moscow state regional university
Moscow, Radio st., 10 A

Lyalina Irina Yurievna

Senior teacher
Moscow state regional university
Moscow, Radio st., 10 A

Многие профессии связаны с опасностью и вредным воздействием на здоровье человека [3]. По данным официальной статистики в России ежегодно регистрируются 5-6 случаев профзаболеваний на 100000 человек в год. Определенные производственные факторы при разовом интенсивном или постоянном длительном воздействии способны вызвать острые или хронические профессиональные заболевания. Этими вопросами занимаются специалисты, изучающие проблемы гигиены труда. Они разрабатывают безопасные условия труда при

работе с различными факторами. По мнению большинства ученых и практиков, острые профессиональные заболевания у летного состава работников аэропорта встречаются редко. Однако при большом стаже работы могут возникать хронические профзаболевания у некоторых работников аэропорта, приводящие к временной или стойкой утрате профессиональной трудоспособности.

Заболевания работников аэропорта зависят от специфики их труда. У работников летного состава чаще у лиц 40-60 лет при стаже работы более 15 лет может возникнуть нейросенсорная тугоухость. Основной причиной этого заболевания является воздействие шума и вибрационного фактора. Сохранение здоровья работников аэропорта с каждым годом становится все более актуальной проблемой в связи с увеличением количества авиарейсов, усложнением технических средств и структуры аэропорта. Количество работников современных крупных аэропортов достигает 20-30 тысяч человек.

Целью нашей работы было изучение влияния производственной среды на заболеваемость работников аэропорта в зависимости от профессиональных особенностей труда. Под наблюдением находилось 1000 сотрудников аэропорта, которые проходили предполетный и послеполетный осмотр в медицинском пункте аэропорта, а также те работники, которые обращались за медицинской помощью на протяжении рабочей смены. Возраст работников находился в пределах 25-60 лет.

Нами установлено, что на работников разных профессиональных групп оказывают воздействие комплекс факторов психологических, социальных, физических, химических и биологических различной продолжительности действия и силы (подпороговых, пороговых и надпороговых). Деятельность Аэропорта связана с наличием большого количества опасных и вредных производственных факторов, представляющих опасность для жизни и здоровья работающих. Воздействие этих факторов на работников может приводить к несчастным случаям и заболеваниям, потерям рабочего времени, материальному ущербу. Большинство сотрудников работают в условиях повышенного уровня шума, это экипажи транспортных средств, бригады на погрузочно-разгрузочных работах, работники наземных служб аэропортов, сортировочных станций, персонал ремонтных и обслуживающих предприятий транспорта и так далее. Шум неблагоприятно действует на организм человека, вызывая головную боль, раздражительность, замедление сенсомоторных реакций, внимания. Работа в условиях повышенного шума может привести к гипотонической или гипертонической болезни, отрицательному влиянию на нервную систему, а также к развитию профессиональных заболеваний – тугоухости и глухоты.

Летчики, диспетчеры, водители всех видов транспорта, имеют высокую нервно-эмоциональную и психофизиологическую напряженность труда. Они чаще других страдают артериальной гипертензией. Частое пребывание экипажей транспортных средств вне постоянного места жительства влечет за собой нерегулярное и неполноценное питание, что способствует возникновению гастритов, колитов и обострению других заболеваний органов пищеварения. Аккумуляторщики, водители и слесари по ремонту спецавтотранспорта работают в условиях повышенной загазованности воздуха рабочей зоны с концентрацией

вредных веществ, превышающей ПДК. Помимо загазованности рабочей зоны есть и химические воздействия различных веществ на организм. Например, при обработке самолетов используется большое количество химических веществ, которые оседая в дыхательных путях, могут стать причиной пневмонии и пневмокониозов, трахеобронхитов, бронхиальной астмы, в тяжелых случаях могут возникнуть злокачественные опухоли легких. Токсические вещества отрицательно влияют на нервную и кровеносную системы, дыхательные пути, печень, пищеварительный тракт, кожные покровы человека. Работа, связанная с подъемом тяжестей влечет за собой различные виды травмы, а также может являться причиной образования грыж и остеохондрозов (бортпроводники, грузчики, ремонтники и т.д.). У сотрудников работающих за интроскопами проникающий эффект рентгеновского излучения равен 4-5кВ. От рентгеновского излучения могут изменяться зрение, кожный покров, выпадать волосы, возникать остеопороз, склонность к переломам костей. Пилоты, бортинженеры и бортпроводники работают в особых условиях труда, их здоровье подвержено влиянию целого комплекса вредных факторов: ненормированный график работы, стресс, частое психоэмоциональное напряжение является причиной артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца. Изменения давления при наборе высоты и при снижении воздушного судна влияет на организм в целом. Отмечается интенсивное воздействие на вестибулярный аппарат, органы слуха, сосуды, органы пищеварения. Члены экипажей воздушных судов подвергаются высоким уровням радиации. Степень радиационной опасности зависит от типа и количества проведенных в воздухе часов.

Проведенный нами анализ заболеваемости работников аэропорта показал, что в структуре заболеваемости по обращаемости работников аэропорта в медицинский пункт первое место занимают заболевания органов дыхания (от 30% вне эпидемии гриппа и ОРВИ и до 60% во время эпидемии гриппа и ОРВИ). Второе место – заболевания сердечно-сосудистой системы – артериальная гипертензия – 35%. Третьи места – заболевания органов пищеварения и опорно-двигательного аппарата. Следует отметить, что в последнее десятилетие увеличилось число обращений по поводу обострений хронических заболеваний, при этом 74% из них расцениваются как основные, 15% как сопутствующие и 11% как осложнения. Установлено, что 45% работников страдают хроническими заболеваниями более 5 лет. Определено, что за последние годы уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников аэропорта снизился на 12,3%, однако продолжительность нетрудоспособности увеличилась на 3-4 дня. Следовательно, можно говорить о том, что в новых экономических условиях желание работника сохранить работу отодвигает на второй план вопросы сохранения здоровья.

Особое место в структуре заболеваемости работников аэропорта занимают сезонные инфекционные заболевания органов дыхательной системы, для профилактики которых необходимо вакцинирование работников аэропорта, однако только 20% сотрудников дают согласие на вакцинацию. Использование вакцин значительно снижает заболеваемость работников аэропорта ОРВИ. В целом по данным [2]. Члены экипажей самолетов 25-50 лет отличаются хорошим

здоровьем, несмотря на то, что их условия труда представляют собой не столько специфическое и узконаправленное действие изолированного вредного фактора, сколько системный фон, состоящий из комплекса производственных и социальных факторов, действующих ниже порогового уровня. В этих условиях у работающих формируется не столько развернутая картина профессиональных заболеваний, сколько рост производственно обусловленной патологии, а именно – артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца и заболеваний органов пищеварения.

Для профилактики профессиональных заболеваний и сохранения здоровья работников аэропорта существует служба охраны труда, которая занимается сохранением жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Служба охраны труда аэропорта включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Работникам выдается специальная форма, защитная одежда (от воздействия химических веществ), специальные респираторы для защиты дыхательных путей, звуконепроницаемые наушники, беруши для уменьшения звуковых нагрузок на слуховой аппарат и многое другое. Выдается молоко и другие продукты. Ежегодно 2 раза в год проводится санитарно-просветительская работа службой охраны труда и медицинскими работниками с учетом современных требований ФГОС [1]. Также ежегодно проводится плановый медицинский осмотр всех сотрудников аэропорта, благодаря чему выявляются профзаболевания сотрудников и своевременное предупреждение возможных осложнений. Для профилактики самого распространенного заболевания гриппа ежегодно с середины сентября по ноябрь, проводится вакцинация всем желающим, либо в медицинском пункте аэропорта или в главном медицинском центре. В аэропорте ежегодно для профилактики эпидемии гриппа с середины сентября осуществляется вакцинация всем желающим, Прививка против гриппа позволяет сформировать невосприимчивость, или же гарантировать протекание заболевания в более легкой форме. В связи с высокой изменчивостью вируса гриппа прививка действует только в течение одного года. Именно для этого каждый год вакцину обновляется.

В течение 2012-14 гг. нами была проанализирована эффективность трех вакцин от гриппа по четырем показателям:

1. По невосприимчивости сотрудников к гриппу;
2. По выраженности симптомов гриппа;
3. По длительности заболевания гриппом;
4. По количеству осложнений.

Субъединичная – Гриппол (производитель Россия), вакцина последнего поколения, которая отличается низкой реактогенностью. Кроме того, она содержит в сильный иммуномодулятор полиоксидоний, который усиливает действие вакцины (вакцинацию проводили в 2012 г).

Субъединичная – Инфлювак (производитель – Солвей Фармасьютикалз, Голландия). Препарат считается одним из самых популярных в странах СНГ, вакцинацию проводили в 2013г.

Сплит-вакцина Ваксигрип (производитель – Авентис-Пастер), Франция. Аэвентис-Пастер является старейшим производителем вакцин в Европе, поэтому Ваксигрипп был признан одним из наиболее безопасных профилактических препаратов в мире. Не содержит консервантов и подвергается многоступенчатой очистке и контролю (вакцинацию проводили в 2014 г).

Анализ состояния здоровья работников в двух группах (первая группа – вакцинированные, вторая группа – невакцинированные) показал, что вакцинация от гриппа является эффективной мерой. Вакцинация достоверно снижает частоту заболеваемости, тяжесть течения инфекционного процесса и осложнений, а также уменьшает частоту смертельных исходов.

Список используемых источников:

1. Беляев Г.Ю., Беляева А.В. Проблема формирования здорового образа жизни как ценностной модели воспитания (ЗОЖ-модели), соответствующей современной социальной ситуации // Образование личности. №2. М.: ЦНПРО, 2014. С. 48-54.
2. Суплов С.Н., Журавлева Т.Д. Возрастная оценка содержания нитритов в эритроцитах у лиц летного состава гражданской авиации // Здоровье и Образование в XXI веке. Москва. 2003. С. 597.
3. Штефанчук Е.Л., Ластова Е.В. Анализ состояния реактивного потенциала организма женщин работающих на основных производствах авиастроительного предприятия ААК «ПРОГРЕСС» // Здоровье и Образование в XXI веке. Москва. 2003. С. 697.

© 2016, Беляева А.В., Штакк Е.А., Лялина И.Ю.
Особенности заболеваний работников аэропорта

© 2016, Belyaeva A.V., Shtakk E.A., Lyalina I.Yu.
Features disease of airport workers

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.371

Поступила (Received): 02.04.2016

**Сафронова Э.А., Давыдова Е.В., Соколова Т.А.,
Шадрина И.М., Глушкова Е.Н., Елисеев В.А.
Влияние нитроглицерина на содержание активных форм
кислорода у пациентов с нестабильной стенокардией**

**Safronova E.A., Davidova E.V., Sokolova T.A.,
Shadrina I.M Glushkova E.N., Eliseev V.A.
Effect of nitroglycerin on the content of active forms
oxygen in patients with unstable angina**

В статье представлены особенности исходного содержания активных форм кислорода у пациентов с нестабильной стенокардией по сравнению со здоровыми лицами, а также воздействие короткодействующего тринитрата – нитроглицерина на данные лабораторные показатели у исследуемой группы больных
Ключевые слова: активные формы кислорода, нестабильная стенокардия, нитроглицерин

The article presents the features of the original, containing of reactive oxygen species in patients with unstable angina-term compared with healthy individuals, as well as the impact of short-trinitrate – nitroglycerin on these laboratory parameters in the study group patients

Key words: reactive oxygen species, unstable angina, nitroglycerin

Сафронова Элеонора Аркадьевна
Кандидат медицинских наук, доцент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Safronova Eleanora Arkadievna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Давыдова Евгения Владимировна
Доктор медицинских наук, профессор
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Davidova Evgenia Vladimirovna
Doctor of Medical Sciences, Professor
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Соколова Татьяна Анатольевна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Sokolova Tatyana Anatolievna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Шадрина Ирина Михайловна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Shadrina Irina Michailovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Глушкова Екатерина Николаевна

Старший лаборант

Южно-Уральский государственный медицинский университет

г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Glushkova Ekaterina Nikolaevna

Senior Assistant

South Ural state medical university

Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Елисеев Владимир Андреевич

Кандидат медицинских наук, врач-инфекционист

Городская клиническая больница №1

г. Челябинск, ул. Воровского, 16

Eliseev Vladimir Andreevich

Candidate of Medical Sciences, Infectious disease physician

City clinical hospital №1

Chelyabinsk, Vorovskogo st., 16

У пациентов с нестабильной стенокардией (НС) исследовалось содержание активных форм кислорода (АФК) в цельной крови (ЦК) и сыворотке крови (сыв) методом хемилюминесценции (ХЛ).

Хемилюминесценцией называется свечение, сопровождающее некоторые биохимические реакции. Стимулированная ХЛ клеток – ценный показатель функционального состояния фагоцитов крови и тканей, их способности производить при необходимости АФК. Усиленная продукция АФК вызывает комплекс патологических процессов и ответных реакций организма, обозначаемых окислительным стрессом.

Обследован 41 пациент с НС в возрасте $55,22 \pm 6,97$ лет. Регистрацию ХЛ цельной крови и сыворотки крови, усиленную люминолом, осуществляли аппаратом «Хемилюминомер-003» с компьютерным обеспечением и выводом хемилюминограмм на принтер по методу Фархутдинова Р.Р. и соавт. [1, с. 56-70]. Подсчитывают светосумму свечения (СС, у.е.×мин) и максимальную светимость (МС, у.е.), по уровню которых можно судить о фагоцитарной активности лейкоцитов крови.

У пациентов с НС были достоверно ($p < 0,05$) повышены показатели ХЛ ЦК и сыв по сравнению со здоровыми лицами [2, с. 53-54; 3, с. 40-45; 4, с. 74-75; 5, с. 75-76]. При регистрации данных ХЛ сыв были получены статистически значимые ($p < 0,05$) сдвиги в сторону повышения максимальной светимости (МСВ) и тангенса угла наклона кривой ХЛ (УН), в то время как в ЦК по всем показателям – светосумма (СВС), спонтанная светимость (СП), вспышка (ВСП), МСВ, УН – было зарегистрировано достоверное увеличение этих параметров после приема 1 таблетки НГ.

На рисунке 1 отражена динамика показателей ХЛ ЦК у пациента А., 53 лет – после приема НГ в 2,5 раза увеличились СВС и МСВ. У пациентов НС были достоверно ($p < 0,05$) повышены показатели ХЛ ЦК и сыв по сравнению со здоровыми лицами. При регистрации данных ХЛ сыв были получены статистически значимые ($p < 0,05$) сдвиги в сторону повышения МСВ и УН (рисунок 2), в то время как в ЦК по всем показателям (СВС, СП, ВСП, МСВ, УН) было получено достоверное увеличение этих параметров после принятия 1 таблетки НГ (рисунок 3).

Таким образом, у больных с НС после приема НГ наблюдалось усиление ХЛ ЦК.

Рис. 1. Показатели хемилуминесценции цельной крови больного А, 53 лет:
А – до нитроглицерина, В – после нитроглицерина

Рис. 2. Показатели люминесценции сыворотки крови до и после приема нитроглицерина в условных единицах: после принятия НГ достоверно ($p < 0,05$) увеличились максимальная светимость и УН

Рис. 3. Показатели люминесценции цельной крови до и после приема нитроглицерина в условных единицах: после НГ статистически значимо повысились светосумма, спонтанная светимость, вспышка, максимальная светимость, тангенс угла наклона кривой хемилуминесценции

У больных с ИБС отмечались увеличенные уровни регистрируемых величин ХЛ по сравнению со здоровыми лицами, что связано с большим образованием АФК у пациентов с сердечно-сосудистой патологией.

У больных с вибрационной болезнью была выявлена подобная направленность сдвигов, что можно объяснить эндотелиальной дисфункцией при данном заболевании [6, с. 30-32; 7, с. 32-36].

Список используемых источников:

1. Фархутдинов Р.Р., Лиховских В.А. Хемилюминесцентные методы исследования свободно-радикального окисления в биологии и медицине. Уфа, 1998. 90 с.
2. Сафронова Э.А., Захарова А.И., Куликова Л.А., Шапкин В.В., Гаинцев Е.А. Корреляционные взаимосвязи между уровнями активных форм кислорода и показателями липидного обмена у больных с нестабильной стенокардией // *Kluczowe aspekty naukowej dzialalnosci* – 2014. Vol. 15. P. 53-54.
3. Сафронова Э.А., Захарова А.И., Куликова Л.А., Шапкин В.В., Гаинцев Е.А. Динамика показателей хемилюминесценции цельной крови у пациентов с ишемической болезнью сердца после приема нитроглицерина // *Современная медицина: актуальные вопросы*. Новосибирск, 2014. С. 40-45.
4. Сафронова Э.А. Влияние нитроглицерина на показатели хемилюминесценции сыворотки и цельной крови и вариабельности сердечного ритма у больных со стабильной стенокардией // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2012. №2. С. 74-75.
5. Сафронова Э.А. Корреляционные взаимосвязи между показателями липидного обмена, хемилюминесценции сыворотки, цельной крови и вариабельности сердечного ритма у пациентов с ишемической болезнью сердца // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2012. №2. С. 75-76.
6. Давыдова Е.В., Соколова Т.А., Сафронова Э.А. Процессы перекисного окисления липидов при вибрационной болезни // *Современные тенденции в образовании и науке*. Тамбов, 2014. С. 30-32.
7. Давыдова Е.В., Миронова Т.Ф., Калмыкова А.В., Соколова Т.А., Сафронова Э.А., Цейликман В.Е., Коробейникова Э.Н. Свободнорадикальные процессы при кардиомиопатии на фоне вибрационной болезни // *Клиническая медицина*. 2009. Т. 87. № 12. С. 32-36.

© 2016, Сафронова Э.А., Давыдова Е.В., Соколова Т.А., Шадрина И.М., Глушкова Е.Н., Елисеев В.А.
Влияние нитроглицерина на содержание активных форм кислорода у пациентов с нестабильной стенокардией

© 2016, Safronova E.A., Davidova E.V., Sokolova T.A., Shadrina I.M. Glushkova E.N., Eliseev V.A.
Effect of nitroglycerin on the content of active forms oxygen in patients with unstable angina

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.375

Поступила (Received): 02.04.2016

Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А. Особенности периферической вегетативной дисрегуляции синусового узла сердца при воздействии вредных производственных факторов: вибрация и фиброгенная пыль

**Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A.
Features of the peripheral autonomic dysregulation
pacemaker under the influence of harmful factors:
vibration and fibrogenic dust**

Производственная вибрация и фиброгенная пыль в современном производстве наиболее часто встречающееся сочетание неблагоприятных факторов. Высокоразрешающая ритмокардиография на основе анализа вариабельности сердечного ритма, предоставляют возможность изучить роль вегетативной нервной системы при воздействии на организм работающих вредных производственных факторов

Ключевые слова: пневмокониоз, вибрационная болезнь, профессиональные заболевания, вариабельность

Соколова Татьяна Анатольевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Давыдова Евгения Владимировна

Доктор медицинских наук, профессор
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Сафронова Элеонора Аркадьевна

Кандидат медицинских наук, доцент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Industrial vibration and fibrogenic dust in modern production of the most common combination of adverse factors. High-resolution rhythmocardiography by analyzing variability heart rate, provide an opportunity to examine the role of the autonomic nervous system with effects on the body work of harmful factors

Key words: pneumoconiosis, vibration disease, occupational disease, heart rate variability

Sokolova Tatyana Anatolievna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Davidova Evgenia Vladimirovna

Doctor of Medical Sciences, Professor
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Safronova Eleanora Arkadievna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Производственная вибрация и фиброгенная пыль в современном производстве наиболее часто встречающееся сочетание неблагоприятных факторов. Они оказывают комплексное воздействие на здоровье рабочих, создавая аддитивный патогенетический эффект, что ведет к риску возникновения сложных форм профессиональной патологии. Роль вегетативной нервной системы (ВНС) в патогенезе сердечно-сосудистых расстройств при воздействии на организм работающих вредных производственных факторов изучена недостаточно. Современные методы исследования периферической регуляции пейсмекерной активности синусового узла (СУ), к примеру, высокоразрешающая ритмокардиография (РКГ) на основе анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР), предоставляют такую возможность. Целью исследования было изучить особенности периферической вегетативной регуляции пейсмекерной активности СУ сердца при хроническом воздействии вредных факторов производственной среды. Было обследовано 1117 больных ПЗ. Из них выделено 52 пациента с пневмокониозом (гр. ПК), 56 – с вибрационной болезнью (гр. ВБ); 58 – с сочетанием пневмокониоза и вибрационной болезни (гр. ПКВБ). Контроль (гр. К) составили 48 здоровых мужчин, не имевших контакта с вредными производственными факторами. Группы были сопоставимы по возрасту. Вариабельность сердечного ритма (ВСР) изучалась в коротких записях на КАП-РК-01-«Микор» с временным и спектральным непараметрическим анализом (ООО «Микор», г. Челябинск, Регистрационное удостоверение №ФС 02262005/2447.06). При сопоставлении РКГ показателей в группах больных ПК, ВБ и ПКВБ получены достоверно сниженные показатели ВСР [1, с. 33-37; 3, с. 35-75; 5, с. 140-162]. Данные ВСР в гр. К (рис.1) соответствовали норме [3, с. 75-85]. Во всех пробах средние величины RR у больных были снижены ($p < 0,05$) по сравнению с гр. К. Высоко достоверно была снижена дисперсия всех волн ВСР σ_{RR} ($p < 0,001$): $\sigma_{RR_K} = 0,054 \pm 0,0004$; $\sigma_{RR_{ПК}} = 0,033 \pm 0,0007$; $\sigma_{RR_{ВБ}} = 0,029 \pm 0,01$; $\sigma_{RR_{ПКВБ}} = 0,019 \pm 0,01$. Достоверным было и различие групп между собой ($p < 0,05$), наибольшим было отклонение от нормы в гр. ПКВБ. Во всех пробах найдено снижение в СУ показателей парасимпатической σ_s и симпатической σ_m регуляции: $\sigma_{s_K} = 0,039 \pm 0,02$; $\sigma_{s_{ПК}} = 0,013 \pm 0,002$; $\sigma_{s_{ВБ}} = 0,010 \pm 0,004$; $\sigma_{s_{ПКВБ}} = 0,007 \pm 0,003$; $\sigma_{m_K} = 0,024 \pm 0,01$; $\sigma_{m_{ПК}} = 0,018 \pm 0,003$; $\sigma_{m_{ВБ}} = 0,014 \pm 0,004$; $\sigma_{m_{ВБПК}} = 0,009 \pm 0,003$ с. Отличия по гуморальному влиянию оказались менее выраженными: $\sigma_{l_K} = 0,026 \pm 0,01$; $\sigma_{l_{ПК}} = 0,024 \pm 0,01$; $\sigma_{l_{ВБ}} = 0,022 \pm 0,01$; $\sigma_{l_{ВБПК}} = 0,015 \pm 0,01$ с [2, с. 32-36; 4, с. 77-82; 5, с. 98-107]. У больных ПЗ нарушение ВСР произошло за счет снижения автономного влияния на пейсмекеры СУ и в меньшей степени – гуморального. По распределению мощности спектральной плотности разночастотных колебаний в энергетическом спектре синусового ритма можно отметить достоверное снижение симпато-парасимпатической доли ($p < 0,05 - 0,001$) ($\sigma_s\%$ – HF%, $\sigma_m\%$ – LF%): $\sigma_s\%_K = 52,01 \pm 18,0$; $\sigma_s\%_{ПК} = 17,24 \pm 5,92$; $\sigma_s\%_{ВБ} = 18,19 \pm 8,16$; $\sigma_s\%_{ПКВБ} = 11,9 \pm 8,47$; $\sigma_m\%_K = 22,26 \pm 11,9$; $\sigma_m\%_{ПК} = 19,020 \pm 4,83$; $\sigma_m\%_{ВБ} = 29,2 \pm 13,20$; $\sigma_m\%_{ПКВБ} = 23,520 \pm 11,57$. А гуморальная доля ($\sigma_l\%$ – VLF), напротив являлась преобладающей в сравнении с контролем ($p < 0,05$): $\sigma_l\%_K = 25,73 \pm 12,81$; $\sigma_l\%_{ПК} = 63,74 \pm 6,31$; $\sigma_l\%_{ВБ} = 52,61 \pm 15,72$; $\sigma_l\%_{ПКВБ} = 65,39 \pm 13,55$ [1, с. 33-37; 2, с. 32-36; 4, с. 77-82; 5, с. 94-101]. При оценке ритмограмм и спектрограмм пациентов изучаемых групп

(рис.2,3,4,5) в сравнении с К (рис.1) видна стабилизация ритма сердца; (рис.4,5) – стабилизация на фоне тахикардии в группе ВБ и особенно ПКВБ; (рис.2,3) – у пациентов в группе ПК на фоне снижения общей вариабельности СР дополнительной преобладающей периодикой были очень низкочастотные волны (ОНВ) с гарантированной девиацией вверх в связи с медленным увеличением RR интервалов и таким же медленным снижением до исходного уровня. Период ОНВ в среднем составлял $38,1 \pm 7,17$ сек, «пик» мощности спектральной плотности находился в очень низкочастотном диапазоне в среднем $0,021 \pm 0,005$ Гц ($M \pm m$, $n=49$). Для доказательства связи ОНВ с перибронхиальным фиброзом была проведена проба с сальбутамолом (400 мг), при этом амплитуда ОНВ и их количество не изменялись (рис.3). То есть, ОНВ на РКГ связаны с перибронхиальным фиброзом в дыхательных путях [5, с. 145-160]. Таким образом, общее снижение ВСР, замедленные и сниженные реакции на стимулы и длительное восстановление после их действия предполагали, что хронотропные эффекты в СУ развивались медленно и недостаточно в связи с дизрегуляцией пейсмекерных клеток в СУ. Эти изменения отражали процессы ремоделирования на синаптическом уровне с формированием функциональных нарушений в пейсмекерах СУ и изменений рецепторов пресинаптической мембраны под влиянием неблагоприятных для здоровья условий труда. Найденные неспецифические признаки автономной денервации и функциональных изменений в пейсмекерах СУ без клинической манифестации заболевания можно расценивать как субклинические проявления кардиопатии при профессиональном заболевании [1, с. 33-37; 4, с. 77-82; 5, с. 157-163]. Результаты свидетельствовали о том, что у всех пациентов состоялось переключение руководства синусовым ритмом сердца на недостаточно и медленно регулирующий гуморально-метаболический уровень, неспособный обеспечить адекватное и достаточное реагирование на стимулы, что предполагало уже начавшееся формирование автономной кардионейропатии. При этом у больных с сочетанной профессиональной патологией – ПКВБ выявлены наиболее выраженные дизрегуляции в СУ. По-видимому, процессы ремоделирования в СУ наиболее интенсивны при взаимно потенцирующем влиянии вредных факторов производства.

Рис. 1. Ритмокардиограмма и спектрограмма здорового человека в Рн. Заметна хорошо выраженная 3-х компонентная волновая структура ВСП с преобладанием высокочастотных парасимпатических удлинений межсистолических интервалов

Рис. 2. Ритмокардиограмма и спектрограмма пациента с ПК

Рис. 3. Ритмокардиограмма и спектрограмма того же пациента с ПК через 10 минут после ингаляции 400мкг сальбутамола. ОНВ сохранились

Рис. 4. Ритмокардиограмма и спектрограмма больного ВБ. Видно умеренное снижение ВСП на РКГ

Рис. 5. Ритмокардиограмма и спектрограмма пациента с ПКВБ. ВСП значительно снижена

Список используемых источников:

1. Давыдова Е.В., Миронова Т.Ф., Соколова Т.А., Калмыкова А.В., Сафронова Э.А. Автономная кардионейропатия при профессиональных заболеваниях в Челябинской области // Медицина труда и промышленная экология. 2007. № 9. С. 33-37.
2. Давыдова Е.В., Миронова Т.Ф., Калмыкова А.В., Соколова Т.А., Сафронова Э.А., Цейликман В.Е., Коробейникова Э.Н. Свободнорадикальные процессы при кардиомиопатии на фоне вибрационной болезни // Клиническая медицина. 2009. Т. 87. № 12. С. 32-36.
3. Миронова Т.Ф., Миронов В.А. Клинический анализ волновой структуры синусового ритма сердца (введение в ритмокардиографию и атлас ритмокардиограмм). Челябинск, 1998. 162 с.
4. Сафронова Э.А., Сашенков С.Л., Горфинкель А.Н., Хоружев А.Г. Реакция на изосорбида динитрат и гистоморфологические особенности синоатриального узла у пациентов с автономной

кардионейропатией на фоне ишемической болезни сердца // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». 2012. № 42(301). С. 77-82.

5. Соколова Т.А. Вегетативные периферические дизрегуляции пейсмекерной активности синусового узла сердца при пневмокониозе, вибрационной болезни и их сочетании : дис. ... канд. мед. Наук. Челябинск, 2008. 188 с.

© 2016, Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А.
Особенности периферической вегетативной
дизрегуляции синусового узла сердца при
воздействии вредных производственных факторов:
вибрация и фиброгенная пыль

© 2016, Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A.
Features of the peripheral autonomic dysregulation
pacemaker under the influence of harmful factors:
vibration and fibrogenic dust

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.380

Поступила (Received): 01.04.2016

**Старикова И.В., Патрушева М.С.,
Чапليهва Е.М., Радышевская Т.Н.**

**Показатели липидного профиля у больных хроническим
генерализованным пародонтитом на фоне
метаболического синдрома**

Starikova I.V., Patrusheva M.S., Chaplieva E.M., Radyshevskaya T.N.
**Lipid profile in patients with chronic generalized periodontitis and
metabolic syndrome**

Проведено изучение показателей липидного профиля и параметров общего иммунитета в периферической крови у больных хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболического синдрома. Показано, достоверное увеличение содержания в крови атерогенных липопротеидов, обладающих высокой иммуногенной активностью и провоцирующих системное воспаление

Ключевые слова: пародонтит, атеросклероз, метаболический синдром

The study of lipid profile and systemic immunity parameters in the peripheral blood of patients with chronic generalized periodontitis and metabolic syndrome was carried out. It was shown a significant increase of atherogenic lipoproteins blood levels with high immunogenic activity which provoke systemic inflammation

Key words: periodontitis, atherosclerosis, metabolic syndrome

Старикова Инна Владимировна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1

Starikova Inna Vladimirovna

Candidate of Medicine Sciences, Assistant
Volgograd state medical university
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1

Патрушева Марина Сергеевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1

Patrusheva Marina Sergeevna

Candidate of Medicine Sciences, Assistant
Volgograd state medical university
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1

Чапليهва Елена Михайловна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1

Chaplieva Elena Mihailovna

Candidate of Medicine Sciences, Assistant
Volgograd state medical university
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1

Радышевская Татьяна Николаевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1

Radyshevskaya Tatyna Nikolaevna

Candidate of Medicine Sciences, Assistant
Volgograd state medical university
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1

Хронический генерализованный пародонтит (ХГП) имеет хорошо выраженный воспалительно-иммунный компонент, который является строго индивидуальным и обусловленным генетически [1, с.118]. Пародонтопатогенные микроорганизмы вызывают различные деструктивные изменения в пародонте, связанные с потерей зубодесневого прикрепления. Воспалительно-иммунная реакция организма на воздействие пародонтопатогенов и продуктов их жизнедеятельности связана с активацией многих компонентов иммунной системы [2, с. 113]. Хроническое воспаление тканей пародонта, имеющее инфекционную природу, может сопутствовать многим системным заболеваниям в организме и отягощать их течение [3, с.30; 6, с. 21]. Так при атеросклеротических заболеваниях в 70,3% случаев отмечаются воспалительные изменения пародонта. В свою очередь, хроническая дентальная инфекция рассматривается как важный фактор в этиопатогенезе атеросклеротического заболевания. В литературных обзорах приводятся данные о том, что риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний в 1,5-2 раза выше у больных с ХГП, чем у здоровых лиц

При атеросклерозе, характерном для метаболического синдрома (МС), и ожирении в эндотелии происходит остро-фазовая реакция иммунной системы. Здесь происходит синергическое влияние иммунопатологических повреждений и гиперхолестеринемии. Атерогенные липопротеиды обладают выраженными аутоантигенными свойствами с последующим образованием специфических антител, а затем и аутоиммунных комплексов, оказывающих влияние на как на течение атеросклероза так и воспалительных заболеваний пародонта [4, с. 975; 5, с.131].

С целью оценки липидного профиля у больных хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести, протекающим на фоне метаболического синдрома, было проведено обследование 75 человек в возрасте от 35 до 55 лет с данной патологией. За норму принимали содержание общего холестерина (ОХ) – 3,5-5,2 ммоль/л, триглицеридов (ТГ) – 0,88-1,36 ммоль/л, липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) – 2,6-3,6 ммоль/л, липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) – 0,91-1,95 ммоль/л. Состояние общего иммунитета оценивали по количеству Т- и В-лимфоцитов, содержанию IgA, IgG, IgM в периферической венозной крови.

По результатам лабораторных данных уровень ОХ у всех пациентов с метаболическим синдромом закономерно превышал показатель контрольной группы и составил $5,8 \pm 0,2$ ммоль/л. При анализе показателей липидного спектра крови отмечалось достоверное повышение общего холестерина. Это происходило за счет повышения уровня ТГ до $1,8 \pm 0,1$ ммоль/л и ЛПНП до $4,9 \pm 0,2$ ммоль/л ($p < 0,05$). При этом отмечалось снижение ЛПВП – $1,2 \pm 0,1$ ммоль/л. Коэффициент атерогенности (КА) составил $5,6 \pm 0,3$, что на 43% выше показателя контрольной группы здоровых лиц – $3,9 \pm 0,3$.

Высокие концентрации свободных жирных кислот подавляют поглощение инсулина печенью, что приводит к гиперинсулинемии и относительной инсулинорезистентности (ИР). Свободные жирные кислоты ингибируют ключевые ферменты – пируватдегидрогеназу и фосфокиназу, снижая окисление глюкозы (цикл Рендла), и участвуют в механизме поддержания ИР.

При анализе иммунограммы больных хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболического синдрома содержание Т- лимфоцитов было снижено – $43,42 \pm 2,21\%$ (контроль $69,42 \pm 2,36\%$) ($p < 0,05$), количество В-лимфоцитов в 2 раза превышало показатели контрольной группы – $56,35 \pm 1,40\%$ (контроль $26,31 \pm 0,65\%$) ($p < 0,05$). Концентрация Ig классов G, A в сыворотке крови достоверно выше, чем в контрольной группе. Особенно высоким было содержание IgG: – $23,78 \pm 0,61$ г/л, в (контроль $13,97 \pm 0,18$ г/л) ($p < 0,05$), количество которого всегда повышается при воспалении. Количество IgA – составило $7,51 \pm 0,31$ г/л, (контроль $4,04 \pm 0,14$ г/л) ($p < 0,05$). Концентрация IgM в I-й группе больных составило $1,93 \pm 0,08$ г/л, (контроль $1,57 \pm 0,07$ г/л) ($p > 0,05$).

На основании проведенного исследования обнаружено, что у больных ХГП на фоне метаболического синдрома имелись высокие показатели ТГ, ЛПНП, на фоне снижения ЛПВП. В ходе иммунологического обследования больных хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести на фоне метаболического синдрома установлены выраженные изменения в показателях общего иммунитета, заключающиеся в снижении количества Т-лимфоцитов в крови, в увеличении В-лимфоцитов в крови, а также в увеличении содержания IgG, IgA, IgM в периферической венозной крови.

Таким образом, при метаболическом синдроме микрофлора пародонтальных карманов и атерогенные липопротеиды, обладающие выраженными антигенными, способствуют активизация компонентов иммунной системы, обуславливают риск развития и усиления системного воспалительного ответа, взаимно отягощая течение как соматического заболевания, так и патологии пародонта.

Список используемых источников:

1. Антипова О.А., Михальченко Д.В., Порошин А.В., Яковлев А.Т., Михальченко В.Ф., Патрушева М.С. Немедикаментозный метод коррекции местного иммунитета при лечении больных хроническим генерализованным пародонтитом // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17. № 1. С. 118-120.
2. Гарты С.Ч., Михальченко В.Ф., Патрушева М.С., Яковлев А.Т., Старикова И.В., Попова А.Н. Микробный пейзаж пародонтальных карманов у больных сахарным диабетом 2 типа с разной давностью заболевания // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6-0. С. 113.
3. Кирсанов А.И., Орехова Л.Ю. Общесоматические аспекты патогенеза генерализованного пародонтита // Стоматология. 2001. №1. С. 26-34.
4. Старикова И.В., Попова А.Н., Крайнов С.В., Чаплиева Е.М. Биохимические и иммунологические показатели крови у больных хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболического синдрома // Фундаментальные исследования. 2014. № 10 (5). С. 973-977.
5. Старикова И.В., Радышевская Т.Н., Чаплиева Е.М., Патрушева М.С., Тригонос Н.Н., Алёшина Н.Ф. Эффективность мембранного плазмолитического у больных хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболического синдрома // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. С. 131.
6. Цепов Л.М., Николаев А.И. Межсистемные связи при болезнях пародонта // Пародонтология. 2003. №2(27). С. 19-24.

© 2016, Старикова И.В., Патрушева М.С., Чаплиева Е.М., Радышевская Т.Н.

Показатели липидного профиля у больных хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболического синдрома

© 2016, Starikova I.V., Patrusheva M.S., Chaplieva E.M., Radyshevskaya T.N.

Lipid profile in patients with chronic generalized periodontitis and metabolic syndrome

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.383

Поступила (Received): 27.04.2016

**Стяжкина С.Н., Чернышова Т.Е., Леднева А.В.,
Федорова Е.В., Хохрякова Ю.А.
Коморбидность в urgentной хирургии при гнойно-
воспалительных процессах брюшной полости**

**Styazhkina S.N., Chernyshova T.E., Ledneva A.V.,
Fedorova E.V., Khokhryakova Y.A.
Comorbidity in emergency surgery for purulent
inflammation processes of the abdominal cavity**

Коморбидность (наличие нескольких заболеваний у одного пациента) является одной из проблем современной терапевтической и хирургической практики. В данной статье рассмотрены понятие коморбидности, ее роль в эффективности реабилитации прооперированных больных и приведен клинический пример пациентки с высоким показателем коморбидности
Ключевые слова: коморбидность, хирургия

Comorbidity (multiple diseases in one patient) is one of the problems of modern therapeutic and surgical practice. The article describes the concept of comorbidity and its role in the effectiveness of rehabilitation of operated patients. The clinical case of observation of a patient with a high rate of comorbidity is illustrated as an example

Key words: comorbidity, surgery

Стяжкина Светлана Николаевна
Доктор медицинских наук, профессор
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Styazhkina Svetlana Nikolaevna
Doctor of Medical Sciences, Professor
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunarov st., 281

Чернышова Татьяна Евгеньевна
Доктор медицинских наук, профессор
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Chernyshova Tatyana Evgenyevna
Doctor of Medical Sciences, Professor
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunarov st., 281

Леднева Анна Викторовна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Ledneva Anna Viktorovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunarov st., 281

Федорова Елизавета Вениаминовна
Студент
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Fedorova Elizaveta Veniyaminovna
Student
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunarov st., 281

Хохрякова Юлия Александровна
Студент
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Khokhryakova Yuliya Alexandrovna
Student
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunarov st., 281

Коморбидность – сосуществование двух и/или более синдромов или заболеваний, патогенетически взаимосвязанных между собой или совпадающих по времени у одного пациента вне зависимости от активности каждого из них, широко представлена среди пациентов, госпитализированных с острой патологией в хирургические стационары [1]. Влияние коморбидной патологии на клинические проявления, диагностику, прогноз и лечение многих острых заболеваний многогранно и индивидуально и должно учитываться при предоперационной подготовке, мониторинге состояния больного во время операции и в послеоперационный период [4].

Для оценки роли коморбидности в эффективности реабилитации прооперированных больных было сформировано 2 группы: основная (72 человека) и группа сравнения (81 пациент). Группы были сопоставимы по возрасту (23-58 лет) больных, полу (соотношение мужчин/женщин 2,3/1), частоте сопутствующей патологии.

Мы проанализировали частоту встречаемости соматических заболеваний (степень коморбидности) между группами и детально в двух подгруппах основной группы пациентов (72 человека – таблица 1), из них у 30 больных острым панкреатитом и 52 больных острым холециститом.

Таблица 1. Системность патологических процессов обследованных пациентов

Статистические распределения (расшифровка аббревиатуры представлена в примечаниях)	Основная группа (n=72)				Группа сравнения (n=81)			
	Острый панкреатит (n=30)		Острый холецистит (n=42)		Острый панкреатит (n=30)		Острый холецистит (n=51)	
	n (чел)	(%)	n (чел)	(%)	n (чел)	(%)	n (чел)	(%)
Дыхательная система.								
Всего:	10	33,3	2	3,8	6	18,75	13	25,5
ХОБЛ*	3	10	1	1,9	2	6,3	4	7,8
ХНБ*	7	23,3	1	1,9	4		9	17,6
Пищеварительная система.								
Всего:	18	60	18	34,6	14	12,5	9	17,6
Хр. гастрит, гастродуоденит	7	23,3	9	17,3	5	43,7	5	9,8
Энтериты, колиты, СРК*	3	10	1	1,9	6	15,6	0	0
Язвенная болезнь желудка и 12-типерстной кишки	1	3,3	1	1,9	0	18,7	3	5,9
Хр. холецистит	3	10	5	9,6	4	0	2	3,8
Хр. панкреатит	4	13,3	3	5,7	6	12,5	2	3,8
ЖКБ*	4	13,3	9	17,3	0	18,75	2	3,8
Хр. гепатит, стеатоз, цирроз печени	4	13,3	3	5,7	1		3	5,8
Мочевыделительная система.								
Всего:	10	33,3	4	7,6	7	3,2	5	10

Хр. пиелонефрит	2	6,7	1	1,9	6	21,8	1	1,9
Мочекаменная бо- лезнь	2	6,7	1	1,9	0	18,7	2	3,9
Хр. простатит	6	20	2	3,8	1	0	2	3,9
Эндокринная си- стема.	8	3,75	8	15,4	7	3,2	9	17,6
Всего:	4	13,3	4	7,7	3	21,8	5	9,8
ДТЗ, ДУЗ*	1	3,3	2	3,8	0	9,4	1	1,9
АИТ*	0	0	4	7,7	2	0	4	7,8
Ожирение	3	10	0	0	3	6,4	2	3,9
Сахарный диабет								
Опорно-двигатель- ный аппарат.								
Всего:	10	33,3	4	7,6	11	9,4	5	9,8
Артриты и артрозы	2	6,7	1	1,9	3	34,4	2	3,9
Остеохондроз	10	33,3	1	1,9	3	9,4	3	5,8
Хронический алко- голизм	5	16,7	1	1,9	6	9,4	2	6,9
ХВН*	7	23,3	1	1,9	4	18,7	3	5,8
Анемия (ЖДА*)	2	6,7	0	0	1	12,5	2	3,9
Артериальная ги- пертония								
Всего:	13	43,3	5	9,6	14	43,7	5	9,8
I степени (мягкая)	6	20	1	1,9	9	17,3	3	5,8
II степени (умерен- ная)	4	13,3	4	7,6	3	9,4	1	1,9
III степени (тяжелая)	3	10	0	0	2	6,3	1	1,9

Примечание: ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХНБ – хронический необструктивный бронхит; СРК – синдром раздраженной толстой кишки; ЖКБ – желчно-каменная болезнь; ДТЗ – диффузный токсический зоб; ДУЗ – диффузно-узловой зоб; АИТ – аутоиммунный тиреоидит; ХВН – хроническая венозная недостаточность; ЖДА – железодефицитная анемия

У 60% больных острым панкреатитом регистрировалась патология желудочно-кишечного тракта. Распространенность сопутствующих заболеваний, связанных с патологией пищеварительной системы, превалировала при остром панкреатите, сопоставив в среднем $2,7 \pm 0,02$ нозологий на одного больного против $2,4 \pm 0,03$ в подгруппе больных с деструктивным холециститом. Зарегистрировано, что каждый четвертый больной, поступающий в хирургическое отделение с диагнозом острый панкреатит, имел в анамнезе желчно-каменную болезнь и/или хронический холецистит, а у 13,3% пациентов за 1-13 лет до диагностики острой хирургической патологии поджелудочной железы был диагностирован хронический панкреатит.

В подгруппе больных острым холециститом у каждого десятого больного был зарегистрирован хронический холецистит, а у 17,3% пациентов – желчно-каменная болезнь.

Практически у половины больных (43% случаев) была диагностирована артериальная гипертензия, у каждого третьего больного хронические заболевания системы дыхания и мочевыделительной системы.

Учитывая, что у большинства пациентов имело место сочетание нескольких нозологий, для унифицированной оценки степени коморбидности мы использовали определение индекса коморбидности Чарльсона (ИК) и индекса CIRS – кумулятивной шкалы рейтинга заболеваний (Cumulative Illness Rating Scale).

Индекс коморбидности был предложен специально для прогноза больных с длительными сроками стационарного лечения, прооперированных больных, находящихся на гемодиализе. Он представляет собой банальную систему оценки возраста и наличия определенных сопутствующих заболеваний. При его расчете суммируются баллы, соответствующие сопутствующим заболеваниям, а также добавляется один балл на каждую декаду жизни при превышении пациентом сорокалетнего возраста (т.е. 50 лет – 1 балл, 60 лет – 2 балла и т.д.) [5,6]. Индекс Чарльсона составил в подгруппе больных острым панкреатитом основной группы $3,5 \pm 0,4$, а в подгруппе больных острым холециститом – $2,4 \pm 0,5$ соответственно.

Согласно CIRS с анализом патологии по различным системам организма минимальная сумма баллов – 0, максимальная – 56 баллов. Высоким уровнем коморбидности считается сумма баллов больше десяти [2,10]. Баллы в исследованиях коморбидности поставлялись на основании информации, содержащейся в записях медицинской документации (медицинская карта амбулаторного больного, медицинская карта стационарного больного). Пациенты исследуемых групп были ранжированы по CIRS на момент выписки из стационара.

При оценке полученных данных в основной группе пациентов зарегистрирована значимая корреляция между ИК и CIRS с продолжительностью койко-дней, проведенных больными после операции (при остром панкреатите $r=0,78$ и $r=0,62$, при остром холецистите $r=0,45$ и $r=0,32$ соответственно). Корреляция показателей ИК и CIRS с продолжительностью дней нетрудоспособности составила при остром панкреатите $r=0,63$ и $r=0,44$, при холецистите $r=0,44$ и $r=0,28$ соответственно.

В группе сравнения динамика показателей в послеоперационный период была менее значима при сохранении общей взаимосвязи ИК и CIRS со временем стационарного лечения (койко-днями $r=0,33$ и $r=0,23$) и продолжительностью дней нетрудоспособности при выписке больных из стационара ($r=0,33$ и $r=0,19$). Период нетрудоспособности у больных группы сравнения был на $3,2 \pm 1,6$ койко-дня больше в подгруппе больных с острым панкреатитом и на $7,9 \pm 5,6$ койко-дней – при остром холецистите.

Таким образом, подтверждено, что важной особенностью современного больного хирургического профиля является то, что развитие острого заболевания манифестирует на фоне полиморбидной патологии [1,8]. Современный пациент страдает, как правило, несколькими заболеваниями. В основе этого две причины: прогрессирующий рост количества хронических болезней и старение населения. Обе причины являются отражением достижений медицины: роста выживаемости людей после острых заболеваний – эффективность хирургического лечения, реанимационных мероприятий с одной стороны, увеличения

продолжительности жизни, приводящего к развитию возрастных дегенеративных болезней, – с другой [3,9]. Не вызывает сомнений, что все заболевания оказывают то или иное влияние друг на друга в плане взаимного отягощения, проблем лечения и отдаленного прогноза эффективности реабилитации [2,4]. Взаимовлияние сопутствующих заболеваний и неизбежность в этой ситуации лекарственных полипрагмазии и патоморфоза не только изменяют клиническую картину острой хирургической патологии, затрудняя лечебно-диагностический процесс, но усугубляют характер и тяжесть острой хирургической патологии, а также увеличивают число осложнений после хирургических вмешательств и вероятность летального исхода даже при эффективно проведенных операциях [4,7].

Как указывалось ранее, коморбидность широко представлена среди пациентов, госпитализированных с острой патологией в хирургические стационары. В качестве примера коморбидной патологии приведен следующий клинический случай.

Пациентка С. 72 лет поступила в хирургическое отделение I РКБ из районной больницы, где находилась на лечении 2 койко-дня с диагнозом: ЖКБ, хронический калькулезный холецистит, холедохолитиаз, механическая желтуха. В РБ ей проводилась соответствующая заболеванию консервативная инфузионная терапия, но без положительной динамики. При поступлении в I РКБ пациентке был выполнен полный комплекс лабораторного и инструментального исследования, по данным УЗИ и СКТ выявлены признаки панкреонекроза, флегмоны забрюшинной клетчатки, свободной жидкости в брюшной полости и малой сальниковой сумке. Больная была прооперирована: лапаротомия, мобилизация поджелудочной железы, частичная ее некротомия, вскрытие флегмоны парапанкреатической и забрюшинной клетчатки, холецистостомия, санация и дренирование сальниковой сумки и брюшной полости, установка промывной системы брюшной полости. Через день было выполнено еще 2 плановые санации брюшной полости. Консервативная терапия включала инфузионную, дезинтоксикационную, антиферментную, антисекреторную, антибактериальную, обезболивающую терапию. Но, несмотря на весь комплекс проводимого лечения, больная умерла от полиорганной недостаточности через 4 суток от момента поступления в клинику.

Заключительный диагноз: Тотальный геморрагический панкреонекроз. Флегмона парапанкреатической и забрюшинной клетчатки. Разлитой ферментативный перитонит. Механическая желтуха. Экссудативный плеврит. Анемия III степени. Полиорганная недостаточность. Из коморбидной патологии у больной присутствовали: ожирение, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения; гипертоническая болезнь 3 степени, 3 стадии, хроническая сердечная недостаточность 1-2; острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе; полное выпадение матки. Индекс коморбидности CIRS составлял 15 баллов. В результате таких высоких показателей коморбидности, пожилого возраста пациентки и тяжелого панкреонекроза летальный исход был непредотвратим.

Список используемых источников:

1. Белялов Ф.И. Двенадцать признаков коморбидности // Сочетанные заболевания внутренних органов в терапевтической практике. Иркутск, 2009.
2. Ситников В.А., Стяжкина С.Н., Кобелев А.В. и др. Комплексное лечение и профилактика гнойно-септических осложнений в хирургической клинике // Эфферентная, иммунокорригирующая и интенсивная терапия в клинической практике. Ижевск, 2004.
3. Стяжкина С.Н., Журавлев К.В., Леднева А.В., Ларин В.В. Роль коморбидной патологии в хирургии // Фундаментальные исследования. 2011. № 7.
4. Стяжкина С.Н., Чернышова Т.Е., Леднева А.В. Коморбидность в хирургической практике // Трудные и нестандартные ситуации в хирургической практике. 2012.
5. Стяжкина С.Н., Курникова И.А., Пименов Л.Т. Полиморбидность при гиперпаратиреозе // Очерки клинической эндокринологии. 2011.
6. Стяжкина С.Н., Коробейников В.И., Леднева А.В., Загребина Н.И. Развитие панкреонекроза в раннем послеоперационном периоде после операции по поводу первичного гиперпаратиреоза (клиническое наблюдение) // Практическая медицина. 2012. № 2.
7. Стяжкина С.Н., Чернышова Т.Е., Виноходова Е.М., Султанова М.В. Коморбидность в практике гинекологов и хирургов с учетом диспластического синдрома // Пермский медицинский журнал. 2013.
8. Стяжкина С.Н., Климентов М.Н., Чернышова Т.Е., Черненко М.Л. Дисплазия соединительной ткани как маркер послеоперационных осложнений // Медицинский альманах. 2013. № 5 (29).
9. Стяжкина С.Н., Чернышова Т.Е., Михайлов А.Ю., Ребро Н.А., Черненко М.Л., Виноходова Е.М., Султанова М.В., Порываева Е.Л., Пахомова И.Н. Роль коморбидной патологии с учетом диспластического синдрома в практике хирурга и гинеколога // Пермский медицинский журнал. 2014. № 1.
10. Стяжкина С.Н., Борисова Т.А., Курникова И.А., Чернышова Т.Е. Перспективы эндоэкологической реабилитации больных аутоиммунными заболеваниями щитовидной железы // Фундаментальные исследования. 2011. № 11. Ч. 3.

© 2016, Стяжкина С.Н., Чернышова Т.Е.,
Леднева А.В., Федорова Е.В., Хохрякова Ю.А.
Коморбидность в ургентной хирургии при
гнойно-воспалительных процессах брюшной
полости

© 2016, Styazhkina S.N., Chernyshova T.E.,
Ledneva A.V., Fedorova E.V., Khokhryakova Y.A.
Comorbidity in emergency surgery for purulent
inflammation processes of the abdominal cavity

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.389

Поступила (Received): 29.04.2016

Терехин С.П., Ахметова С.В., Лапшина Л.Н., Калишев М.Г.
Роль инновационных образовательных технологий в
формировании профессиональных компетенций
студентов медицинского вуза

Terekhin S.P., Akhmetova S.V., Lapshina L.N., Kalishev M.G.
The role of innovative educational technologies in formation of
professional competence of students of medical university

Проблема модернизации медицинского образования решается путем переосмысления и актуализации его содержания, совершенствования форм и методов обучения, преодоления инерции сознания педагогов. При этом одной из основных задач подготовки специалистов является развитие у студента умений и навыков самостоятельного эффективного решения проблем в сфере профессиональной деятельности. Для этого студент в процессе обучения должен быть ориентирован не на запоминание и воспроизведение информации, а на её самостоятельный поиск, интериоризацию и формирование основ будущей практической деятельности. Этому способствует использование в высшей школе инновационных образовательных технологий с применением активных форм и методов обучения, одной из которых является обучение, основанное на использовании элементов научного исследования. Применение этой методики обучения позволяет формировать навык научных исследований, позволяющий будущему специалисту определять сферу научного интереса, проводить поиск научной информации, осуществлять критический анализ научных публикаций, разрабатывать дизайн исследования, собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать полученный материал, писать резюме, тезисы и статьи, выступать на конференциях, участвовать в дискуссиях, оппонировать

Ключевые слова: медицинское образование, технологии обучения, компетентностный подход, групповые формы обучения, обучение, основанное на научных исследованиях

The problem of the modernization of medical education is solved by rethinking and updating its content, improve the forms and methods of training, to overcome the inertia of teachers of consciousness. Thus one of the main objectives of the training of specialists is to develop student abilities and skills of self-effective solutions to problems in the sphere of professional activity. To do this, the student in the learning process should be focused not on memorizing and reproduction of information, and it independent search, internalization, and lay the groundwork for future practice. This is facilitated by the use of the higher school of innovative educational technologies with the use of active forms and methods of training, one of which is learning, based on the use of scientific research items. The application of this training method allows to form the habit of research, allowing future expert to determine the scope of scientific interest, to search for scientific information, to carry out a critical analysis of scientific publications, develop a research design, collect, process, analyze and summarize the resulting material, writing summaries, abstracts and articles, speak at conferences, participate in discussions, to oppose

Key words: medical education, technology training, competence approach, group tuition, research-based learning

Терехин Сергей Петрович

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой
Карагандинский государственный медицинский университет
г. Караганда, ул. Гоголя, 40

Terekhin Sergei Petrovych

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department
Karaganda state medical university
Karaganda, Gogolya st., 40

Ахметова Светлана Владимировна

Кандидат медицинских наук, профессор
Карагандинский государственный медицинский университет
г. Караганда, ул. Гоголя, 40

Akhmetova Svetlana Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Professor
Karaganda state medical university
Karaganda, Gogolya st., 40

Лапшина Людмила Николаевна

Кандидат медицинских наук, доцент
Карагандинский государственный медицинский университет
г. Караганда, ул. Гоголя, 40

Lapshina Ludmyla Nikolaevna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Karaganda state medical university
Karaganda, Gogolya st., 40

Калишев Марат Гузайрович

Кандидат медицинских наук, профессор
Карагандинский государственный медицинский университет
г. Караганда, ул. Гоголя, 40

Kalishev Marat Guzairovich

Candidate of Medical Sciences, Professor
Karaganda state medical university
Karaganda, Gogolya st., 40

Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев в послании народу «Стратегия «Казахстан – 2050»: новый политический курс состоявшегося государства» отметил, что подготовка профессиональных кадров для инновационной экономики должна быть поставлена в число приоритетов [1].

На рынке труда востребованы специалисты, способные работать в команде, мобильно перестраиваться, принимать самостоятельные решения, ставить и решать новые профессиональные задачи, самостоятельно изучать и внедрять профессиональные новшества [2, с.560].

Традиционная система обучения студентов медицинского ВУЗа стремительно утрачивает свои позиции, уступая место новым образовательным стратегиям, основанным на самообразовании и компетентностном подходе.

Проблема модернизации профессионального образования решается путем переосмысления и актуализации его содержания, форм и методов обучения, преодоления инерции сознания педагогов [3, с.62, 4, с.47].

Одной из основных задач подготовки специалистов в области здравоохранения является развитие у студента умений и навыков самостоятельного эффективного решения проблем в сфере профессиональной деятельности.

К настоящему времени в медицинском образовании уже накоплен достаточно богатый арсенал моделей, технологий, форм и методов активного взаимодействия в системе «преподаватель-обучающийся», ориентированных не на трансляцию готовой информации, а на ее поиск и применение в практических ситуациях [5, с.45].

Внедрение новых информационно-коммуникационных технологий закономерно для современной системы высшего образования, в том числе и медицинского. Если в недалёком прошлом преподаватель был чуть ли не главным

источником знаний для студентов, то сегодня глобальные коммуникационные технологии позволяют каждому студенту получить информацию о последних достижениях в любой научной области [6, с.12].

Образовательный процесс должен быть построен таким образом, чтобы у студентов был сформирован опыт самостоятельного решения познавательных, организационных, коммуникационных и других проблем профессиональной деятельности. Для этого студент должен быть ориентирован не на запоминание и воспроизведение информации, а на её самостоятельный поиск, интериоризацию и формирование основ будущей практической деятельности. При этом перед преподавателем стоит первостепенная задача – обучить студентов тому, как находить и получать информацию, как выделять в её мощном потоке главное, отсеивая второстепенное.

При этом следует учитывать, что навыки самостоятельной работы у студентов не сформированы в достаточной степени, а преподаватели при оценке достижений студентов в наибольшей степени ориентированы на требования к теоретическим знаниям и, в гораздо меньшей – на формирование умений и навыков. При этом, в большинстве случаев, отсутствуют критерии оценки конкретных компетенций будущего специалиста [7, с.47].

Компетентностный подход должен являться основной стратегией подготовки специалистов, реализация которой настоятельно требует перехода от традиционных форм передачи знаний к инновационным образовательным технологиям, предусматривающим использование в учебном процессе интерактивных форм обучения.

Самостоятельная поисковая деятельность студентов-медиков под руководством преподавателя по решению учебных проблем не только способствует получению ими новых знаний и отработку профессиональных умений, но и развитию познавательной активности, любознательности, эрудиции, творческого мышления, формированию навыков работы с информацией.

Методически грамотно организованная самостоятельная работа студентов с преподавателем способствует развитию самостоятельности, ответственности, критичности, инициативности, нестандартности мышления и решительности.

В Карагандинском государственном медицинском университете процесс обучения организован в соответствии с действующими нормативными документами, предусматривающими аудиторные и внеаудиторные виды работ. К аудиторным занятиям, которые входят в сетку расписания, относятся лекции, практические, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП). К внеаудиторной работе относится самостоятельная работа студента (СРС).

Одной из форм обучения в ВУЗе, как и прежде, являются лекции. Но, если раньше при чтении лекций осуществлялась передача преподавателем знаний для конспектирования и последующего изучения (пассивное обучение), то в настоящее время лектор имеет возможность обратить внимание студентов на наиболее важные вопросы/проблемы, сформировать у них потребность активного участия в поиске истины и искать эту истину вместе с ними.

На кафедре гигиены питания, общей гигиены и экологии широко используются проблемные лекции, лекция-диалог, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретной практической ситуации.

Использование инновационных форм подачи лекционного материала позволяет студентам «активно» усваивать теоретические знания, формировать познавательный интерес к содержанию изучаемой дисциплины и способствует профессиональной мотивации будущего специалиста.

Проведение практических занятий предусматривает использование как традиционных методов обучения (устный опрос, обсуждение темы занятия, работа с учебниками и пособиями, составление и решение ситуационных задач), так и использование инновационных технологий.

Инновационные технологии включают применение активных методов, способствующих наиболее эффективному решению профессиональных проблем путем использования групповых форм обучения (использование клинического случая (CBL), командно-ориентированное обучение (TBL), обучение, основанное на решении проблемной ситуации (PBL), моделирование ситуации, ролевые игры и др.).

При выполнении практических занятий не только отрабатываются соответствующие ситуациям умения и навыки решения поставленных учебных задач, но и формируются необходимые элементы профессиональных компетенций. При этом учебные задания моделируют реальную практическую деятельность будущих специалистов, и составлены таким образом, чтобы стимулировать творческий подход к решению профессиональных задач.

Только такие задания способствуют повышению учебной мотивации, творческой активности и инициативности студентов. Учебный материал усваивается полнее и глубже, когда учащиеся видят реальные возможности профессионального применения полученных знаний.

При проведении занятий в форме СРСП основная задача преподавателя – создать условия для того, чтобы у студента выработалась привычка ставить перед собой вопросы и потребность искать на них ответы. В настоящее время СРСП становится одним из наиболее эффективных направлений в учебном процессе, способном стимулировать студентов к работе с регламентирующей, справочной и учебной литературой, к приобретению и закреплению знаний, способствовать выработке навыков принятия решений и развивать самостоятельную творческую деятельность обучаемых.

На занятиях СРСП предусмотрены консультации по наиболее сложным вопросам учебной программы (расследование случаев пищевых отравлений, составление плана мероприятий по профилактике пищевых отравлений, составление мотивированных заключений по экспертизе проектов пищевых предприятий и др.) и по выполнению заданий СРС.

Использование различных методов контроля достижений обучающихся на занятиях СРСП способствует формированию у них способности к анализу хода и результатов своей работы. Контроль также необходим педагогическому коллективу для аргументированной оценки содержания, целесообразности и эффективности запланированной учебной деятельности [4, с.67].

Внедрение практики научной и инновационной ориентации будущих специалистов привело к формированию новой модели обучения подготовки специалистов, основанной на научном исследовании – RBL (research-based learning). На кафедре активно внедряются методы обучения, в основе которых лежат элементы научных исследований (RBL). Так, к примеру, рабочая программа дисциплины «Гигиена питания» предусматривает СРСП на тему «Изучение и оценка пищевого статуса студента», где выполнение задания предусматривает все необходимые этапы научных исследований.

В настоящее время на кафедре используются несколько моделей обучения, основанного на научном исследовании:

- преподавание, основанное на модели «передачи информации» (акцент сделан на изучении результатов исследований по ключевым проблемам и вопросам изучаемой дисциплины на лекциях и практических занятиях);

- преподавание, ориентированное на исследования, когда учебная программа построена на исследованиях процессов (обучение навыкам исследования во время СРСП и СРС);

- преподавание, основанное на исследованиях, когда обучение строится вокруг исследовательской деятельности (проведение студентом собственных исследований при написании курсовой работы, дипломной работы, выполнение СРС по типу мини научно-исследовательской работы);

- обучение проведению сбора материала, работы с литературными источниками по проблеме, составление реферата, аннотации, резюме, написание тезисов и статей, выступление на конференциях, участие в дискуссиях и др.

Самостоятельная работа студента (СРС) предусматривает использование разнообразных форм и методов обучения: работу с учебной и дополнительной литературой на бумажных и электронных носителях, работу с электронными базами данных в интернете, углублённое изучение отдельных вопросов практических занятий, подготовку презентаций, рефератов, сообщений, выпуск санбюллетеней, листовок, буклетов, плакатов, составление лекций по санитарно-просветительной работе среди населения, проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов, разработку схем обследования пищевых объектов, самостоятельное проведение санитарно-эпидемиологического обследования пищевого объекта, оформление учётно-отчётной медицинской документации и др.

Образовательные программы, реализуемые на кафедре, ориентированы на формирование у студентов профессиональных компетенций в соответствии с дескрипторами. Формирование навыка научных исследований предполагает получение студентом знаний об источниках медицинской информации в медико-биологических исследованиях, методологии исследовательской деятельности, основах статистического анализа в медицине, правилах оформления результатов научных исследований и их представления. Студент должен уметь определять сферу научного поиска, проводить поиск научной информации, проводить критический анализ научных публикаций, а также владеть навыками формулирования

цели и задач научного исследования, составления плана научного исследования, сбора, обработки, анализа и обобщения материала с использованием методов статистического анализа.

Помимо этого, студенты приобретают такие исследовательские навыки, как определения сферы научного интереса, разработки дизайна исследования, написания резюме, тезисов и статей, выступления на конференциях, участия в дискуссиях, оппонении.

Выполненные по индивидуальным планам задания по СРСП и СРС в виде рефератов, результатов научно-исследовательских работ, оцениваются в соответствии с требованиями, выработанными на кафедре.

Таким образом, реализация медицинской образовательной модели подготовки компетентных специалистов с использованием инновационных интерактивных форм обучения позволяет эффективно организовать процесс обучения, управлять им, получать результаты в соответствии с запланированными целями.

Список используемых источников:

1. Послание Президента РК Н.Назарбаева народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия «Казахстан – 2050»: новый политический курс состоявшегося государства».
2. Черненко Ю.В., Эйберман А.С. Роль инновационных образовательных технологий в формировании профессиональных компетенций студентов медицинского вуза // Медицинское образование – 29014. 2014. С. 561-563.
3. Нуртаева К.С. Современная педагогика и её возможности // Вестник КазНМУ. 2014.
4. Койков В.В., Дербисалина Г.А. Роль в подготовке инновационных специалистов системы здравоохранения // Денсаулык сактауды дамыту журналы. 2012. №4 (65). С. 62-73.
5. Беляцкая А.В., Краснюк И.И., Король Л.А., Краснюк И.И. (мл.), Никулина О.И. Учебно-исследовательские работы студентов в преподавании фармацевтической технологии // Медицинское образование – 29014. М.: Издательство Первого гос.мед.университета им. И.М.Сеченова. 2014. С. 45-47.
6. Нуртаева К.С. Современная педагогика и её возможности // Вестник КазНМУ. 2014.
7. Романцов М.Г., Лионов Д.А., Даниленкова Г.Г. Высшее профессиональное образование: новые педагогические парадигмы. СПб. 2011. 47 с.

© 2016, Терехин С.П., Ахметова С.В., Лапшина Л.Н., Калишев М.Г.

Роль инновационных образовательных технологий в формировании профессиональных компетенций студентов медицинского вуза

© 2016, Terekhin S.P., Akhmetova S.V., Lapshina L.N., Kalishev M.G.

The role of innovative educational technologies in formation of professional competence of students of medical university

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.395

Поступила (Received): 30.04.2016

Тирская О.И., Артемьева И.А., Галченко В.М., Молоков В.Д. Результаты лечения хронического генерализованного пародонтита в стадии обострения методом трансмембранного диализа

**Tirskaya O.I., Artemyeva I.A., Galchenko V.M., Molokov V.D.
Results of treatment of a chronic generalized periodontal disease
in an aggravation stage by method of a transmembrane dialysis**

Приведены результаты исследования микрофлоры пародонтального кармана у больных хроническим генерализованным пародонтитом легкой и средней степени тяжести. Ведение антибиотика с помощью диализа наиболее эффективно. Этот способ легко доступен и обеспечивает атравматичность, небольшое время экспозиции, накопление антибиотика в очаге воспаления, минимальное воздействие антибиотика на организм и бактериальный пейзаж полости рта
Ключевые слова: диализ, пародонтит, эффективность антибиотикотерапии, parodontics

Results of research of microflora of a parodontalny pocket at patients with a chronic generalized periodontal disease easy and moderate severity are given. Maintaining an antibiotic by means of a dialysis is most effective. This way is easily available and provides an atravmatichnost, small time of an exposition, accumulation of an antibiotic in the inflammation center, the minimum impact of an antibiotic on an organism and a bacterial landscape of an oral cavity
Key words: dialysis, parodontics, effectiveness of antibiotic

Тирская Оксана Игоревна

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Tirskaya Oksana Igorevna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Артемьева Ирина Анатольевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Artemyeva Irina Anatolyevna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Галченко Валентина Михайловна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Иркутский государственный медицинский университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Galchenko Valentina Mikhailovna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Молоков Владислав Дмитриевич

Доктор медицинских наук, профессор
Иркутский государственный медицинский
университет
г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

Molokov Vladislav Dmitriyevich

Doctor of Medical Sciences, Professor
Irkutsk state medical university
Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya st., 1

Эффект терапевтического лечения заболеваний пародонта зачастую зависит не только от выбранной лекарственной терапии, но и от способа её применения [3, с. 6-10]. В связи с анатомическими и физиологическими особенностями полости рта не всегда есть возможность добиться желаемого лечебного эффекта традиционным местным использованием фармакологических веществ в виде аппликаций, повязок. При системном приеме лечебного препарата его концентрация в десневой и пародонтальной жидкости чаще не достаточно высока, а системные побочные эффекты выражены. Таким образом, местные способы введения лекарственных препаратов в ткани пародонта остаются актуальными [1, с. 26-30; 2, с. 154]. Одним из таких способов является метод трансмембранного диализа, доказавший свою эффективность как в эксперименте, так и в клинике [4, с. 92; 5, с. 37-38].

Целью нашей работы явилось оценка лечебного эффекта трансмембранного диализа антибиотиков при лечении больных с хроническим генерализованным пародонтитом в стадии обострения.

Материалы и методы. Под клиническим наблюдением находилось 33 пациента в возрасте 30-44 лет с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести в стадии обострения. После клинического обследования все пациенты были распределены на 2 группы соответственно способу лечения: основная группа – пациенты, которые получали лечение антибиотиком, вводимым методом трансмембранного диализа, и группа сравнения – пациенты, лечение которым проводилось антибиотиком, входящим в состав десневой повязки.

Антибиотик выбирался с учетом чувствительности микрофлоры пародонтального кармана. Диализатор или десневую повязку накладывали на 25 минут два раза в день. Для контроля клинической эффективности лечения использовали: индекс гигиены (ИГ), индекс РМА по Parma (1960), пробу Шиллера-Писарева, индекс кровоточивости. Для микробиологического контроля эффективности лечения проводили количественное и качественное исследование микрофлоры пародонтальных карманов до лечения и спустя 3 дня после окончания курса антимикробной терапии.

Результаты исследований. Клиническая картина заболевания пациентов до лечения характеризовалась выраженной гиперемией десны, отеком, кровоточивостью. Микробиологическое исследование материала из пародонтального кармана у пациентов, проведенное до лечения, выявило преобладание факультативно-аэробных грамположительных кокков: в 100% случаев определялся *Streptococcus sanguis*, в 30,3% – *Staphylococcus aureus*, в 24,2% – *Streptococcus mutans*, в 27,3% – *Streptococcus epidermidis*. Среди анаэробов – *Peptostreptococcus* sp. – 84,8%, *Bacteroides* sp. в – 81,8%. Общая микробная обсемененность пародонтальных карманов составила $3,1 \cdot 10^7$ КОЕ/мл.

При анализе результатов дальнейшего наблюдения за пациентами, было установлено, что на 3 сутки от начала лечения в основной группе у 15,7% пациентов проба Шиллера-Писарева была отрицательна, у оставшихся 84,2% – слабо положительна. После проведенного лечения проба Шиллера-Писарева отрицательна у 89,5%, слабо положительна у 10,5% пациентов. На 3 сутки лечения десневыми повязками у 64,3% пациентов проба Шиллера-Писарева стала слабо положительна, а у 35,7% пациентов осталась по-прежнему положительной. По окончании лечения результаты пробы Шиллера-Писарева были положительны у 7,14% пациентов группы сравнения, слабо положительны у 57,1% и отрицательны у 35,7%.

Индекс кровоточивости у пациентов в основной группе на 3 сутки от начала лечения снизился в 2,6 раза, а к концу лечения кровоточивость десен отсутствовала. В группе сравнения на 3 сутки от начала лечения индекс кровоточивости уменьшился в 1,5 раза, после проведенного лечения незначительная кровоточивость сохранялась, индекс был равен $0,8 \pm 0,33$.

Индекс РМА у пациентов основной группы существенно снизился уже на 3 сутки от начала лечения, к этому сроку показатель индекса уменьшился в 2,07 раза. После лечения индекс РМА составил $0,67 \pm 0,66\%$. В группе сравнения на 3 сутки от начала лечения индекс уменьшился в 1,2 раза, а после лечения составил $7,74 \pm 1,92\%$, что в 11,6 раза больше аналогичного показателя в основной группе.

На протяжении всего периода лечения у пациентов группы сравнения отмечались более высокие значения индекса гигиены. С нашей точки зрения это может обуславливаться адгезивными свойствами повязки, кусочки которой, прилипая к поверхности зуба, способствовали ретенции микроорганизмов и дальнейшему образованию налета.

После проведенного лечения в основной группе отмечалось уменьшение глубины пародонтальных карманов до $2,03 \pm 0,02$ мм, что, по-видимому, было связано с уменьшением отека и уплотнением десны. В группе сравнения глубина пародонтального кармана практически не изменилась.

Микробиологическое исследование показало, что через 3 суток после окончания лечения микробная обсемененность пародонтальных карманов в основной группе оставалась резко сниженной ($1,4 \cdot 10^3$ КОЕ/мл) по сравнению с исходным показателем. В группе сравнения также произошло уменьшение микробной обсемененности пародонтальных карманов (10^5 КОЕ/мл). У пациентов основной группы в пародонтальном кармане *Bacteroides* sp., *Peptostreptococcus* sp. и *Staphylococcus aureus* не обнаруживались. У пациентов группы сравнения выше перечисленные микроорганизмы в пародонтальном кармане устанавливались у 2 (14,3%), 4 (28,5%) и 4 (28,5%) пациентов соответственно. *Streptococcus sanguis* определялся снова у 100% пациентов обеих групп, что можно объяснить его миграцией из полости рта, где он составляет основу биоценоза.

Анализ данных показал, что у пациентов основной группы воспалительный процесс в пародонте полностью купирован. У большей части пациентов группы сравнения к этому сроку воспалительные явления в тканях пародонта еще сохранялись. Таким образом, можно отметить, что эффективными являлись

оба вида воздействия, но в основной группе отмечалось более раннее улучшение всех клинических и функциональных показателей.

Список используемых источников:

1. Большедворская Н.Е., Васильева Л.С., Молоков В.Д. Морфологическая характеристика пародонта при лечении экспериментального пародонтита с помощью антибактериальной клеевой композиции «Сульфакритат» // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2011. Т. 100. № 1. С. 26-30.
2. Большедворская Н.Е., Самойлова О.П., Бывальцева С.Ю. Актуальные возможности консервативной пародонтологии // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 8-1. С. 154.
3. Грудянов А.И., Стариков Н.А. Лекарственные средства, применяемые при заболеваниях пародонта // Пародонтология. 1998. №2(8). С.6-10.
4. Казанкова Е.М., Васильева Л.С., Молоков В.Д. Лечение экспериментального пародонтита путем трансмембранного диализа комплекса витаминов // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 6. С. 92.
5. Казанкова Е.М., Васильева Л.С., Молоков В.Д. Структура пародонта при экспериментальном пародонтите и его лечение трансмембранным диализом комплекса витаминов // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2005. Т. 50. № 1. С. 36-38.

© 2016, Тирская О.И., Артемьева И.А., Галченко В.М., Молоков В.Д.

Результаты лечения хронического генерализованного пародонтита в стадии обострения методом трансмембранного диализа

© 2016, Tirskaia O.I., Artemyeva I.A., Galchenko V.M., Molokov V.D.

Results of treatment of a chronic generalized periodontal disease in an aggravation stage by method of a transmembrane dialysis

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.399

Поступила (Received): 16.04.2016

Ураков А.Л.
Лекарство для локального внутритканевого
введения кислорода при ишемии и гипоксии

Urakov A.L.
Medicine for interstitial injection of oxygen
during ischemia and hypoxia

Разработана рецептура лекарства, обеспечивающего внутритканевое инъекционное введение раствора «соли кислорода». Лекарство представляет собой раствор для инъекций, который содержит 0,88% натрия хлорид, 0,06 – 0,1% глюкозу и 0,01 – 0,02% пероксид водорода в бидистиллированной воде при pH 7,4 и 280 мОсмоль/л воды

Ключевые слова: локальная кислородотерапия, гипоксия, ишемия, антигипоксанта, кислород, пероксид водорода

Invited recipe of medicines, providing the interstitial injection of a solution of "salt of oxygen". The medicine is a solution for injection that contains of 0.88% sodium chloride, 0.06 – 0.1% glucose and 0.01 – 0.02% hydrogen peroxide in bidistilled water at pH 7.4 and 280 mosmol/l water

Key words: local oxygen therapy, hypoxia, ischemia, antihypoxants, oxygen, hydrogen peroxide

Ураков Александр Ливиевич

*Доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник
Институт механики Уральского отделения РАН
г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34*

Urakov Aleksandr Livievich

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher
Institute of mechanic Ural branch RAS
Izhevsk, T. Baramzina st., 34*

Главной причиной гибели клеток органов и тканей в теле человека и млекопитающих животных при ишемии и гипоксии является дефицит кислорода [1, с.58, 2, с.48, 7, с. 1]. Поэтому именно кислород является главным антигипоксантом [3, с.24, 5. с. 948]. Тем не менее, сегодня никто в мире не рассматривает кислород в роли антигипоксанта. Этому мешает общепринятое мнение о том, что кислород – это газ, инъекция которого может только ухудшить состояние тканей при ишемии. По всей вероятности, поэтому осталось незамеченным предложение спасти ткани головного мозга от гипоксического повреждения с помощью внутритканевой инъекции раствора, содержащего «соль кислорода», а именно – пероксид водорода [4. с. 200].

Сегодня есть все основания опубликовать рецептуру изобретенного лекарства, которое получило название «Лимфозамениватель для локального сохранения жизнеспособности органов и тканей при гипоксии и ишемии» (RUS заявка № 2015107390 от 03.03.2015) [6, с.].

В роли изобретенного лекарства-антигипоксанта предложен водный изотонический раствор натрия хлорида, глюкозы и перекиси водорода, нормализующий в межклеточной коллоидной жидкости (лимфе) концентрацию кислорода и глюкозы и уменьшающий концентрацию двуокиси углерода и молочной кислоты без газовой эмболии и эмфиземы тканей.

Сущность нового лекарственного средства сводится к тому, что лекарство включает натрия хлорид, глюкозу, перекись водорода, воду бидистиллированную для инъекций при pH 7,4, при следующем соотношении указанных компонентов (мас. %):

Натрия хлорид 0,88

Глюкоза 0,06 – 0,1

Перекись водорода 0,01-0,02

Вода бидистиллированная для инъекций при pH 7,4

и осмотической активности 280 мОсмоль/л воды Остальное

При этом все ингредиенты содержатся в таких концентрациях и количествах, которые не оказывают местное раздражающее и общее токсическое действие.

Перекись водорода находится в растворе в концентрации 0,01 – 0,02%, поэтому пероксид водорода при появлении каталазы распадается на воду и молекулярный кислород безопасно (без образования пузырьков газа) и не вызывает газовую эмболию тканей. При этом перекись водорода заменяет собой не только лимфу, но и артериальную кровь, поскольку при взаимодействии предложенного средства с венозной кровью оно обогащает ее кислородом вплоть до повышения величины уровня кислорода в ней до уровня его в артериальной крови. При этом венозная кровь изменяет свой цвет с темно вишнево-синего на светлый ярко-красный цвет, но без образования кровавой пены.

Глюкоза находится в концентрации 0,06 – 0,1% аналогично диапазону концентрации глюкозы в капиллярной крови и лимфе человека в норме.

Натрия хлорид находится в концентрации 0,88 %. Это обеспечивает нормальную осмотическую активность раствора и сохраняет нормальную концентрацию катионов натрия в межклеточной жидкости, что необходимо для моделирования потенциала покоя для большинства клеток нашего организма.

При гипоксии, возникшей вследствие массивной кровопотери и геморрагического шока, лекарство вводится путем внутривенной или внутриартериальной инъекции в венозную или артериальную кровь (соответственно) для оксигенации плазмы крови и выступает в роли плазмозамещающей жидкости; при гипоксии головного мозга, возникшей вследствие ранения сонных артерий и черепа, лекарство вводится в кору головного мозга путем интракраниальной (интракраниальной) инъекции и/или в желудочки головного мозга путем интравентрикулярной инъекции через травматические трещины, огнестрельные повреждения и трепанационные отверстия в черепе; при ишемии миокарда, возникшей вследствие тромбоза и/или атеросклероза коронарных артерий, раствор вводится путем внутрисердечной инъекции непосредственно в ишемизированный участок сердечной мышцы и т.д. и т.п.

Список используемых источников:

1. Ураков А.Л. Дыхательная маска для внутриутробного плода (внутриматочный акваланг) и способ обеспечения газообмена в организме плода за счет искусственного дыхания (вентиляции его легких дыхательным газом) внутри матки // *Успехи современного естествознания*. 2012. № 10. С. 58-62.
2. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Влияние температуры, атмосферного давления, антигипоксантов и химического «аккумулятора кислорода» на жизнеспособность рыб в воде без доступа воздуха // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014. № 8-2. С. 48-52.
3. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Способ скрининга антигипоксантов // *Успехи современного естествознания*. 2014. № 9-1. С. 24-27.
4. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Раствор перекиси водорода может стать конкурентом газа кислорода во время реанимации // *Успехи современного естествознания*. 2014. № 12. С. 198-203.
5. Ураков А.Л. Введение гипероксигенированного раствора перекиси водорода в желудок повышает устойчивость организма к гипоксии // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 1. С. 946 -950.
6. Ураков А.Л. Лимфозамениитель для локального сохранения жизнеспособности органов и тканей при гипоксии и ишемии. Заявка № 2015107390 от 03.03.2015.RUS.
7. Urakov A.L., Nikityuk D.B., Urakova N.A., Kasankin A.A., Chernova L.V., Dementiev V.B. New operational technology of intrauterine ventilation the fetus lungs by breathing gas // *AIP Conference Proceedings*. 2015. V. 1688. 070001. (Doi: 10.1063/1.4936063)

© 2016, Ураков А.Л.

Лекарство для локального внутритканевого введения кислорода при ишемии и гипоксии

© 2016, Urakov A.L.

Medicine for interstitial injection of oxygen during ischemia and hypoxia

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.402

Поступила (Received): 29.04.2016

Юрина Ю.Г.
Опыт применения лечебной физкультуры в работе преподавателей вуза (на примере Пензенского государственного университета)

Yurina Yu.G.
Experience of application of physiotherapy exercises in work of teachers of higher education institution (on the example of the Penza state university)

В статье описан опыт применения лечебной физкультуры в повседневной работе преподавателей Пензенского государственного университета, проведена оценка эффективности применения классического комплекса в сочетании с базовыми упражнениями из хатха-йоги, и элементами релаксации – психогимнастики
Ключевые слова: лечебная физкультура, остеохондроз, йога, релаксация, преподаватели вуза

In article experience of application of physiotherapy exercises in daily work of teachers of the Penza state university is described, the assessment of efficiency of application of a classical complex in combination with general exercises from Hatha yoga and relaxation elements – psychogymnastics is carried out
Key words: physiotherapy exercises, osteochondrosis, yoga, relaxation, teachers of higher education institution

Юрина Юлия Геннадьевна
 Ассистент
 Пензенский государственный университет
 г. Пенза, ул. Красная, 40

Yurina Yulia Gennadyevna
 Assistant
 Penza state university
 Penza, Krasnaya st., 40

Целью данной статьи является описание опыта применения лечебной физкультуры в повседневной работе преподавателей кафедры «Информационное обеспечение управления и производства» Пензенского государственного университета. В статье проведена оценка эффективности применения не только классического комплекса, применяемого, в частности, при шейном остеохондрозе, но также эффективность применения некоторых базовых упражнений (асан) из хатха-йоги, сочетаемых с элементами релаксации – психогимнастики.

Известно, что преподаватели вузов входят в группу риска по шейному остеохондрозу. Этому способствуют ежедневная сидячая работа, долгое пребывание за компьютером в статическом состоянии с опущенной головой (проверка письменных работ, заполнение журналов, оформление документации). При длительном сидении голова и туловище наклоняются вперед, передняя часть межпозвоночных дисков зажимается, задняя – растягивается, нарушается

крово- и лимфоток и обмен веществ в указанных структурах. Долговременное воздействие неравномерных нагрузок шейных мышц приводит к дегенеративно-дистрофическим изменениям в хрящевых пластинках, расположенных между шейными позвонками [1, с. 149].

Предварительное обследование (субъективное и объективное) позволило выявить ряд типичных жалоб, которые предъявляли практически все преподаватели кафедры (10 из 15). По большей части, предъявляющими жалобы, были женщины. В ходе обследования основными симптомами шейного остеохондроза являлись: частые головные боли, чувство тяжести и жжения в шее и надплечьях, головокружения, повышение артериального давления, онемение пальцев, а также жалобы на хроническую усталость, раздражительность и психо-эмоциональную нестабильность.

Перед началом занятий был проведено обследование сотрудников (у врача общей практики) на отсутствие противопоказаний для занятий лечебной физкультурой. В результате обследования все сотрудники кафедры были допущены к занятиям. Кроме того, перед каждым занятием лечебной физкультурой сотрудники кафедры измеряли давление и пульс и записывали результаты в специальном журнале (соответствующему по форме журналу, который ведется в кабинетах лечебной физкультуры). В журнале отмечались показатели артериального давления и частоты пульса непосредственно перед занятиями, и сразу после занятий. Кроме того, отмечалось общее состояние каждого преподавателя. Ведение такого журнала позволило в дальнейшем оценить эффективность лечебной физкультуры.

Примерная продолжительность занятий на начальном этапе составляла в среднем 10 минут. В дальнейшем – 15 минут. Такая продолжительность занятий обусловлена тем, что преподаватели должны иметь возможность выполнить комплекс упражнений без ущерба для отдыха и обеда во время «большого» полудневного перерыва.

Главными принципами занятий на начальном этапе являлись: индивидуальный подход, плавность выполнения упражнений, низкий темп с малым количеством повторений. В плане соблюдения режимов дозирования занятия проводились в два этапа. В первые дни, которые составляли первый период, упражнения выполнялись в максимально щадящем режиме, в медленном темпе с малым количеством повторений, чередующиеся с упражнениями на расслабление. Задачей данного этапа является улучшение интенсивности лимфо- и кровообращения, устранение последствий длительной гиподинамии. На этом этапе важно, чтобы занимающиеся не испытывали дискомфорта при выполнении упражнений. Были полностью исключены активные движения в шейном отделе позвоночника. Через две недели осуществили переход ко второму (функциональному) периоду. Задачей данного периода является восстановление полноценного функционирования поврежденных тканей. Постепенное повышение нагрузки рассчитывалось исходя из состояния членов группы: учитывался средний возраст преподавателей (38-59 лет), а также наличие в анамнезе сопутствующих заболеваний (нервной системы, сердечно-сосудистые патологии, заболе-

вания опорно-двигательного аппарата). При занятиях в группе применялся индивидуальный подход, в ходе которого конкретному сотруднику не рекомендовалось делать упражнение, которое ему противопоказано или выполнять его в ограниченном режиме (например, при наличии в анамнезе гипертонической болезни – исключались упражнения с наклонами туловища).

В основу комплекса были положены гимнастические упражнения – (статические и динамические): были введены повороты и наклоны головы (с исключением запрокидывания головы назад), упражнения на сопротивление мышц, а также упражнения на плечевой пояс и верхние конечности. Добавляли наклоны, повороты, легкие приседания, махи ногами. Активно применялось сочетание динамических (изотонических) и статических (изометрических) упражнений. Задачей гимнастики при шейном остеохондрозе является разработка движений (пассивных, активно-пассивных и пассивных) в отдельных сегментах конечностей (особенно мышц плечевого пояса) и позвоночника, воспитание активного расслабления и сокращения мышц-антагонистов. Особое внимание уделялось расслаблению мышц шеи и плечевого пояса, особенно трапециевидной и дельтовидной мышц, т.к. они чаще других при шейном остеохондрозе вовлекаются в патологический процесс и находятся в состоянии гипертонуса [2, с. 343, 344]. В дополнение к гимнастическим упражнениям применялся ряд упражнений (асан) из хатха-йоги. Использовался щадящий режим выполнения асан, применяемый при работе с начинающими, а также лицами старше 60 лет [3, с. 165-167, 193-194; 4, с.161-165]. В комплекс упражнений были включены асаны, выполняемые в положении стоя: поза горы (тадасана), поза аиста (падахастасана), поза треугольника (триканасана), поза «руки по диагонали», поза стула (уткатасана). При выполнении триканасаны не рекомендовалось смотреть вверх (во избежание перекручивания и сжатия позвоночной артерии). Особое внимание уделялось правильному дыханию во время тренировки, а также недопущение дискомфорта при выполнении упражнений.

После основного комплекса упражнений были добавлены упражнения, направленные на релаксацию и стабилизацию психо-эмоционального состояния. В основу релаксации была положена методика полного диафрагмального дыхания, применяемого в хатха-йоге [3, с.146-148]. Преимуществом этого вида упражнений является доступность для всех без исключения, безопасность при правильном выполнении, а также так называемая «психологическая приемлемость» для сознания преподавателя. Все остальные медитативные практики не подходят, т.к. содержат в себе неприемлемые для этой категории занимающихся положения тела либо движения (например, громкое выдыхание воздуха, гортанные, мычащие звуки и пр.). Поэтому диафрагмальное дыхание, воспринимаемое как «обычное», не вызывает дискомфорта у занимающихся, а следовательно, помогает полноценно расслабиться. В дополнение к дыханию была предложена методика психогимнастики. Психогимнастика – это специальные занятия (этюды, упражнения, игры), направленные на развитие и коррекцию различных сторон психики [1, с.7]. Основными упражнениями, выбранными для преподавательского состава, были «Улыбка» и «Мягкие пальчики». Первое упражнение предназначено для предупреждения и снятия усталости, а второе –

способствует положительному психо-эмоциональному настрою, снижает напряжение с рук [1, с. 10].

Таким образом, комплексный подход к лечебной физкультуре, применяемый среди преподавателей в течение трех месяцев, сочетает пользу нескольких методик – классической ЛФК, йоготерапии и психогимнастики. При этом были соблюдены основные принципы лечебной физкультуры:

1. Занятия были адекватны индивидуальному состоянию каждого сотрудника;
2. Сочетаны общее и специальное воздействие на организм;
3. Соблюдены принципы постепенности и последовательности;
4. Соблюден режим дозирования;
5. Соблюден принцип чередования мышечных групп, вовлекаемых в упражнения.

Оценка эффективности показала, что применяемый метод оказался эффективным по ряду критериев: физиологическому, психологическому, клиническому и даже антропометрическому. Все преподаватели кафедры отметили улучшение общего состояния, уменьшение физического и психо-эмоционального дискомфорта на рабочем месте. Исходя из этого можно сделать вывод, что предложенный комплекс лечебной физкультуры способствует устранению последствий гиподинамии, стабилизации психо-эмоциональной сферы и повышению общего тонуса организма. Таким образом, были достигнуты поставленные цели: устранение симптомов шейного остеохондроза, повышение общей работоспособности, психо-эмоциональная разгрузка, адаптация к трудовым нагрузкам, стабилизация (либо профилактика) сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата преподавателей вуза.

Полученный трехмесячный опыт применения лечебной физкультуры для преподавателей вуза позволил автору сделать вывод о высокой эффективности физических упражнений во время рабочего дня; а также о необходимости восстановления обязательной производственной гимнастики, особенно в организациях с высоким уровнем производственной гиподинамией сотрудников (в офисах, государственных структурах, в школах, вузах и т.п.). Ведь как уже было сказано не раз – нет таблетки от усталости и недомогания, и, как писал еще Гиппократ: «Гимнастика, физические упражнения, ходьба должны прочно войти в повседневный быт каждого, кто хочет сохранить работоспособность, здоровье, полноценную и радостную жизнь». А применительно к преподавателям высших учебных заведений приходит на ум высказывание Л.Н. Толстого: «При усидчивой умственной работе без движения и телесного труда – сущее горе». Опыт, описанный в данной статье, подтверждает оба высказывания.

Список используемых источников:

1. Артамонова Л.Л., Панфилов О.П., Борисова В.В. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Физ. культура». М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2014. 389 с.
2. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 568 с.

3. Франческа Кьяппони. Большая книга йоги. Лучшие практики. Асаны. Техники дыхания и релаксации. М.: Астрель: Полиграфиздат, 2012. 240 с.
4. Мария Шифферс. Йога для тех, кому за ... М.: Эксмо, 2013. 192 с.

© 2016, Юрина Ю.Г.

Опыт применения лечебной физкультуры в работе преподавателей вуза (на примере Пензенского государственного университета)

© 2016, Yurina Yu.G.

Experience of application of physiotherapy exercises in work of teachers of higher education institution (on the example of the Penza state university)

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.407

Поступила (Received): 24.04.2016

Ярохно Н.Н.**Сосудистая реактивность и сердечный белок, связывающий жирные кислоты в диагностике, и прогнозе сердечно-сосудистых заболеваний****Yarokhno N.N.****Vascular reactivity and heart protein, binding fatty acid in the diagnosis and prognosis of cardiovascular diseases**

В статье описаны исследования по оценке сосудистой реактивности для диагностики и прогноза сердечно-сосудистых заболеваний. Представлена информация о экспресс-тесте для ранней диагностики инфаркта с помощью сердечного белка, связывающего жирные кислоты
Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, сосудистая реактивность, сердечный белок, связывающий жирные кислоты

This article describes study to assess vascular reactivity for the diagnosis and prognosis of cardiovascular diseases. The information on rapid test for the early detection of myocardial infarction with the help of a heart protein, binding fatty acid is presented
Key words: cardiovascular diseases, vascular reactivity, heart protein, binding fatty acid

Ярохно Наталья Николаевна

Доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины
г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1

Yarokhno Natalya Nikolaevna

Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher
Research institute of therapy and preventive medicine
Novosibirsk, Borisa Bogatkova st., 175/1

Целью статьи является обобщение результатов исследований сосудистой реактивности и сердечного белка, связывающего жирные кислоты (сБСЖК) для определения перспектив их использования в диагностике и прогнозе течения основных сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Ранее выявлено, что сосудистая реактивность (СР) к эндотелий-зависимым вазоактивным веществам (ВАЗ) обладает прогностической значимостью при нестабильной стенокардии. У больных с летальными исходами этого состояния отмечается низкая СР к норадреналину, а также прессорная реакция на гистамин [1,2]. Определено, что низкий уровень соотношения СР к норадреналину, а также к гистамину является маркером многих осложнений инфаркта миокарда (ИМ) [3,4,5]. Разработаны диагностические технологии с нагрузкой хлористым натрием для диагностики ранних нарушений водно-солевого баланса на ранних стадиях артериальной гипертензии (АГ), в также при ее сочетании с вегето-сосудистыми дисфункциями [6,7,8,9,10]. Оценка СР к ВАВ проводится с применением лазерной доплеровской флуометрии, а также радиоизотопным

методом [11,12]. Эти методические подходы используются для дифференцированного назначения гипотензивных препаратов на основе оценки СР у больных АГ, а также для модификации факторов риска ССЗ [13,14,15,16]. Апробирован отечественный экспресс-теста по определению сердечного белка, связывающего жирные кислоты («КардиоБСЖК»), продемонстрирована его высокая диагностическая значимость в ранней верификации ИМ [17,18,19]. Созданы модели использования вышеуказанных диагностических технологий в практическом здравоохранении [20,21,22]. В этих моделях могут быть использованы и ранее предложенные алгоритмы диагностики наследственных нарушений соединительной ткани, часто сочетаемых с ССЗ [23].

Таким образом, применение сосудистой реактивности и сердечного белка, связывающего жирные кислоты оптимизирует диагностику, прогноз, а также подбор лечения при основных сердечно-сосудистых заболеваниях.

Список используемых источников:

1. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Николаева Е.И. и др. Соотношение сосудистой реактивности с липидным спектром крови и состоянием перекисного окисления липидов при нестабильной стенокардии // *Терапевтический архив*. 1998. № 12. С.13-15.
2. Николаева А.А., Николаева Е.И., Попова Л.В. и др. Динамика адаптационных индексов, перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита при нестабильной стенокардии // *Кардиология*. 1998. №7. С.16-20.
3. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Особенности нейроэндокринных нарушений регуляции при остром инфаркте миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания // *Кардиология*. 1993. №11. С. 60-63.
4. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Особенности изменения гистамин-серотониновой системы у больных острым инфарктом миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания // *Кардиология*. 1997. №1. С.41-44.
5. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Прогностическая оценка сосудистой реактивности к вазоактивным веществам и клинического индекса тяжести у больных острым инфарктом миокарда // *Кардиология*. 1991. №12. С. 21-24.
6. Штеренталь И.Ш., Николаев К.Ю., Мержиевская В.М. и др. Особенности реакции прессорных и депрессорных регуляторных систем на повышенный прием поваренной соли при пограничной артериальной гипертензии // *Кардиология*. 1991. №10. С.47-50.
7. Николаев К.Ю. Особенности гормональной и сосудистой реактивности на кратковременную нагрузку хлористым натрием у больных с пограничной артериальной гипертензией. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Новосибирск. 1992. 20 с.
8. Штеренталь И.Ш., Николаева А.А., Николаев К.Ю. и др. Особенности гормональной и сосудистой реакции на кратковременную солевую нагрузку у больных пограничной артериальной гипертензией в зависимости от уровня психоэмоционального напряжения // *Кардиология*. 1993. №10. С.35-38.
9. Штеренталь И.Ш., Николаева А.А., Николаев К.Ю. и др. Особенности гормональной и сосудистой реакции на кратковременную солевую нагрузку у больных пограничной артериальной гипертензией в зависимости от уровня психоэмоционального напряжения // *Кардиология*. 1995. №7. С.14-17.
10. Пиковская Н.Б., Подколотная О.А., Штеренталь И.Ш. и др. Межэндокринные взаимодействия у больных с пограничной артериальной гипертензией с синдромом вегетососудистой дистонии и без него // *Физиология человека*. 1995. №2. С.110-116.
11. Штеренталь И.Ш., Мержиевская В.М., Николаев К.Ю. и др. Ранняя диагностика нарушений сосудистой реактивности и ее гормональной регуляции // *Медицинская радиология*. 1990. №8. С.48-49.
12. Николаев К.Ю., Пархоменко Е.И., Лифшиц Г.И. и др. Воспроизводимость показателей эндотелий-зависимой сосудистой реактивности микроциркуляторного русла // *Омский научный вестник (приложение)*. 2005. №1 (30). С. 198-200.
13. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Попова Л.В. Сосудистая реактивность и эндотелиальные дисфункции при артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца (диагностика, лечение, профилактика). Новосибирск: ГПНТБ СО РАН. 2006. 192с.

14. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Скворцова Ю.Н., Куроедов А.Ю. Новые методические подходы к оценке сосудистого и гормонального баланса у лиц с артериальной гипертензией // Кардиология. 1998. №9. С. 38-41.
15. Николаев К.Ю., Гичева И.М., Лифшиц Г.И., Николаева А.А. Микроциркуляторная эндотелийзависимая сосудистая реактивность и основные факторы риска // Бюллетень СО РАМН. 2006. №4. С.63-66.
16. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Дашевская А.А. и др. Взаимосвязь сосудистой реактивности, центральной гемодинамики и реакции на физическую нагрузку при пограничной артериальной гипертензии различного течения // Кардиология. 1998. №5. С.35-38.
17. Ярошно Н.Н., Зырянова А.В., Николаев К.Ю. Определение сердечного белка, связывающего жирные кислоты при остром инфаркте миокарда с помощью качественного иммунохроматографического теста // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2009. № 4. С.24-27.
18. Мартынов А.И., Спасский А.А., Арутюнов Г.П. и др. Ранняя экспресс-диагностика острого инфаркта миокарда // Терапия. 2015. №3. С. 13-26.
19. Ярошно Н.Н., Бондарева З.Г., Николаев К.Ю. Острый инфаркт миокарда: новые возможности ранней диагностики, лечения и прогноза. Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2011. 200 с.
20. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А. и др. Диагностические технологии при диспансеризации и первичной профилактике хронических неинфекционных заболеваний // Здоровоохранение Российской Федерации. 2004. №2. С. 55-56.
21. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А.. Новые медицинские технологии в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний: подготовка врачебных кадров. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2007. 184 с.
22. Отева Э.А., Николаева А.А., Егорова Н.А. и др. Подходы к организации первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний // Здоровоохранение Российской Федерации. 2002. №1. С. 21-23.
23. Анастасьева В.Г., Белан Ю.Г., Бржеский В.В. и др. Наследственные нарушения соединительной ткани. Российские рекомендации // Функциональная диагностика. 2009. №3. С. 61-87.

© 2016, Ярошно Н.Н.

Сосудистая реактивность и сердечный белок, связывающий жирные кислоты в диагностике, и прогнозе сердечно-сосудистых заболеваний

© 2016, Yarokhno N.N.

Vascular reactivity and heart protein, binding fatty acid in the diagnosis and prognosis of cardiovascular diseases

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.410

Поступила (Received): 01.04.2016

Арнаут Т.А.**Количественное содержание холестерина в организме человека у жителей города Губкинского****Arnaut T.A.****Formation of healthy lifestyle among the younger generation: the quantitative content of cholesterol in the human body the inhabitants of the city Gubkinsky**

Количественное определение холестерина является важной практической задачей, поскольку избыток и нарушение обмена данного соединения является причиной очень многих заболеваний человека, занимающих лидирующее место в причинах летальных исходов. Практические и теоретические знания о данном соединении важны для учителя для проведения просвещения среди молодого поколения, формирования у них здорового образа жизни и правильных привычек

Ключевые слова: холестерин, атеросклероз, липопротеины, сердечно-сосудистые заболевания

Quantitative determination of cholesterol is an important practical task, since the excess and the metabolism of this compound is the cause of so many human diseases are the leading causes in deaths. Practical and theoretical knowledge about the connection important for the teacher to conduct education among the younger generation, empowering them with a healthy lifestyle and proper habits

Key words: cholesterol, lipoproteins, cardiovascular disease, atherosclerosis

Арнаут Татьяна Александровна

Преподаватель

Муравленковский многопрофильный колледж
г. Губкинский, микрорайон 7, 8**Arnaut Tatiana Aleksandrovna**

Teacher

Muravlenkovskaya multidisciplinary college
Gubkinskiy, microdistrict 7, 8

Данную статью хотелось бы начать со слов Макклendon Сары: «Здоровье – это вопрос номер один. Если у вас слабое здоровье, что толку говорить о хорошей работе, хорошей защите прав, хорошем образовании!»

Таким образом, количественное содержание холестерина в организме человека играет немало важную роль.

Автор статьи исследовал данный показатель – количественное содержание холестерина в организме жителей города Губкинского Ямало-Ненецкого автономного округа.

Количественное определение холестерина является важной практической задачей, поскольку избыток и нарушение обмена данного соединения является причиной очень многих заболеваний человека, занимающих лидирующее место в причинах летальных исходов. Практические и теоретические знания о данном соединении важны для проведения просвещения среди молодого поколения,

формирования у них здорового образа жизни и правильных привычек. Повышенное содержание холестерина в крови – не редкость. По данным медиков, в мире от этого страдает более 147 млн. человек. При этом многие не придают этому факту должного значения, хотя длительное повышение уровня холестерина чревато развитием серьезных заболеваний. Холестерол – органическое жирорастворимое соединение, содержащееся в клетках практически всех живых организмов. Он может поступать в организм с пищей (около 20% всего количества) или вырабатывается им самостоятельно (около 80%). Большая часть холестерина синтезируется печенью. Основные функции холестерина: участие в выработке гормонов надпочечников и половых желез, витаминов группы D, а также обеспечение стабильности клеточных мембран и изоляция нервных волокон. В крови холестерол содержится в виде особых комплексных соединений – липопротеинов. Различают несколько их видов. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП) не только не приводит к образованию отложений в сосудах, но и препятствуют им, это так называемый «хороший» холестерол. В противоположность им липопротеины низкой плотности (ЛПНП) опасны, так как холестерол из этих соединений способен выпадать в осадок, накапливаясь в кровеносных сосудах. Это так называемый «плохой холестерол». Атеросклероз и связанные с ним сердечно-сосудистые заболевания среди населения промышленно развитых стран занимают первое место в ряду причин смертности от неинфекционных болезней, что диктует необходимость наблюдения и определения холестерина в организме человека. В основе гипотезы атерогенеза лежит повреждение клеток сосудистого эндотелия. Достоверно установленной причиной атеросклеротических изменений в сосудах являются нарушения липидного профиля с повышением концентрации общего холестерина в крови. Наиболее агрессивными являются липопротеины низкой плотности (ЛПНП). Окисленные ЛПНП повреждают эндотелий и внутреннюю оболочку сосудов, провоцируя образование атеросклеротических бляшек. Поврежденный эндотелий утрачивает свою способность продуцировать эндогенные вещества, что при определенных обстоятельствах проявляется склонностью к возникновению спазмов, в частности, коронарных артерий. Эпидемиологические исследования, проводившиеся в разных странах, показали, что особенности национального, либо регионального характера питания (количество и качество потребляемых жиров) способны активно влиять на содержание холестерина в крови и на летальность от осложнений сердечно-сосудистых заболеваний. При выборе метода определения холестерина оценивают простоту и скорость выполнения, точность результатов. Компромиссным методом становится тот, который не вносит в деятельность лаборатории проблем и обеспечивает получение надежных результатов [3].

Когда назначается исследование? Не реже одного раз в 5 лет всем взрослым старше 20 лет (обычно он входит в перечень стандартного набора тестов при профилактических осмотрах). Вместе с анализами на ХС ЛПНП, ХС ЛПОНП, ХС ЛПВП, триглицериды и с коэффициентом атерогенности – это так называемая липидограмма. Несколько раз в год, если предписана диета с ограничением животных жиров и/или принимаются лекарства, снижающие уровень холестерина

(чтобы проверить, достигает ли человек целевого уровня холестерина и, соответственно, снижается ли риск сердечно-сосудистых заболеваний). Если в жизни пациента присутствует один или несколько факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний: курение, определённый возрастной период (мужчины старше 45 лет, женщины старше 55 лет), повышенное артериальное давление (140/90 мм. рт. ст и выше), повышенный уровень холестерина или сердечно-сосудистые заболевания у других членов семьи (инфаркт или инсульт у ближайшего родственника мужского пола моложе 55 лет или женского моложе 65 лет), ишемическая болезнь сердца, перенесённый инфаркт сердечной мышцы или инсульт, сахарный диабет, избыточная масса тела, злоупотребление алкоголем, приём большого количества пищи, содержащей животные жиры, низкая физическая активность.

Концентрация холестерина время от времени может изменяться, это нормально. Единичное измерение не всегда отражает обычный уровень, поэтому иногда может потребоваться пересдать анализ через 1-3 месяца.

Повышают уровень общего холестерина:

- беременность (тест на холестерин следует сдавать, по меньшей мере через 6 недель после родов),
- длительное голодание,
- сдача крови в положении стоя,
- анаболические стероиды, андрогены, кортикостероиды,
- курение,
- приём пищи, содержащей животные жиры.

Снижают уровень общего холестерина:

- сдача крови в положении лёжа,
- аллопуринол, клофибрат, колхицин, противогрибковые препараты, статины, холестирамин, эритромицин, эстрогены,
- интенсивная физическая нагрузка,
- диета с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот.

Важные замечания

– Анализ на холестерин необходимо сдавать, когда человек относительно здоров. После острого заболевания, инфаркта, хирургической операции перед измерением холестерина следует подождать как минимум 6 недель.

– В США холестерин измеряется в миллиграммах на децилитр, в России и в Европе – в миллимолях на литр. Пересчёт осуществляется по формуле: $ХС\ (мг/дл) = ХС\ (ммоль/л) \times 38,5$ или $ХС\ (ммоль/л) = ХС\ (мг/дл) \times 0,0259$.

В нашей работе использовался метод Илька для определения общего холестерина в крови, относящийся к колориметрическим способам. Остановимся на принципе метода. В сильноокислой безводной среде холестерин взаимодействует со смесью серной, уксусной кислот и уксусного ангидрида. В ходе реакции холестерин последовательно окисляется. При этом каждая стадия реакции сопровождается образованием производных холестерина, которые имеют на одну двойную связь больше. В результате конечного окисления получается окрашенное соединение, растворенное в серной кислоте, концентрация которого определяется фотометрически. Из-за неустойчивости окраски соединения время фотометрирования должно быть точно выдержано. Нормальный уровень

общего холестерина в крови по методу Илька 4,65-6,46 ммоль/л (180-250 мл/децилитр) [1, с.38].

Нами было проанализировано порядка 420 проб в возрасте от 13 лет и выше. Всего в серии эксперимента 75,2% реципиентов содержат нормальный уровень холестерина. Пониженное содержание холестерина у 4,7 % женщин и 12,4 % мужчин. Повышенное содержание холестерина у 19,5% женщин и 13% мужчин.

Полученные данные свидетельствуют о высоком содержании холестерина у женщин и о пониженном содержании холестерина у мужчин города Губкинский.

Обладатели низкого уровня холестерина в крови находятся в группе риска – таким людям угрожают геморрагический инсульт мозга и депрессии. Дефицит холестерина вызывает ожирение (жиры не перевариваются так, как надо). Причиной, вызывающими пониженный холестерин в крови, являются: хроническая сердечная недостаточность; анемия, при которой гемоглобин в крови снижается; инфекционные заболевания; излишняя выработка гормонов щитовидной железы [2, с.17].

Повышенное содержание холестерина может быть по многим причинам. Рассмотрим самые распространенные. *Неправильное питание.* Многие продукты питания содержат холестерин. В первую очередь продукты животного производства (сыр, молоко, яйца). Сильное влияние оказывают продукты, содержащие насыщенные жиры (колбасные изделия, красное мясо, а также кондитерские изделия, которые содержат большое количество крема и сливок). *Вес, образ жизни.* Кроме питания влияние на высокий уровень холестерина оказывает образ жизни человека и его вес. Люди с избыточным весом, которые ведут малоподвижный образ жизни (то есть большую часть времени суток проводят в сидячем или лежащем положении) имеют более высокий уровень холестерина. *Курение, алкоголизм.* Чрезмерное употребление алкогольных напитков и курение оказывают большое влияние на повышенный уровень холестерина. Это самые распространенные причины повышенного уровня в России. *Болезни.* Среди наиболее распространенных – заболевания почек, печени, щитовидной железы. Высокое кровяное давление и диабет [3].

Все вышеперечисленные факторы повышенного уровня холестерина поддаются влиянию со стороны самого человека. Здоровый образ жизни, правильное питание, своевременное обращение к врачу, который правильно назначит курс лечения, поможет держать в норме уровень холестерина [3].

Список используемых источников:

1. Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования. Тобольск: ТГСПА им. Д.И. Менделеева, 2013. 149 с.
2. Буханов Ю. Холестерин и атеросклероз // Спортивная жизнь России. 2001. С. 26-28.
3. Все про холестерин: норма в крови, как снизить вес, советы и рекомендации. URL: www.fitfan.ru

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.414

Поступила (Received): 03.04.2016

Брылякова Е.Б., Сивкова Г.А.
Анализ физико-химических показателей молока

Brylyakova E.B., Sivkova G.A.
Physical and chemical analysis of milk

Целью данного исследования явилось изучение физико-химических показателей молока, прошедшего разную термическую обработку. Актуальность исследования связана с большим ассортиментом молока на рынках страны, что приводит к конкуренции между производителями и фальсификации состава для увеличения продаж, следовательно, необходим контроль над соблюдением качества молока

Ключевые слова: молоко, анализ, контроль, качество

The aim of this study is to investigate the physical and chemical indicators of milk under different heat treatment. The relevance of the research is caused by a large assortment of milk on the country's markets, which leads to the competition between manufacturers and the falsification of the composition to increase sales, therefore, it is necessary to monitor the quality of milk

Key words: milk, analysis, control, quality

Брылякова Елена Борисовна

Бакалавр

Башкирский государственный университет
г. Бирск, ул. Интернациональная, 10

Brylyakova Elena Borisovna

Bachelor

Bashkir state university
Birsk, International st., 10

Сивкова Галина Александровна

Кандидат химических наук, доцент

Башкирский государственный университет
г. Бирск, ул. Интернациональная, 10

Sivkova Galina Alexandrovna

Candidate of Chemicals Sciences, Associate Professor

Bashkir state university
Birsk, International st., 10

На протяжении многих тысячелетий человек употребляет в пищу большое количество различных продуктов животного и растительного происхождения. Среди всего разнообразия, наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении, являются молоко и молочные продукты, которые используются не только в качестве питательных продуктов, но и в качестве лечебного средства.

Молоко – это биологическая жидкость, образующаяся в молочных железах млекопитающих и предназначенная для вскармливания детеныша и предохранения его от инфекций [1].

Также молоко – это постоянный и важный источник необходимых человеку питательных веществ, которые являются легкоусвояемыми, а также представлены в сбалансированной и доступной форме.

Молоко и молочные продукты занимают одно из важнейших мест в питании человека, при этом среди всех видов молока, наиболее популярным является коровье, в состав которого входит: вода – 87 %, лактоза – 4,7 %; молочный жир – 3,9 %; белки – 3,2 %; минеральные вещества – 0,7 %; витамины (A, D, E, B1,

В2, В12) , ферменты и гормоны [2]. Однако количественный и качественный состав молока может изменяться в зависимости от многих факторов, например, от породы животного, его состояния здоровья, рациона питания и условий окружающей среды.

Молоко – это незаменимый продукт, который потребляется населением практически каждый день и занимает значительное место в рационе питания. По данным статистики, ежегодно в мире употребляют более 600 миллионов литров молока, так как молоко вносит разнообразие в питание, при этом улучшается вкус других продуктов, кроме этого молоко может способствовать повышению иммунитета.

Основными характеристиками физико-химических показателей молока являются: титруемая кислотность, плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, температура замерзания и кипения, электропроводность и светопреломление, по изменению которых можно судить о качестве молока.

Какое-либо тепловое воздействие на молоко приводит к нарушению его физико-химических свойств, то есть изменяется первоначальный состав. Однако производителям молока всё же необходимо осуществлять тепловую обработку для того чтобы обезвредить патогенную микрофлору, содержащуюся в свежем молоке, так как оно служит идеальной средой, в которой хорошо сохраняются бактерии и возбудители инфекций, попавшие в молоко при дойке больного скота, а также при хранении и перевозке. От температуры и продолжительности тепловой обработки зависит степень физико-химических изменений составных частей молока, которая должна быть незначительной. К основным видам тепловой обработки молока относятся стерилизация и пастеризация, при которых происходят некоторые изменения состава и свойств составляющих компонентов молока.

Одной из главных задач производителей является сохранение природных свойств молока. На сегодняшний день на рынке молока появляется всё большее количество производителей, что влечёт за собой увеличение конкуренции среди них. В борьбе за рынок сбыта и увеличение срока годности молока иногда имеет место фальсификация качества, при которой нарушается естественное соотношение между составными частями молока, изменяются физико-химические свойства, пищевая ценность. Например, при разбавлении молока водой снижается его кислотность, плотность, содержание жира, белков, лактозы, сухого остатка.

Выбранная тема исследования является актуальной, что связано с большим потреблением молока и его широким ассортиментом на прилавках города, в связи с чем необходим контроль над соблюдением качества данного продукта.

Целью данного исследования является определение основных физико-химических показателей молока – титруемой кислотности, плотности, массовой доли белков и жиров. Для физико-химического анализа было взято шесть видов образцов молока различной жирности: пастеризованное – это молоко, которое подверглось термической обработке при температуре 60-90 °С, стерилизованное – при температуре 120-150 °С и сырое молоко – без термической обработки.

При выборе образцов для исследования мы руководствовались тем, при какой температуре они обрабатывались.

Полученные результаты физико-химического анализа молока отражены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели молока

Вид молока	Физико-химические показатели			
	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Кислотность, °Т	Плотность, г/см ³
Пастеризованное 1	2,5	2,95	19	1,028
Пастеризованное 2	3,2	3,023	18	1,027
Стерилизованное 1	2,5	3,08	21	1,027
Стерилизованное 2	3,2	3,14	18	1,029
Сырое молоко 1	4,1	4,596	19	1,034
Сырое молоко 2	3,5	3,89	17	1,029
Норма ГОСТ	0,5-9,5	Не менее 3,0	16-21	Не менее 1,027

На основании полученных результатов по определению основных физико-химических показателей молока можно сделать вывод, что выбранные образцы соответствуют ГОСТ 31450-2013 [3, с. 5]. Следовательно, можно сказать, что, несмотря на большую конкуренцию между производителями молока, они выпускают продукцию высокого качества, которая соответствует нормам государственных стандартов.

Список используемых источников:

1. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Химия и физика молока и молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2012. 336 с.
2. Молоко. Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Молоко>
3. ГОСТ 31450-2013. Молоко питьевое. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 11 с.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.417

Поступила (Received): 29.04.2016

Князев А.В., Сивкова Г.А.
**Определение содержания тяжелых металлов
в почве на территории АЗС г. Бирска**

Knyazev A.V., Sivkova G.A.
**Determination of heavy metals in the soil on
the territory of the gas station Birska**

Данная статья посвящена проблеме загрязнения почв на территории АЗС. Тема является актуальной, так как количество автомобильного транспорта ежегодно увеличивается, а как следствие увеличивается и число АЗС. Цель эксперимента – проведение анализа почв на содержание тяжелых металлов

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, АЗС

This article deals with the problem of soil contamination on the territory of the gas station. The theme is relevant, since the number of road transport is increasing annually, and as a result increases the number of gas stations. The purpose of the experiment – conducting soil analysis for heavy metal content

Key words: heavy metals, soil, gas stations

Князев Аким Вячеславович

Магистрант

Бирский филиал Башкирского государственного университета

г. Бирск, ул. Интернациональная, 10

Knyazev Akim Viacheslavovich

Master

Birsky branch of the Bashkir state university
Birska, Internationalnaya st., 10

Сивкова Галина Александровна

Кандидат химических наук, доцент

Бирский филиал Башкирского государственного университета

г. Бирск, ул. Интернациональная, 10

Sivkova Galina Alexandrovna

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Birsky branch of the Bashkir state university
Birska, Internationalnaya st., 10

В городской местности почвы подвержены сильному техногенному воздействию, одной из причин которого является постоянное нарастающее поступление поллютантов. Среди многочисленных веществ, загрязняющих биосферу, тяжелые металлы считаются одними из самых опасных.

Тяжёлые металлы – группа химических элементов со свойствами металлов и значительным атомным весом (больше 40) [1]. Основными источниками антропогенного загрязнения почв тяжелыми металлами являются:

- автомобильный транспорт,
- предприятия черной и цветной металлургии,
- бытовые отходы,
- машиностроение,
- заводы по переработке аккумуляторных батарей и т.п.

В современных городах наблюдается ежегодное увеличение автомобильного транспорта, вследствие чего изучение влияния автопарка на окружающую среду является чрезвычайно актуальной проблемой. В тоже время с ростом числа автомобилей в городах появилась необходимость усовершенствования инфраструктуры сервисного обслуживания автотранспорта, а именно появилась необходимость в строительстве новых и переоборудовании существующих автомобильных заправочных станций (АЗС) [2].

Экологическое состояние АЗС определяется совокупностью загрязнений, поступающих от автомобилей во время их нахождения на территории заправочной станции. Эти загрязнения формируются отработанными газами автомобильных двигателей, в результате утечек топлива и масел, грязью с кузовов автомобилей, продуктами износа деталей автомобилей и автомобильных шин, испарениями из резервуаров АЗС для хранения топлива и топливораздаточных колонок. Аэрозольные и газообразные загрязняющие вещества поступают в атмосферу. Большая часть из них распространяется в воздухе путем рассеивания, остальная часть оседает на территории АЗС и смывается дождевыми и талыми водами на почву, прилегающую к территории АЗС, таким образом загрязняя ее [3].

На сегодняшний день актуальность данной проблемы обусловлена тем, что многие АЗС находятся вблизи жилых микрорайонов, оказывая тем самым отрицательное влияние на здоровье человека, а также они представляют собой объекты повышенной аварийной опасности.

Целью исследования явилось определение содержания тяжелых металлов в почве на территориях АЗС г. Бирска, находящихся вблизи жилых микрорайонов. Полученные результаты отражены в таблице 1. Анализ содержания тяжелых металлов проводился методом атомно-абсорбционной спектроскопии по методике М-МВИ 80-2008 [4].

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в почве

АЗС	Определяемый элемент, мг/кг				
	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni
1	0,834775	1,006920	0,014750	0,000759	0,671025
2	0,66873	0,638175	0,373770	0,000625	2,43970
3	0,98440	0,1027370	0,561050	0,000224	0,907120
ПДК, мг/кг	23,0	3,0	6,0	2,0 (ОДК)	4,0

На основании полученных данных можно сделать вывод, что содержание тяжелых металлов в почве на территориях исследованных АЗС не превышает ПДК и ОДК.

Список используемых источников:

1. Тяжелые металлы. Википедия. Свободная энциклопедия.
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тяжёлые_металлы
2. Состояние среды обитания человека и ее влияние на здоровье населения (из государственного доклада «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2003 г.») // Экологический вестник России. 2005. №3. С. 3-23.

3. Денисов В.В., Курбатова А.С., Денисова И.А. *Экология города*. М.: Март, 2008. 832 с.
4. М-МВИ 80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомноабсорбционной спектроскопии. Санкт-Петербург: Мониторинг, 2008. 36 с.

© 2016, Князев А.В., Сивкова Г.А.

Определение содержания тяжелых металлов в почве на территории АЗС г. Бирска

© 2016, Knyazev A.V., Sivkova G.A.

Determination of heavy metals in the soil on the territory of the gas station Birk

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.420

Поступила (Received): 27.04.2016

Кунавина Е.А., Виноградов А.Н., Ханин В.П.
Изучение возможности осуществления деструктивной
утилизации резинотехнических изделий с получением
нефтяного кокса

Kunavina E.A., Vinogradov A.N., Khanin V.P.
Study the possibility of implementing destructive recycling of
rubber products to produce petroleum coke

Предложен способ осуществления деструктивной утилизации РТИ с получением ценных продуктов на основе типовой установки замедленного коксования. Подобран исходный материал для моделирования сырьевых потоков процесса коксования. Определены физико-химические показатели предложенного сырья

Ключевые слова: коксование, резинотехнические изделия, деструктивная утилизация, гудрон, газойль

Кунавина Елена Александровна

*Кандидат химических наук, доцент
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, просп. Победы, 13*

Виноградов Алексей Николаевич

*Учитель
Средняя общеобразовательная школа им. М.И. Калинина
г. Бугуруслан, ул. Чапаевская, 42*

Ханин Виктор Петрович

*Кандидат технических наук, доцент
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, просп. Победы, 13*

The method of implementation of the destructive utilization of mechanical rubber goods with obtaining of valuable products based on the model of a delayed coking unit. Selected source material for simulation of feed streams of the coking process. Defined physico-chemical characteristics of the proposed materials

Key words: coking, rubber products, destructive utilization, tar, gasoil

Kunavina Elena Aleksandrovna

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Orenburg state university
Orenburg, Pobedy ave., 13*

Vinogradov Alexey Nikolaevich

*Teacher
Secondary school named M.I. Kalinin
Buguruslan, Chapayevsky st., 42*

Khanin Victor Petrovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Orenburg state university
Orenburg, Pobedy ave., 13*

Вопрос утилизации полимерных материалов, в том числе резиноподобных, по окончании срока службы диктуется не только из соображений экологической безопасности, но и исходя из того, что полимеры и продукты их разложения являются ценным химическим сырьем. Учитывая современное состояние мирового производства полимерных материалов, а также отсутствие эффективных способов их утилизации научные исследования в данной области являются актуальными [1-4].

В России утилизация резинотехнических изделий (РТИ) с получением ценных продуктов практически не реализуется. Перспективной представляется организация процесса деструктивной утилизации РТИ на базе существующего производства перерабатывающего тяжелое нефтяное сырье.

Вулканизированная резина, непосредственно как сырье для термического деструктивного процесса, почти, не используется, что связано с неудовлетворительными вязкостно-текучими характеристиками данного полимерного материала. Поэтому в большинстве предлагаемых технологических схем с целью улучшения эксплуатационных характеристик сырья используются различные растворители. Однако в данном случае технологическая схема обязательно имеет, наряду с основным сырьевым потоком полимерного материала, внешний поток растворителя, как правило, с незначительным рециклом легкой газойлевой фракции, что делает процесс переработки зависимым от обеспеченности растворителем. К тому же, проектирование новой установки работающей на РТИ как основном сырье не представляется рентабельным – получаемые продукты имеют неудовлетворительные технико-экономические показатели и требуют дополнительной стадии облагораживания, что сказывается на себестоимости продуктов и соответственно увеличивает срок окупаемости. Поэтому предлагается реализовать технологическую схему термической деструктивной утилизации РТИ в виде дополнительного отделения действующей установки переработки тяжелого нефтяного сырья.

Целью данного исследования является разработка способа деструктивной утилизации РТИ с получением ценных продуктов на основе типовой установки замедленного коксования.

Одним из основных продуктов процесса замедленного коксования является нефтяной кокс, показатели качества которого в значительной степени зависят от состава и свойств исходного сырья. В качестве сырья на установках замедленного коксования используют тяжелые нефтяные остатки различных производств: гудроны, мазуты, смолы пиролиза, крекинг-остатки. За рубежом используют также каменноугольные пеки и сланцевые смолы, тяжелые нефти из битуминозных пород.

В качестве исходного материала для моделирования сырьевых потоков процесса замедленного коксования нами использовались: резиновая крошка усредненного состава (измельченная автомобильная шина с текстильным кордом, за исключением металлической отбортовки), кубовый продукт вакуумной колонны (гудрон Орского НПЗ), прямогонный вакуумный газойль с пределами выкипания 350÷480 °С и широкая фракция термогазойля коксования (250÷480 °С).

Качество материала оценивали по показателям плотности, коксуемости по Конрадсону, содержанию серы, зольности (таблица 1). Физико-химические показатели применяемого сырья определялись в соответствии с международными и государственными отраслевыми стандартами: коксуемость методом Конрадсона ГОСТ 19932-99 (ИСО 6615-93) [5], содержание общей серы методом Эшка ГОСТ 8606-93 (ИСО 334-92) [6], содержание золы ГОСТ 22692-77 [7], плотность ГОСТ 3900-85 [8].

Таблица 1. Физико-химические показатели исходных материалов

Показатель	Резина	Гудрон	Прямогонный газойль (350-480 °C)	Термогазойль коксования (250-480 °C)
Коксуемость, % мас.	38,4	14,9	0,64	3,23
Содержание серы, % мас.	2,5	2,3	1,8	1,8
Зольность, % мас.	2,97	0,03	0,00	0,00
Плотность, г/см ³	1,300	0,995	0,900	0,925

Характеристическим показателем качества сырья, определяющим безопасность и непрерывность процесса коксования, является агрегативная устойчивость – кинематическая стабильность сырья к расслаиванию при высокотемпературном воздействии (в змеевиках печи). Агрегативную устойчивость гомогенизата резины определяли относительно устойчивости гудрона к расслоению, что характеризует качество гомогенизата относительно качества основного сырья – гудрона (таблица 2).

Таблица 2. Относительная агрегативная устойчивость гомогенизата резины

Доля резиновой крошки, % мас.	Прямогонный газойль (350÷480 °C)	Термогазойль коксования (250÷480 °C)
0	0,04	0,04
10	0,23	0,22
20	0,42	0,41
30	0,61	0,59
40	0,80	0,78
50	0,99	0,96
60	1,18	1,14
70	1,37	1,33
80	1,57	1,51
90	1,76	1,70

Анализ экспериментальных данных (таблица 1 и таблица 2) позволил сделать следующие выводы:

1) высокая коксуемость резины (38,4 % мас.) является ценным свойством, т.к. в смеси с основным сырьевым потоком будет способствовать большему выходу кокса;

2) высокая зольность резины (2,97 % мас.) ограничивает ее содержание в сырьевом потоке, т.к. зольность кокса линейно зависит от зольности сырья;

3) увеличение доли резины в гомогенизате приводит к уменьшению агрегативной устойчивости – критическое значение в случае термогазойля коксования 0,55, прямогонного газойля – 0,5.

За основной характеристический показатель качества получаемого кокса при теоретическом расчете нами выбрана зольность, так как многие другие показатели (содержание серы, летучих веществ, влажность, структура и др.) могут быть скорректированы технологией производства или подготовки кокса. Зольность кокса же зависит только от качества исходного сырья (глубина обессоливания нефти) и выхода кокса в пересчете на сырье.

Теоретический расчет продуктов коксования и их качества произведен из условия получения малозольного (до 0,5 %) и средnezольного (0,5÷0,8 %) коксов с применением эмпирической зависимости, предложенной авторами [9] как наиболее удовлетворительно описывающей экспериментальные данные.

Наиболее оптимальный состав сырьевых потоков для установки замедленного коксования (УЗК), удовлетворяющий условию получения дополнительного количества кокса с содержанием золы до 0,8 % мас. и обладающий агрегативной устойчивостью не ниже устойчивости исходного гудрона представлен в таблице 3.

Таблица 3. Состав сырьевых потоков для УЗК

Показатель	Гудрон: термогазойль: резина (смесь 1)	Гудрон: прямогонный газойль: резина (смесь 2)
Соотношение	0,9 : 0,045 : 0,055	0,9 : 0,050 : 0,050
Зольность кокса, % мас.	0,80	0,76
Агрегативная устойчивость	1,05	0,99
Дополнительное количество кокса, % мас.	5,15	3,10

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

- наибольший выход кокса обеспечивает применение термогазойля в качестве растворителя для приготовления гомогенизата;
- наиболее оптимальный состав сырьевого потока, удовлетворяющий условию получения дополнительного количества кокса с содержанием золы до 0,8 % мас. и обладающий агрегативной устойчивостью не ниже устойчивости исходного гудрона, может быть представлен следующим образом: гудрон-резина-термогазойль – 90-5,5-4,5.

Список используемых источников:

1. Сипко В.В., Кутищев Д.С. Анализ мирового опыта использования инновационных методов утилизации автотранспортных шин // Актуальные проблемы науки и образования на современном этапе. Воронеж, 2015. С. 257-273
2. Горячева А.А., Серёдкин А.Н., Дярькин Р.А. Вторичное использование продуктов переработки резинотехнических отходов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 1 (17). С. 97-99.
3. Тарасова Т.Ф., Чапалда Д.И. Экологическое значение и решение проблемы переработки изношенных автошин // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 2-2 (52). С. 130-135.
4. Козлита А.Н., Люлькин М.С., Устинов В.А. Аппарат термической переработки резины и пластмасс // Ученые заметки ТОГУ. 2012. Т. 3. № 1. С. 98-102.
5. ГОСТ 19932-99 (ИСО 6615-93). Нефтепродукты. Определение коксуемости методом Конрадсона. М.: Издательство стандартов, 1999.
6. ГОСТ 8606-93 (ИСО 334-92). Топливо твердое минеральное. Определение общей серы. Метод Эшка. М.: Издательство стандартов, 1993.
7. ГОСТ 22692-77. Материалы углеродные. Метод определения зольности. М.: Издательство стандартов, 1977.

8. ГОСТ 3900-85. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности. М.: Издательство стандартов, 1985.
9. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. Деструктивные процессы. Ч. 2. М.: КолосС, 2008.

© 2016, Кунавина Е.А., Виноградов А.Н., Ханин В.П.
Изучение возможности осуществления
деструктивной утилизации резинотехнических
изделий с получением нефтяного кокса

© 2016, Kunavina E.A., Vinogradov A.N., Khanin V.P.
Study the possibility of implementing destructive
recycling of rubber products to produce petroleum
coke

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.425

Поступила (Received): 29.04.2016

**Нарманова Р.А., Аппазов Н.О., Керейтбаева Н.С.
Загрязнение углеводородами нефти почвы в зоне
влияния предприятий нефтяной отрасли**

**Narmanova R.A., Appazov N.O., Kereytbaeva N.S.
Pollution of oil hydrocarbons the soil in the zone of
oil industry enterprises influence**

В статье приведены результаты исследований по определению уровня загрязнения углеводородами нефти почвы в зоне влияния предприятий нефтяной отрасли Южно-Тургайского прогиба Республики Казахстан. Приведены ИК-спектры нефтезагрязненных проб сняты на ИК-Фурье спектрометре и данные о содержании нефти в загрязненной почве, определенные гравиметрическим методом

Ключевые слова: нефть, смолы, асфальтены, нефтезагрязненная почва, биосфера

Нарманова Роза Абдибековна

Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата
Казахстан, г. Кызылорда, пр. Абая, 66

Аппазов Нурбол Орынбасарович

Кандидат химических наук, руководитель лаборатории
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата
Казахстан, г. Кызылорда, пр. Абая, 66

Керейтбаева Назерке Сериковна

Магистрант
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата
Казахстан, г. Кызылорда, пр. Абая, 66

This article deals with the research results on definition of pollution by oil hydrocarbons the soil in the zone of oil industry enterprises influence of South-Turgay though of the Republic of Kazakhstan. There are results of IR spectra of oil-contaminated samples, which have been taken on the FT-IR Spectrometer IR Prestige-21 of Shimadzu company and data about the content of oil in the contaminated soil as defined by the gravimetric method

Key words: oil, resins, asphaltene, contaminated soils, biosphere

Narmanova Roza Abdybekovna

Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Kyzylorda state university named Korkyt Ata
Kazakhstan, Kyzylorda, Abay ave., 66

Appazov Nurbol Orynbasarovich

Candidate of Chemical Sciences, Head of Laboratory
Kyzylorda state university named Korkyt Ata
Kazakhstan, Kyzylorda, Abay ave., 66

Kereytbaeva Nazerke Serikovna

Master
Kyzylorda state university named Korkyt Ata
Kazakhstan, Kyzylorda, Abay ave., 66

На сегодняшний день нефть является одной из важнейших для человечества полезных ископаемых. Вместе с тем промышленное освоение месторождений углеводородного сырья приводят к ухудшению экологической обстановки в районах разведки, добычи, транспортировки и переработки нефти. Причины

загрязнения – аварийное фонтанирование разведочных скважин, аварий транспортных средств, разрывы нефтепроводов, нарушение герметичности технологического оборудования и др. В итоге почвы и растительность насыщаются углеводородами нефти, тяжелыми металлами, такими как, медь, цинк и свинец.

В Республике Казахстан общая площадь действующих и перспективных нефтегазоносных месторождений занимает более 60% всей территории страны, а действующими являются более 200 нефтегазовых месторождений, находящихся на территории Кызылординской, Актюбинской, Атырауской, Западно-Казахстанской и Мангистауской областей [1].

Следует отметить, что здесь также серьезное беспокойство вызывает загрязнение почвогрунтов углеводородами в результате разлива и выбросов нефти на буровых скважинах.

Следствием воздействия нефти являются глубокие изменения физических и агрохимических свойств почвы, а также токсический стресс, которому подвергается почвенная биота [2].

Загрязнения могут быть представлены нефтяными углеводородами как свежими, так и давними с повышенным содержанием парафинов, смол, асфальтенов. Отдельные компоненты нефти и продуктов ее биоразложения, преимущественно, полиароматические и полициклические соединения, отличаются мутагенностью, канцерогенными свойствами и тератогенностью.

В связи с этим, определение содержания остаточных нефтепродуктов для проведения оценки степени очистки грунта является актуальной.

Следует отметить, что контролируемым показателем в загрязненном грунте должно быть не только содержание нефтепродуктов, но и бенз(а)пирена, количество нефтеокисляющих и сапрофитных микроорганизмов.

Целью настоящей работы является изучение уровня загрязнения углеводородами нефти почвенной массы Южно-Тургайского прогиба Республики Казахстан.

Объектом исследования взяты почвы, загрязненные нефтью месторождения «Кумколь» (АО «Петро Казахстан») и «Ащисай» (АО «КОР»).

Качественное определение почв на загрязнение нефтью проводили ИК-спектрометрическим методом на ИК-Фурье спектрометре IR Prestige-21 фирмы Shimadzu (Япония). ИК-спектры углеводородов характеризуются появлением полос поглощения, обусловленных связями C–C и C–H. Характерные полосы углеводородов, связанные с характеристическими частотами C–H (метильные, метиленовые и метиновые группы), находятся в трех областях: 3000-2800 см⁻¹, 1400-1300 см⁻¹ и около 700 см⁻¹ [3].

В ИК-спектре исследуемых проб наблюдаются характеристичные полосы поглощения в областях 2953-2848 см⁻¹, 1398-1377 см⁻¹ и 694-761 см⁻¹, что говорит о присутствии в почве углеводородов нефти. ИК-спектры исследуемых проб приведены на рисунках 1 и 2. Это дает предпосылку для количественного определения уровня загрязнения почв нефтью.

Содержание нефти в загрязненной почве определяли гравиметрическим методом. Методика РД 52.18.647-2003 предназначена для использования в лабораториях, выполняющих измерения в области мониторинга загрязнения

окружающей среды и количественного химического анализа, используемой для определения уровней загрязнения почв нефтью и позволяет определять массовую долю нефти в диапазоне от 20 до 500000 мг/кг.

Рис. 1. ИК-спектр нефтезагрязненной почвы месторождения Кумколь (АО «ПетроКазakhstan Кумколь Ресурсиз»)

Рис. 2. ИК-спектр нефтезагрязненной почвы месторождения Ащысай (АО «НК КОР»)

Метод измерений проводится следующим образом:

Извлечение НП из проб почвы путем их экстракции хлороформом. Очистка экстракта осуществляется колоночной хроматографией на оксиде алюминия

после замены растворителя на гексан. Определение массовой доли НП в пробе почвы взвешиванием после упаривания растворителя.

Результаты гравиметрического анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты гравиметрического анализа загрязненной почвы на содержание нефти

№ №	Месторождение	Содержание нефти в загрязненной почве, мг/кг
1	Месторождение Кумколь (АО «Петро Казахстан»)	12123,33 мг/кг
2	Месторождение Ащисай (АО КОР)	102686,6 мг/кг

Из данных таблицы 1 следует, что уровень загрязнения углеводородами нефти образцов почвы, отобранных на территории нефтяных месторождений Ащисай на 8,5 раза выше по сравнению с уровнем загрязнения месторождения Кумколь и составляет соответственно, 102686,6 мг/кг и 12123,33 мг/кг.

С природоохранных позиций выделено несколько уровней загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами [4]. В соответствии с этими уровнями предлагаются мероприятия по рекультивации. Согласно выделенным уровням загрязнения, почвы с остаточной нефтью месторождения Кумколь соответствует **3 уровню**. На данном уровне загрязнения концентрация остаточных нефтепродуктов от 8 до 14 г на кг почвы. Неравновесный минимальный оптимум для микроорганизмов. На сельскохозяйственных землях проводятся агротехнические мероприятия для улучшения водно-воздушных свойств почв, контролируется содержание остаточных нефтепродуктов, активность микроорганизмов, продуктивность угодий. На лесных землях контролируется содержание остаточных нефтепродуктов, санитарное состояние древостоя. На всех землях контролируется содержание бенз(а)пирена.

Согласно выделенным уровням загрязнения почвы остаточной нефтью месторождения Ащисай соответствует **6 уровню**. В данном случае концентрация остаточных нефтепродуктов от 72 г до 132 г на кг почвы. Субстрат становится токсичным. Угнетенная сапротрофная экосистема (пессимум). Необходимы полномасштабные санационные и рекультивационные действия для нормализации (аэрации, влажности) водно-воздушного режима, активизации автохтонного сообщества микроорганизмов, деградации нефтепродуктов. Санация территории и контроль поллютантов.

Таким образом, исследуемые образцы нефтезагрязненных почв с нефтегазового месторождения Южно Тургайского прогиба Кумколь и Ащисай что соответствует 3 и 6 уровню экологического загрязнения, когда требуется проведение биоремедиационные мероприятия для восстановления почвенных экосистем. Необходимо контроль за миграцией углеводородов нефти, особенно бенз(а)пирена.

Список используемых источников:

1. Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Ауезова О.Н., Татаркина Л.Г., Спанкулова Г.А., Саданов А.К. Активные ассоциации нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных из загрязненных почв месторождения Кумколь // Микробиология және вирусология. 2013. №4(3). Алматы. С. 11-14.
2. Бородачук Е.Н., Бадмшина Р.Р. Восстановление загрязненной нефтью почвы // Нефтегазовое дело. 2010. С. 201-203.
3. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. 1971. М.: Высшая школа. С. 264.
4. Бузмаков С.А., Башин Г.П. Предельно допустимое содержание нефтепродуктов в почвенных экосистемах Пермской области // Известия вузов. Нефть и газ. 2004. №2. С. 91-96.

© 2016, Нарманова Р.А., Аппазов Н.О.,
Керейтбаева Н.С.

Загрязнение углеводородами нефти почвы в
зоне влияния предприятий нефтяной
отрасли

© 2016, Narmanova R.A., Appazov N.O.,
Kereytbaeva N.S.

Pollution of oil hydrocarbons the soil in the
zone of oil industry enterprises influence

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.430

Поступила (Received): 26.04.2016

Ткачева Т.А., Ханин В.П.**Оптимизация технологического процесса установки низкотемпературной ректификации природного газа****Tkacheva T.A., Hanin V.P.****Optimization of technological process of installation of cryogenic distillation of natural gas**

В статье показано, что оптимизировать технологический процесс низкотемпературной ректификации природного газа можно за счет внедрения дополнительного оборудования и использования дополнительного потока газа. В качестве дополнительно оборудования предложено использовать сепаратор, насос и емкость для сбора жидкости

Ключевые слова: дросселирование, турбодетандер, низкотемпературная сепарация, низкотемпературная ректификация

Ткачева Татьяна Александровна

Кандидат химических наук, старший преподаватель

Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Ханин Виктор Петрович

Кандидат технических наук, доцент

Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

The article shows that to optimize the technological process of low-temperature fractionation of natural gas is possible through the introduction of additional equipment and the use of additional gas flow. As additional equipment is proposed to use a separator, a pump and a tank for collecting the liquid

Key words: throttling, turbine, low-temperature separation, low temperature distillation

Tkacheva Tatyana Alexandrovna

Candidate of Chemical Sciences, Senior lecturer
Orenburg state university
Orenburg, Pobedy ave., 13

Hanin Viktor Petrovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Orenburg state university
Orenburg, Pobedy ave., 13

Газовая промышленность является одной из интенсивно развивающихся отраслей топливно-энергетического комплекса России. Уже в настоящее время доля природного газа в общем объеме производства первичных энергоресурсов составляет около 50% [1].

Повышение эффективности и глубины переработки природного газа и газового конденсата возможно за счет оптимизации проведения технологических процессов и реконструкции действующих производств.

В настоящее время в нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности широкое применение находят совмещенные процессы, для которых характерно использование многофункциональных аппаратов с одновременным протеканием стадий реакции, тепло – и массопереноса [2, 3].

Переработка природного газа представляет собой сложный технологический процесс, включающий комплекс отдельных производств или звеньев, работающих в структуре единого предприятия. Согласованная работа этих звеньев и более эффективное использование материальных потоков позволяет, при незначительных изменениях в существующих технологиях, добиться четкости разделения и выхода конечных товарных продуктов.

Сложившиеся технологические циклы предприятий по переработке природного газа не всегда реализуют максимальную возможную мощность по выработке конечных продуктов. В качестве объекта исследования рассмотрим установку низкотемпературной ректификации природного газа.

Оптимизировать работу установки низкотемпературной ректификации с целью увеличения выхода этановой фракции можно за счет внедрения дополнительного оборудования в блок низкотемпературной сепарации и ректификации газа, позволяющего использовать дополнительный поток газа, ранее не участвовавший в процессе выделения этана и ШФЛУ.

Этановую фракцию и ШФЛУ получают путем низкотемпературной ректификации ожиженного газа. Процесс ведут в две ступени. Сначала осуществляется ректификация в деметанизаторе под давлением не более 36 кгс/см^2 (3,6 МПа) с получением метановой фракции в качестве дистиллята и фракции углеводородов C_2 и выше в качестве кубового остатка. Кубовая жидкость деметанизатора в дальнейшем разделяется в этановой колонне, с получением в качестве дистиллята этановой фракции, а в качестве кубового остатка – ШФЛУ.

Холод, необходимый для ожижения газа, получается в основном за счет внутренней энергии перерабатываемого газа:

- при трехкратном дросселировании перерабатываемого газа перед подачей в колонны ректификации до давления соответственно не выше $39,2 \text{ кгс/см}^2$ (3,92 МПа), $38,7 \text{ кгс/см}^2$ (3,87 МПа), 25 кгс/см^2 (2,5 МПа), что обеспечивает охлаждение исходного газа до минус 95°C , минус 110°C и минус 145°C соответственно;

- при дросселировании ожиженного газа, обогащенной этаном, из сборников с давлением 44 кгс/см^2 (4,4 МПа) до давления $39,2 \text{ кгс/см}^2$ (3,92 МПа), с охлаждением потока от минус 75°C до минус 80°C ;

- при дросселировании части (около 20% от исходного количества сырья) обратного потока природного газа до давления 17 кгс/см^2 (1,7 МПа), что обеспечивает понижение температуры этого потока от минус 90°C до минус 110°C . Полученный холод метановой фракции среднего давления используется для охлаждения и сжижения прямого потока природного газа;

- при дросселировании небольшого количества кубовых жидкостей вторичных колонн (около 1,6% от исходного количества газа) до $2,5 \text{ кгс/см}^2$ (0,25 МПа) с понижением температуры этих потоков до минус 155°C . Холод полученной метановой фракции низкого давления используется для конденсации обогащенного гелием газа и для охлаждения азота азотно-холодильного цикла;

- при расширении обратного потока метановой фракции с верха первичной колонны и метановой фракции, отпаренной в сборнике, и в турбодетандере

с 29-36 кгс/см² (2,9-3,6 МПа) до 14-19 кгс/см² (1,4-1,9 МПа), что позволяет снизить температуру этого потока до минус 90 – минус 101°С. Недостающее количество холода для охлаждения прямого потока природного газа восполняется за счет холода кипящего жидкого пропана внешнего пропанового холодильного цикла (изотерма минус 36°С).

Таким образом, получается, что поток газа после турбодетандера, направленный на получения холода, не участвует в процессе выделения этана и ШФЛУ.

Предложено внедрить блок низкотемпературной сепарации (НТС), состоящий из сепаратора, насоса и емкости для сбора жидкости, и направить в него поток газа после турбодетандера с температурой минус 98,22 °С и давлением 1,5МПа. В сепараторе произойдет разделение потока газа на газовую и жидкую фазы. Жидкая фаза, обогащенная этаном, поступит в емкость для сбора жидкости, откуда насосом перекачивается на дальнейшее разделение в колонну, предварительно объединившись с потоком жидкости, выделяемой на 1 ступени.

Для обоснования реконструкции составлены материальные балансы до и после внедрения блока НТС, результаты представлены в виде диаграмм.

Принципиальная технологическая схема проектируемого блока НТС представлена на рисунке 1.

Рис. 1. Принципиальная технологическая схема проектируемого блока НТС

Предложенные технические решения позволяют перерабатывать поток газа, используемый в качестве хладагента, ранее не участвовавший в процессе выделения этана и ШФЛУ.

Анализ материальных балансов до и после изменения процесса показывает, что внедрение проектируемого блока НТС позволяет увеличить выход этановой фракции на 1,3 % масс. (на 2722 т/год), а ШФЛУ – на 0,3 % масс.(635,93 т/год).

Экономическая эффективность оценивается в 16063,37 тыс. руб. Срок окупаемости составляет 1,96 лет.

Список используемых источников:

1. Бекиров Т.М. Первичная переработка природных газов. М.: Химия, 1987. 256 с.

2. Бусыгина Н.В., Бусыгин И.Г. *Технология переработки природного газа и газового конденсата*. Оренбург: Газпромпечатъ, 2002.
3. Молчанов С.А., Самакаева Т.О. *Комплексная подготовка и переработка многокомпонентных природных газов на газохимических комплексах*. М.: Издательский дом Недра, 2013. 517.

© 2016, Ткачева Т.А., Ханин В.П.

Оптимизация технологического процесса установки низкотемпературной ректификации природного газа

© 2016, Tkacheva T.A., Hanin V.P.

Optimization of technological process of installation of cryogenic distillation of natural gas

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.434

Поступила (Received): 21.04.2016

**Халиков И.С., Лукьянова Н.Н., Макаренко А.А.
Загрязнение почв полиаренами по результатам
рекогносцировочного обследования Бурятии в 2014 году**

**Khalikov I.S., Lukyanova N.N., Makarenko A.A.
Soil contamination with polyarenes based on the results
of reconnaissance studies of Buryatia in 2014**

В сообщении представлены результаты обследования почв на территории республики Бурятия во время экспедиции в сентябре 2014 года. Результаты обследования указывают на значительную антропогенную нагрузку комплекса предприятий и автотранспорта на территорию г. Улан-Удэ. Наблюдаются умеренные и средние корреляции накопления ПАУ в почвах с содержанием металлов Pb, Cu, Zn, Cd, Hg
Ключевые слова: Бурятия, Улан-Удэ, почва, ПАУ, ВЭЖХ

Халиков Ильдус Салихович
Кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник
Научно-производственное объединение «Тайфун»
г. Обнинск, ул. Победы, 4

Лукьянова Наталья Николаевна
Кандидат химических наук, заведующая лабораторией
Научно-производственное объединение «Тайфун»
г. Обнинск, ул. Победы, 4

Макаренко Анатолий Александрович
Ведущий инженер
Научно-производственное объединение «Тайфун»
г. Обнинск, ул. Победы, 4

The report contains the results of determining soil contamination in the territory of Republic of Buryatia during the expedition in September 2014. The results of the studies indicate that there is a significant anthropogenic loading from the industrial and traffic complexes onto the territory of the city of Ulan-Ude. Moderate and mean correlations of PAH accumulation in the soils containing Pb, Cu, Zn, Hg were found
Key words: Buryatia, Ulan-Ude, soil, PAH, HPLC

Khalikov Ildus Salikhovich
Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher
Research and production association "Typhoon"
Obninsk, Pobedy st., 4

Lukyanova Natalia Nikolaevna
Candidate of Chemical Sciences, Head of Laboratory
Research and production association "Typhoon"
Obninsk, Pobedy st., 4

Makarenko Anatoly Aleksandrovich
Principal Engineer
Research and production association "Typhoon"
Obninsk, Pobedy st., 4

Государственный мониторинг экологической системы озера Байкал включает мониторинг состояния почв Байкальской природной территории (БПТ). В рамках модернизации государственной наблюдательной сети Росгидромета на БПТ предполагается мониторинг почв в пунктах наблюдений, расположенных на территории Бурятии. Источниками загрязнения почв БПТ являются атмосферные выпадения, обусловленные выбросами промышленных предприятий, автотранспорта и другой хозяйственной деятельности.

Полиарены или полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются приоритетными загрязнителями объектов природной среды, в том числе и почвы в разных странах. Бенз(а)пирен (ПДК в почве 20 мкг/кг) подлежит обязательному контролю.

На основании анализа экологической обстановки районов Бурятии, характеризующихся различными уровнями загрязнения, в качестве объекта обследования были выбраны почвы территорий г. Улан-Удэ и п. Селенгинска. На территории Улан-Удэнского промышленного узла размещены заводы (авиационный, локомотиворемонтный (ЛВРЗ), приборостроительный и др.), предприятия энергетики (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2), комбинаты и фабрики пищевой, легкой, деревообрабатывающей промышленности, мелкие мебельные производства, нефтебазы и многочисленные АЗС. В посёлке городского типа Селенгинск основной вклад в выбросы загрязняющих веществ вносит Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат (СЦКК), завод железобетонных изделий, предприятия лесной, пищевой промышленности и теплового комплекса.

Целью настоящей работы являлось выявление пространственных закономерностей распределения ПАУ в почве промышленно-урбанизированных территорий г. Улан-Удэ и п. Селенгинск для совершенствования мониторинга БПТ.

Материалы и методы исследования. Для получения фактических данных о состоянии и загрязнении почв БПТ в период с 14 по 22 сентября 2014 г. была проведена экспедиция ФГБУ «НПО «Тайфун» в республику Бурятия. При отборе проб руководствовались ГОСТ Р 53123-2008, ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 17.4.4.02, РД 52.18.718.

Пункты отбора в соответствии с поставленными задачами выбирали в зонах потенциального загрязнения предприятиями промышленности и энергетического комплекса и фоновых участках на пойме р. Селенга. Пункты наблюдений старались располагать на ненарушенных почвах. Пробы почв отбирались с приповерхностного слоя до глубины 10 см (общее количество-37). Карта-схема расположения площадок отбора приведена на рисунке 1.

Рис. 1. Карта-схема расположения площадок отбора проб почвы

Для классификации почв и оценки их состояния проводилось определение гранулометрического состава, удельной электрической проводимости,

водородного показателя (pH), органического и неорганического углерода, сульфатов, нефтепродуктов, тяжелых металлов (ТМ), мышьяка и ртути.

Определение Zn, Ni, Cr, Cu, Pb, Co, Cd, V, As и Hg проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии в пламенном режиме и режиме электротермической атомизации на спектрофотометрах Varian AA 140 и Shimadzu A 7000.

Для идентификации и количественного определения ПАУ использовали метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с флуориметрическим детектированием на хроматографе «LC-20 Prominence» (Shimadzu) [1].

Результаты и обсуждение. В 37 пробах почвы обследуемых районов были идентифицированы и количественно определены в порядке выхода на хроматограммах следующие индивидуальные ПАУ в нг/г (в скобках среднее содержание) – флуорен от 0,1 до 16,7 (3,7); фенантрен от 1,0 до 207,0 (25,3); антрацен от 0,05 до 29,2 (3,1); флуорантен от 1,1 до 760,9 (76,5); пирен от 1,0 до 630,0 (60,0); бенз(а)антрацен от 0,7 до 493,8 (43,0); хризен от 0,6 до 432,2 (42,5); бенз(е)пирен от 0,6 до 841,5 (82,4); бенз(б)флуорантен от 0,4 до 500,2 (49,1); бенз(к)флуорантен от 0,3 до 237,1 (22,3); бенз(а)пирен от 0,4 до 421,8 (37,6); дибенз(а,h)антрацен от 0,1 до 38,6 (4,3); дибенз(а,l)пирен от менее 0,05 до 28,0 (2,3); бенз(g,h,i)перилен от 0,3 до 237,4 (24,4); инден[1,2,3-c,d]пирен от 0,3 до 269,0 (24,6); дибенз(а,e)пирен от 0,1 до 222,4 (20,0); антантрен от менее 0,05 до 44,3 (3,1) и коронен от 0,05 до 70,5 (7,2). Суммарная концентрация 18 ПАУ в работе представлена как сумма этих полиаренов (от 3 до 7 конденсированных колец) и составляла от 16,0 до 5462,2 (531,7). Выявлена очень сильная прямая корреляция ($r=0,995$; $n=37$) между содержанием бенз(а)пирена и суммы ПАУ в обследуемых почвах.

Максимальные концентрации бенз(а)пирена (421,8 нг/г) и других индивидуальных ПАУ наблюдались в пробе UUS-06 (г. Улан-Удэ, пустырь в районе ТЭЦ-1 на улице Тракторная). Результаты по среднему содержанию бенз(а)пирена и суммы 18 ПАУ, а также интервалам их значений в почвенных образцах приведены в таблице 1.

Среднее содержание бенз(а)пирена и суммы ПАУ в почвах г. Улан-Удэ, включая и почвы фоновых участков города, было примерно в 3 раза выше по сравнению с почвами п. Селенгинск и более чем на порядок по сравнению с почвами поймы р. Селенга.

Таблица 1. Среднее содержание бенз(а)пирена и суммы 18 ПАУ в почве БПТ, нг/г (2014 г.)

Район отбора, количество проб	Средняя концентрация бенз(а)пирена, интервал, нг/г	Средняя концентрация суммы 18 ПАУ, интервал, нг/г
г. Улан-Удэ (n=25)	52,0 (0,6-421,8)	734,0 (16,9-5462,2)
п. Селенгинск (n=4)	17,4 (2,1-48,4)	237,9 (26,3-648,9)
Пойма р. Селенга (n=8)	3,0 (0,4-13,0)	46,1 (16,0-160,5)

В 40% отобранных проб почвы г. Улан-Удэ превышены допустимые нормы (ПДК для бенз(а)пирена 20 мкг/кг). Пробы с повышенным содержанием ПАУ (от

3 до 21 ПДК) находились рядом с ТЭЦ-1, а также в скверах и парках центра города (от 1,5 до 6,5 ПДК). Результаты свидетельствуют о зависимости загрязнения ПАУ почвы от влияния промышленных предприятий, в особенности главного источника загрязнения ТЭЦ-1, и интенсивности движения автотранспорта. Следует отметить, что в одной из проб почвы п. Селенгинска (UUS-025) наблюдалось 2,5 ПДК бенз(а)пирена.

Для создания более полной и объективной картины загрязнения содержание бенз(а)пирена и суммы ПАУ сопоставлялось с концентрациями ТМ, которые традиционно являются показателями загрязнения техногенных территорий. В пробах почв ($n=37$) обследуемых районов наблюдались очень слабые корреляции ($r<0,2$) между содержанием бенз(а)пирена и следующих металлов – As, V, Co, Ni и Cr. Тенденции накопления и распределения бенз(а)пирена в почвах совпадают с закономерностями накопления валовых форм Pb, Cu, Zn, Cd, Hg и характеризуются умеренными и средними коэффициентами корреляции ($r=0,60; 0,59; 0,55; 0,40; 0,34$ соответственно). Для других высокомолекулярных ПАУ и их суммы коэффициенты корреляции были близки к бенз(а)пирену.

Анализ происхождения ПАУ представляет довольно сложную задачу. В основном этот анализ сводится к идентификации источников загрязнения пиролитической или петрогенной природы. Для анализа использовали общий

профиль и диагностические отношения индивидуальных ПАУ, таких как отношение антрацена к сумме антрацена и фенантрена, отношение флуорантена к сумме флуорантена и пирена, отношение бенз(а)антрацена к сумме бенз(а)антрацена и хризена, отношение инден[1,2,3-с,d]пирена к сумме инден[1,2,3-с,d]пирена и бенз(g,h,i)перилена, отношение бенз(а)пирена к сумме бенз(а)пирена и хризена, отношение бенз(а)пирена к бенз(g,h,i)перилену и отношение бенз(а)пирена к коронену. Изучение распределения диагностических отношений незамещенных ПАУ указывает на вклад пиролитических источников для большей части проб обследованных районов.

Выводы и рекомендации: В соответствии с проектом государственного экологического мониторинга оз. Байкал и БПТ в сентябре 2014 г. проведено рекогносцировочное экспедиционное обследование почв на территории республики Бурятия. Осуществлён количественный анализ ПАУ в почвах (37 проб) методом ВЭЖХ.

По содержанию ПАУ почвы поймы р. Селенга характеризуются как «мало-загрязненные». Наибольшее загрязнение ПАУ (до 21 ПДК по бенз(а)пирену) почв приурочено к району расположения ТЭЦ-1 и к центру г. Улан-Удэ, включая парки, скверы и детские площадки. Наблюдались локально загрязненные ПАУ и бенз(а)пиреном (до 2,5 ПДК) участки в п. Селенгинск. Результаты обследования указывают на значительную антропогенную нагрузку комплекса предприятий и автотранспорта на территорию г. Улан-Удэ.

Наблюдаются умеренные и средние корреляции накопления ПАУ в почвах с металлами Pb, Cu, Zn, Cd, Hg.

Для оценки границ зоны загрязнения ПАУ почв в г. Улан-Удэ и п. Селенгинск и получения объективной информации требуется отбор проб на большей

территории. Необходимо проведение регулярных наблюдений за оценкой изменений ПАУ, происходящих как в почвах, так и в сопредельных средах.

Список используемых источников:

1. Халиков И.С. Содержание ПАУ в донных отложениях озера Байкал в районе Селенгинского мелководья // Научный Альманах. 2016. N 1-2(15). С. 447-451.

© 2016, Халиков И.С., Лукьянова Н.Н., Макаренко А.А.
Загрязнение почв полиаренами по результатам
рекогносцировочного обследования Бурятии в 2014
году

© 2016, Khalikov I.S., Lukyanova N.N.,
Makarenko A.A.
Soil contamination with polyarenes based on the
results of reconnaissance studies of Buryatia in
2014

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.439

Поступила (Received): 22.04.2016

Язвинская Н.Н.
Анализ эмпирических уравнений для
никель-кадмиевого аккумулятора

Yazvinskaya N.N.
Analysis of empirical equations for nickel-cadmium batteries

В статье анализируется активационно-омическое слагаемое в эмпирических соотношениях Шеферда, Хаскиной-Даниленко, Шеферда-Дасояна, описывающих изменение напряжения на клеммах аккумулятора марки КН-10 при их разряде постоянным током

Ключевые слова: активационно-омическое слагаемое, эмпирические соотношения Шеферда, Хаскиной-Даниленко, Шеферда-Дасояна

Язвинская Наталья Николаевна

Кандидат технических наук, доцент
 Донской государственный технический университет
 г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 215

The article analyzes the activation-ohmic term in empirical correlations Shepherd, Haskin-Danilenko, Shepherd-Dasoyana describing the change in the battery voltage of the brand KN-10 at their discharge DC

Key words: activation-ohmic term, empirical correlations Shepherd, Haskin-Danilenko, Shepherd-Dasoyana

Yazvinskaya Natalia Nikolaevna

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
 Don state technical university
 Rostov-on-Don, Varfolomeeva st., 215

Работа выполнена в рамках гранта МК-4969.2016.8

По всей вероятности к наиболее проверенным эмпирическим соотношениям, описывающим изменение напряжения на клеммах аккумуляторов при их разряде постоянным током, можно отнести соотношения:

– Шеферда [1]

$$U = E - RI - K \left(\frac{q}{C - q} \right) I + A \left(\exp \left(-B \frac{q}{C} \right) - 1 \right), \quad (1)$$

– Хаскиной-Даниленко [1-2]

$$U = E - RI - K \left(\frac{q}{C - q} \right) + A \left(\exp \left(-B \frac{q}{C} \right) - 1 \right), \quad (2)$$

– Шеферда-Дасояна [1-3]

$$U = E - RI - \left[Dq + K \left(\frac{q}{C - q} \right) I \right] + A \left(\exp \left(-B \frac{q}{C} \right) - 1 \right), \quad (3)$$

где E – ЭДС заряженного аккумулятора; R – внутреннее сопротивление аккумулятора; C – емкость аккумулятора, которую он способен отдать при разряде (полная емкость аккумулятора); I – ток разряда; K, A, B, D – экспериментальные

константы; q – количество электричества, отданное аккумулятором на момент измерения напряжения U .

Кроме этих зависимостей, существует множество и других соотношений [3]. Однако как было показано в работе [1] эти соотношения, как правило, являются упрощениями соотношений (1-3).

Цель данного исследования проанализировать активационно-омическое слагаемое эмпирических уравнений (1-3). Данная статья продолжает работы [4-15] по моделированию различных режимов работы аккумуляторов.

В уравнениях (1-3) активационно-омическое слагаемое имеет вид

$$U_o = RI, \quad (4)$$

то есть является чисто омическим.

В щелочных аккумуляторах есть как чисто омическое сопротивление, связанное с сопротивлением электролита и электродов, так и активационное, связанное с протеканием основной электрохимической реакции.

В электрохимии процессы активации описываются функцией замедленного разряда

$$I(u) = I_0 \left\{ \exp\left(\frac{\alpha z F \eta}{RT}\right) - \exp\left(-\frac{(1-\alpha) z F \eta}{RT}\right) \right\}, \quad (5)$$

где I_0 – ток обмена; F – число Фарадея; R – газовая постоянная; T – абсолютная температура; η – поляризация, α – константа.

Следовательно, в уравнениях описывающих изменение напряжения на клеммах аккумулятора при их разряде постоянным током обязательно должно быть слагаемое ответственное за активационную поляризацию. Однако в эмпирических уравнениях (1-3) такого слагаемого нет.

Данное слагаемое должно иметь вид функции обратный к (5). В общем случае из соотношения (5) нельзя найти обратную аналитическую зависимость

$$\eta = F(I) \quad (6)$$

Однако для использования в эмпирических уравнениях (1-3) зависимость (6) может быть упрощена.

Так как зависимость (6) будет использоваться только при положительном направлении тока ($\eta > 0$), то зависимость при $\eta < 0$ может быть любая. Кроме того, все константы в (6) будут эмпирическими, определяемыми по экспериментальным данным. Следовательно, зависимость (6) может быть любая следующая из (5) при любом значении входящих в нее констант, так как в соотношении (6), они уже не будут иметь прямого физического смысла. Удобно в (5) в качестве α взять или $\alpha = 1$ или $\alpha = 0,5$. В этом случае для активационного эмпирического слагаемого получим два возможных выражения

$$U_a = A \ln(BI + 1) \quad (7)$$

$$U_a = A \cdot \operatorname{arcsinh}(BI) \quad (8)$$

Соотношения (7-8) как эмпирические слагаемые эквивалентны, так как на любом достаточно большом интервале изменения током разряда они могут быть аппроксимированы друг другом с достаточной для практических целей точностью [3]. В дальнейшем будем использовать соотношение (7).

Таким образом, активационно-омическое слагаемое в выражениях (1-3) в общем случае, должно иметь вид

$$U_{oa} = RI + A \ln(BI + 1) \quad (9)$$

Результаты измерения активационно-омического слагаемого для аккумулятора КН-10 представлены на рис.1 (экспериментальные точки отмечены крестиками). Измерения проводились на полностью заряженном аккумуляторе при токах разряда 0,1; 1; 5; 10 А. Из рис.1 видно, что начальное изменение активационно-омического слагаемого характерно для активационной составляющей (7) в то время как при больших токах, график изменяется практически линейно, что характерно для омической составляющей напряжения U_{oa} . Таким образом, из экспериментальных результатов следует, что обе составляющие активационно-омического падения напряжения существенны для описания изменения напряжения на клеммах аккумуляторов при их разряде постоянным током.

Таблица 1. Оптимальные коэффициенты активационно-омических слагаемых различных эмпирических уравнений для аккумулятора КН-10

Эмпирические соотношения	R, Ом	A, В	B, A ⁻¹	δ, %
номер (4)	0,027	-	-	38
номер (9)	0,013	0,016	106	1,3

δ – относительная ошибка аппроксимации экспериментальных точек, %.

Рис. 1. Зависимость активационно-омического напряжения аккумулятора КН-10 от тока разряда (крестиками отмечены экспериментальные точки). 1,2 – оптимальные кривые, рассчитанные для соотношений (4) и (9)

Найдем оптимальные коэффициенты для уравнений (4, 9) из требования оптимального совпадения этих уравнений с экспериментальными точками. Для этого воспользуемся методом наименьших квадратов и процедурой оптимизации Левенберга-Маркардта. Результаты представлены в таблице 1.

Список используемых источников:

1. Галушкин Н.Е., Кукоз Ф.И., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Моделирование работы аккумуляторов Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2009. 199 с.
2. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Кукоз Ф.И., Галушкин Д.Н. Структурное моделирование работы электрохимических аккумуляторов. Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2009. 192 с.

3. Галушкин Н.Е. Моделирование работы щелочных аккумуляторов в стационарных и не-стационарных режимах. дис. д-ра тех. н. Новочеркасск, 1998. 465 с.
4. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Generalized Model for Self-Discharge Processes in Alkaline Batteries // *Journal of the Electrochemical Society*. 2012. V. 159. № 8. P. A1315-A1317.
5. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Models for Evaluation of Capacitance of Batteries // *International Journal of Electrochemical Science*. 2014. T. 9. № 4. C. 1911-1919.
6. Галушкина Н.Н., Галушки Д.Н., Галушкин Н.Е. Нестационарные процессы в щелочных аккумуляторах монография Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2005.
7. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Моделирование зависимости ёмкости ни-кель-кадмиевых аккумуляторов от тока разряда // *Электрохимическая энергетика*. 2012. Т. 12. № 3. С. 147-154.
8. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Компьютерное моделирование зависимо-сти емкости никель-кадмиевых аккумуляторов фирмы SAFT среднего режима разряда от токов разряда // *ИБУЗ. Северо-Кавказский регион*. 2012. № 6. С. 123-126.
9. Галушкин Д.Н., Галушкин Н.Е. Разряд щелочных аккумуляторов // *Электрохимическая энергетика*. 2007. Т. 7. № 2. С. 99-102.
10. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкина И.А. Анализ использования эмпирических со-отношений для оценки емкости никель-кадмиевых аккумуляторов фирмы SAFT длительно-го режима разряда // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 11-5. С. 1180-1184.
11. Кукоз Ф.И., Кудрявцев Ю.Д., Галушкин Н.Е. Влияние формы внешнего тока на распре-деление количества прошедшего электричества по глубине пористого электрода // *ИБУЗ. Се-веро-Кавказский регион*. 1988. № 3. С. 3-8.
12. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Generalized Analytical Models of Batteries' Capacitance Dependence on Discharge Currents // *International Journal of Electrochemical Science*. 2014. T. 9. № 8. C. 4429-4439.
13. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Модели для оценки емкости никель-кадмиевых аккумуляторов фирмы SAFT короткого режима разряда // *ИБУЗ. Северо-Кавказский регион*. 2013. № 5 (174). С. 70-73.
14. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Обобщённая модель зависимости ёмко-сти никель-кадмиевых аккумуляторов от тока разряда // *Электрохимическая энергетика*. 2013. Т. 13. № 2. С. 96-102.
15. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Nonlinear Structural Model of the Battery // *International Journal of Electrochemical Science*. 2014. T. 9. № 11. C. 6305-6327.

© 2016, Язвинская Н.Н.

Анализ эмпирических уравнений для никель-кадмиевого аккумулятора

© 2016, Yazvinskaya N.N.

Analysis of empirical equations for nickel-cadmium batteries

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.443

Поступила (Received): 24.04.2016

Ахтямова А.Р., Ягафарова Г.А.
Тяжелые металлы в поверхностных водах реки Урал
Учалинского района Республики Башкортостан

Akhtyamova A.R., Yagafarova G.A.
Heavy metals in surface waters of the Ural river
Uchalinsk district of Bashkortostan Republic

В данной статье рассматривается содержание тяжелых металлов в поверхностных водах реки Урал Учалинского района Республики Башкортостан. Основными загрязнителями данного объекта являются медь, цинк, железо, а концентрации ионов кадмия и никеля соответствуют санитарно-гигиеническим нормам

Ключевые слова: тяжелые металлы, аккумуляция, концентрация, загрязнение

This article discusses the content of heavy metals in surface waters of the Ural river Uchalinsk region of Bashkortostan Republic. The main pollutants of this property are: med, tsink, zhelezo. The concentration of cadmium ion and nikcel fits health and safety standards

Key words: heavy metals, accumulate, concentration, contaminations

Ахтямова Айгуль Раятовна

Студент

Сибайский институт Башкирского университета
 Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21

Akhtyamova Aigul Rayatovna

Student

Sibay institute of the Bashkir state university
 Bashkortostan, Sibay, Belova st., 21

Ягафарова Гульсина Азатовна

Кандидат биологических наук, доцент

Сибайский институт Башкирского университета
 Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21

Yagafarova Gulsina Azatovna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Sibay institute of the Bashkir state university
 Bashkortostan, Sibay, Belova st., 21

В настоящее время в связи с антропогенным и техногенным загрязнением окружающей среды все более актуальной становится проблема повышенного содержания тяжелых металлов (ТМ) в поверхностных водах природных водоемов. Загрязнители могут поступать в водотоки как из природных источников (почва, грунтовые воды, атмосферные осадки), так в результате антропогенного воздействия (сточные воды, отходы) [1].

Материалом для исследований послужили образцы воды в верховьях реки Урал Республики Башкортостан. Река является водораздельным хребтом между Волго-Камским бассейном и бассейном Урала. Абсолютная отметка истока 760 м над уровнем моря. Впадает в Каспийское море. Общая длина 2428 км. Длина реки в пределах района 138 км. Площадь его бассейна 213 тыс. км² [2].

Нами было определено содержание тяжелых металлов в воде р. Урал. Маршрут исследования проходил через ряд населенных пунктов вдоль реки.

Первая пробная площадка (ПП) находилась возле с. Юлдашево, ПП2 – поселка Уразово, ПП3 – поселок Уральск, ПП4 – деревня Наурузово, ПП5 – деревня Москово Учалинского района. Содержание ТМ в пробах воды определяли методом атомной адсорбции [3]. Химическими индикаторами мониторинга источников выбраны тяжелые металлы: медь, железо, марганец, никель, кадмий. Для экологической оценки вод использовали кратность превышения предельно допустимых концентраций тяжелых металлов для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Концентрация тяжелых металлов в воде р. Урал специфично для каждого из металлов, однако пространственное распределение их концентраций неравномерно. По величине концентрации элементы располагаются в следующей последовательности: $Fe > Zn > Mn > Cu > Cd > Ni$. По данным исследования нужно отметить, что наиболее загрязнению тяжелыми металлами подвержены воды участки поселка Уральск.

Результаты анализа показали, что концентрация ионов меди в водах реки Урал варьировало в пределах 0,001 до 0,004 мг/л. Во всех точках отбора проб наблюдалось превышение санитарных норм по количеству меди. Максимальная концентрация ее зарегистрирована в п. Уральск (точка 3), где превышение составило в 4 раза.

Анализ проб на содержание в них цинка показал, что концентрация данного металла находилась выше нормативных значений (0,01 мг/л), его уровень повысился во всех точках от 0,15 до 2 ПДК. Наиболее сильное загрязнение наблюдается в п. Уральск в ПП3, где превышение составило в 2 раза.

Содержание железа в водах р. Урал варьировало от 0,1 до 0,124 мг/л. Во всех точках наблюдается превышение допустимых норм, самое сильное загрязнение наблюдается в п. Уральск, где превышение составило 1,24 раза.

Содержание никеля в водах р. Урал находилось в пределах предельно допустимой концентрации.

Исследования показали, что концентрация марганца в водах реки Урал варьировала в пределах от 0,01 до 0,011 мг/г. Также как и в предыдущем случае, выявлено превышение ПДК в ПП3 в 1,1 раз (Уральск).

Концентрация кадмия в водах реки Урал не превышает ПДК.

Таким образом, проведенные исследования показали, что содержание тяжелых металлов Cd и Ni в водах реки Урал не превышают установленных санитарно – гигиенических норм. По результатам исследования установлено, что превышения ПДК зарегистрировано по металлам, таким как медь, цинк, железо и марганец.

Список используемых источников:

1. Мур Дж.В. Тяжелые металлы в природных водах: контроль и оценка влияния. М.: Мир, 1987. 288 с.
2. Фаткуллин Р.А., Фаткуллин И.Р. Природа и туристические тропы Учало. Учалы.: Учалинская городская типография, 2006. 112 с.
2. Методика выполнения измерений массовых концентраций меди, цинка, железа, никеля, марганца, кадмия в пробах питьевых, природных вод методом атомно – абсорбционной спектроскопии. М., 1998. 20с.

© 2016, Ахтямова А.Р., Ягафарова Г.А.

Тяжелые металлы в поверхностных водах реки Урал
Учалинского района Республики Башкортостан

© 2016, Akhtyamova A.R., Yagafarova G.A.

Heavy metals in surface waters of the Ural river
Uchalinsk district of Bashkortostan Republic

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.446

Поступила (Received): 02.04.2016

Бубнова А.А.
Методы очистки шахтных вод в условиях
ОАО «Шахта Заречная» шахтоучасток «Октябрьский»

Bubnova A.A.
Methods for cleaning of mine waters in the
«Mine Zarechnaya» the mine plot «Oktyabrskaya»

В статье представлены методы очистки шахтных вод на примере ОАО «Шахта Заречная» шахтоучасток «Октябрьский», исходя из того, что проблема очистки шахтных вод является актуальной во всем мире и в Кузбассе. Очистка и доочистка шахтных вод и дальнейшее их использование для промышленного водоснабжения предприятий, относятся к важным мероприятиям по охране источников воды и важным компонентом охраны окружающей среды
Ключевые слова: шахтная вода, очистка воды, методы очистки, очистные сооружения

Бубнова Анна Александровна
Магистрант
Кемеровский государственный университет
г. Кемерово, ул. Красная, 6

The article presents the methods of treatment of mine water as an example of «Mine Zarechnaya» the mine plot «Oktyabrskaya», based on the fact that the problem of mine water treatment is relevant in the world and in the Kuzbass. Purification and post-treatment of mine waters and their further use for industrial water supply enterprises are important measures for the protection of water sources and an important component of environmental protection

Key words: mine water, water treatment, cleaning methods, treatment facilities

Bubnova Anna Alexandrovna
Master
Kemerovo state university
Kemerovo, Krasnaya st., 6

Горнодобывающая промышленность является одной из важнейших отраслей производства в нашей стране. Кузбасс – это одно из крупнейших угольных месторождений мира, расположенное в России, в Кемеровской области, один из наиболее значимых в экономическом отношении регионов России.

Несмотря на положительные стороны угледобывающей промышленности имеются и негативные воздействия угольной отрасли на экологическую обстановку в регионе – это одна из актуальных проблем сегодня. Сильному техногенному воздействию подвергается все большая часть территории Кузбасса. Это воздействие распространяется на природный ландшафт, атмосферу и поверхностные водоёмы не только в непосредственной близости от угольных предприятий, но и на значительных от них расстояниях [1, с. 38].

Предприятия угольной промышленности откачивают большой объем шахтных вод, загрязненных взвешенными веществами, бактериальными при-

месями и минеральными солями. Их сброс вызывает ощутимое заиливание, засоление и закисление водоемов и водотоков, нарушая таким образом экологическое равновесие в угольных бассейнах [6, с. 229].

Очистка промышленных сточных вод и дальнейшее их использование для промышленного водоснабжения предприятий, относятся к наиболее важным мероприятиям по охране источников воды.

Шахтная вода шахтоучастка «Октябрьский» с подземных горизонтов поступает на очистные сооружения шахтных вод. Очищенная и обеззараженная шахтная вода используется на нужды предприятия, неиспользованная часть очищенных и обеззараженных шахтных вод сбрасывается выпуском в реку Иня на расстоянии 513 км от ее устья.

В составе очистных сооружений шахтных вод: 1) отстойники предварительной очистки (3 шт.), 2) насосная станция осветлённой воды, 3) отстойник-регулятор, 4) промывной отстойник; 5) насосно-фильтровальная станция (НФС), которая состоит из: воздухоотделителя с сеткой; 4 фильтра; бактерицидная установка марки ОВ-150; озонаторная установка «Озон-100ПВ»; резервуар очищенной технической воды $V=1000\text{ м}^3$.

Отстойник предварительной очистки шахтных вод шахтоучастка «Октябрьский» создан путем возведения с двух сторон ограждающей дамбы, прилегающей к естественному склону. Отстойник трехсекционный, косогорного типа, полузаглубленный, наливной по способу заполнения. Отстойники предварительной очистки предназначены для удаления взвешенных веществ их шахтных вод и промывной воды фильтров и для длительного хранения и складирования образующегося при этом осадка.

Насосная станция осветлённой воды оборудована четырьмя насосными агрегатами 1Д-1250-63А, связанными трубопроводом диаметром 200 мм с отстойником-регулятором и промывным отстойником.

Отстойник-регулятор, промывной отстойник представляют собой закрытые бетонные резервуары размером 24 м x 36 м x 6,5 м, оборудованный системой промывки от шламовых отложений.

В составе насосно-фильтровальной станции (НФС) 4 *фильтра* площадью по 28 м² каждый, с загрузкой из дробленой и фракционной горелой породы. Представляют собой открытые бетонные резервуары, с подводными и отводящими трубопроводами и оборудованием для механизации работ по загрузке и выгрузке фильтрата.

Воздухоотделитель представляет собой металлический резервуар, оборудованный специальной сеткой и предназначенный для отделения пузырьков воздуха и плавающих примесей.

Бактерицидная установка марки ОВ-150 осуществляет бактерицидное облучение воды аргонно-ртутными лампами низкого давления. Лампы испускают ультрафиолетовые лучи, обладающие бактерицидными свойствами. Бактерицидная установка ОВ-150 состоит из камеры облучения, пускового устройства и электрической сигнализационно-контрольной системы.

Озонаторная установка «Озон-100ПВ» состоит из узла подготовки воздуха, озонатора, контактной камеры и трансформатора. В процессе подготовки воздух очищается, сушится и охлаждается [5, с. 102].

Резервуар очищенной технической воды ($V = 1000 \text{ м}^3$), предназначен для очищенной от взвешенных веществ шахтной воды и для создания запасов воды на собственные нужды очистных сооружений, обеспечение неприкосновенного противопожарного запаса воды. Представляет собой открытый бетонный резервуар, оснащенный системой подачи воды и переливным трубопроводом для сброса избыточного объема воды в водоемы [7, с. 31–36].

Водоотливной комплекс шахтоучастка «Октябрьский» состоит из трех насосных станций, расположенных в горных выработках предприятия.

Технологический процесс очистки шахтных вод ОАО «Шахта Заречная» шахтоучасток «Октябрьский» начинается с первоначальной очистки шахтных вод. Первоначальная очистка шахтных вод от крупных взвешенных частиц производится в отстойниках – илонакопителях шахтного водоотлива [4, с. 36]. Следующий этап – выдача шахтной воды насосными агрегатами по вертикальным скважинам и поступление её в отстойники предварительной очистки. Проходя, по системе из трёх отстойников предварительной очистки происходит отстаивание взвешенных частиц, вода поступает в насосную станцию осветлённой воды. Насосами 1Д 1250–63 вода подается в промывной отстойник и отстойник-регулятор с 4-х часовой продолжительностью отстаивания, далее вода направляется в воздухоотделитель, где задерживаются плавающие примеси и пузырьки воздуха [3, с. 34]. После воздухоотделителя производится фильтрование воды снизу вверх со скоростью 5–6 м/ч при нормальном и 8–9 м/м при форсированном режимах. Длительность фильтроцикла 7–8 часов. Для улучшения осаждения взвешенных частиц применяется полиакриламид, который подается перед фильтрованием [2, с. 6–7]. Фильтрат собирается и по самотечному трубопроводу поступает на бактерицидную установку ОВ-150, озонаторную установку «Озон-100ПВ», обеззараживается и далее поступает в резервуар технической воды объемом 1000 м^3 для последующего использования, под давлением по трубопроводу диаметром 200 мм поступает в противопожарный став шахты, оставшаяся вода сбрасывается в реку Иня. Проектная производительность очистных сооружений 24,0 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, 8760,0 тыс. $\text{м}^3/\text{год}$.

ОАО «Шахта Заречная» шахтоучастка «Октябрьский» производит очистку непосредственно загрязнённых вод, выдаваемых из горных выработок предприятия. Не производится очистка технических стоков, ливневых и талых вод. Хозяйственно-бытовые стоки с основной промышленной площадки предприятия перекачиваются по трубопроводу на очистные сооружения соседней шахты «Полысаевская». Очистка хозяйственно-бытовых стоков с вспомогательных площадок предприятия не предусмотрена.

С момента запуска в эксплуатацию очистных сооружений в 1982 году, развитие горных работ на ОАО «Шахта Заречная» шахтоучастка «Октябрьский» привело к значительному увеличению водопритоков в горные выработки предприятия. Закрытие соседней шахты «Сибирская» привела к затоплению горных

выработок и поступлению воды из затопленного контура в горные работы шахтоучастка «Октябрьский».

На сегодняшний день, проектная производительность очистных сооружений не обеспечивает в полном объеме очистку фактически имеющихся на сегодняшний день водопритоков. Необходимо проведение дополнительных исследований для выдачи технических условий для проектирования и строительства (реконструкции) очистных сооружений, позволяющих обеспечить очистку промышленных стоков по всему составу загрязняющих факторов, с производительностью, учитывающей возможное увеличение водопритока в перспективе.

Список используемых источников:

1. Балашова Т.А. Экологические проблемы Кузбасса // Успехи современного естествознания. 2004. № 11. С. 38–39.
2. Вейцер Ю.М., Мишц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки воды. М., 1984. 190 с.
3. Горелкин И.М. Разработка и обоснование способов повышения энергоэффективности насосного оборудования комплексов шахтного водоотлива. СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. С. 34–42.
4. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки. Днепропетровск: Молодежная экологическая Лига Приднпровья, 2000. 61 с.
5. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П., Самойлович В.П. Озонирование в процессах очистки воды. М: ДеЛи принт, 2007. 400 с.
6. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.М., Проскуряков Н.М. Экология горного производства. М.: Недра, 1991. 320 с.
7. Щадов В.М., Агапов А.Е., Каплунов Ю.В., Навитний А.М. Научно-технические разработки по охране водных ресурсов и очистке сточных вод в угольной промышленности. М., 2003. 116 с.

© 2016, Бубнова А.А.

Методы очистки шахтных вод в условиях ОАО
«Шахта Заречная» шахтоучасток «Октябрьский»

© 2016, Bubnova A.A.

Methods for cleaning of mine waters in the «Mine
Zarechnaya» the mine plot «Oktyabrskaya»

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.450

Поступила (Received): 05.04.2016

Маханова Г.С.**Использование данных геоботанических исследований
при классификации растительности****Makhanova G.S.****Use of these geobotanical researches at classification of vegetation**

Рассматриваются вопросы использования данных геоботанических исследований при классификации растительности

Ключевые слова: геоботанические методы, флора и растительность

Questions of use of these geobotanical researches at classification of vegetation are considered

Key words: geobotanical methods, flora and vegetation

Маханова Гульзира Слимгалиевна

Кандидат биологических наук, доцент

Оренбургский государственный педагогический университет

г. Оренбург, ул. Советская, 19

Makhanova Gulzira Slimgaliyevna

Candidate of Biology Sciences, Associate Professor

Orenburg state pedagogical university

Orenburg, Sovetskaya st., 19

Рекогносцировочные исследования проводятся с целью ознакомления с растительностью и природными условиями. Выясняются основные закономерности состава, строения и распределения растительного покрова, наиболее распространенные формации, и их связи с рельефом и почвенными условиями.

С целью детального изучения растительных формаций и ассоциаций закладывается серии маршрутов с фиксацией растительности по ходу маршрутов. В результате этого обследования выявляются стадии развития растительности. Закладывается разреженная сеть маршрутов, а затем выявляются и характеризуются только наиболее распространенные растительные формации и группы ассоциаций [1-4].

С целью полного геоботанического исследования закладываются площадки в 100м (10x10м). Растительный покров изучается и анализируется по составу входящих в него видов, возрастным группам, размещению. Фитоценозы находятся под наблюдением (посещаются в течение вегетационного периода). Изучение растительности проводится с таким расчетом, чтобы на каждую ассоциацию приходилось не менее 10 – 15 описаний. Используется метод профилей или рядов: отдельные участки складываются в различных сообществах в определенном направлении по топологическому ряду (трансекты). Учитывается полный флористический состав сообществ, проективное покрытие, обилие видов по шкале О. Друде, дополненное А.А. Урановым и Ж. Браун-Бланке, распределение на подъярусы.

Существуют классификации фитоценозов, где за основу не берут доминирующие растения. Наиболее распространена во всем мире классификация Ж. Браун-Бланке. Она основана на присутствии в фитоценозах определенных видов растений, которые называют характерными видами. Если в различных фитоценозах встречаются те же самые характерные виды, эти фитоценозы относят к одной и той же классификационной единице. Низшей единицей является ассоциация, далее идут союз, порядок, класс. Названия всех этих единиц даются только по-латыни. В их основе обычно лежат латинские названия каких-либо растений (например, *Fraxinus*, *Fagus*, *Quercus* и т.д.). Классификационные единицы разного уровня различаются по окончаниям слов. Так, название ассоциации имеет окончание *-etum* (например, *Fraxinetum*), союза *-ion* (например, *Fagion*), порядка *-etalia* (например, *Fagetalia*), класса *-etea* (например, *Quercetea*). При классификации, базирующейся на доминирующих видах, перечисляют названия доминирующих растений каждого яруса фитоценоза начиная с самого верхнего яруса. При этом доминанты разных ярусов разделяют знаком тире, а доминанты одного и того же яруса соединяют знаком плюс. При такой системе название ассоциации может выглядеть так: сосна обыкновенная + ель европейская – брусника + черника – мох плеуроциум. При классификации фитоценозов соблюдают строгое соподчинение единиц различного ранга. Единицы более высокого ранга (например, формации) подразделяют на единицы более низкого ранга (классы ассоциаций), а последние, в свою очередь, на единицы еще более низкого ранга (группы ассоциаций) и т.д. Соподчиненность единиц является обязательным элементом классификации фитоценозов [1-5].

Надземная фитомасса оценивается методом укоса с площадок 2,5 м² в четырехкратной повторности. Срезанную надземную биомассу растений высушивают до воздушно-сухого состояния и взвешивают. В случае сенокосного или пастбищного использования угодий для учета биомассы используются поправочные коэффициенты, тем самым определяется хозяйственная продуктивность на основании данных о биологически продуктивности [6-9].

Для изучения влияния пастбищной деградации на растительность используются косвенные методы. Сопоставляются серии площадок первоначально имевших однородную растительность, которые затем подвергались воздействию выпаса скота. Сопоставляются данные флористического состава, структуры растительных сообществ и почвы. Геоморфологические, почвенные ботанические критерии используются для установления принадлежности сообществ к одному ряду деградации.

Список используемых источников:

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т.3. С. 300-447.
2. Александрова В.Д. Классификация растительности. Л.: Наука, 1969. 273 с.
3. Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М.: Наркомпрос, 1938. 208 с.
4. Лавренко Е.М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран. // Проблемы ботаники. Вып.1. М.-Л., 1950. С. 530-548.
5. Makhanova G.S., Makhanova G.S. Vegetation of the Orenburg Cis – Urals // Materials of the Eastern European Scientific Journal. Duesseldorf, Germany. №2/2013. P. 32-34. URL: <http://www.auris-verlag.de>
6. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978. 279 с.

7. Рябина З.Н., Маханова Г.С. Способ фитоиндикации пастбищной деградации средневозрастных степных юго-восточных залежей. Патент РФ №2389176. 2010. Бюл. №14.
8. Рябина З.Н., Маханова Г.С. Способ фитоиндикации экологически благоприятной степени регенерации степных юго-восточных залежей. Патент РФ №2402897. 2010. Бюл. №31.
9. Рябина З.Н., Маханова Г.С. Флористическое разнообразие Южного Урала (Оренбургская область). Оренбург: Университет, 2014. 130 с.

© 2016, Маханова Г.С.

Использование данных геоботанических исследований при классификации растительности

© 2016, Makhanova G.S.

Use of these geobotanical researches at classification of vegetation

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.453

Поступила (Received): 19.04.2016

Маханова Г.С., Рябинина З.Н.
Геоэкологический подход в экодиагностике
Оренбургской области

Makhanova G.S., Ryabinina Z.N.
Geoeological approach in ecodiagnosics of the Orenburg region

Рассматриваются основные направления комплексной эколого-географической оценки территории для целей организации устойчивого природопользования

Ключевые слова: эколого-географический анализ, устойчивое природопользование

Маханова Гульзира Слимгалиевна

*Кандидат биологических наук, доцент
Оренбургский государственный педагогический университет
г. Оренбург, ул. Советская, 19*

Рябинина Зинаида Николаевна

*Доктор биологических наук, профессор
Оренбургский государственный педагогический университет
г. Оренбург, ул. Советская, 19*

The main directions of a complex ekologo-geographical assessment of the territory for the organization of steady environmental management are considered

Key words: ekologo-geographical analysis, steady environmental management

Makhanova Gulzira Slimgaliyevna

*Candidate of Biology Sciences, Associate Professor
Orenburg state pedagogical university
Orenburg, Sovetskaya st., 19*

Ryabinina Zinaida Nikolaevna

*Doctor of Biological Sciences, Professor
Orenburg state pedagogical university
Orenburg, Sovetskaya st., 19*

При проведении комплексной геоэкологической оценки состояния территории наряду с геосистемным, представляется, как наиболее рациональный, использовать эколого-географический анализ. Геосистемный подход предполагает совокупность применения методов изучения природных и природно-техногенных ландшафтов систем, путем выявления взаимосвязей между элементами и компонентами ландшафтов и их взаимосвязей с сопредельными ландшафтами. Эколого-географический анализ представляет совокупность методов изучения взаимодействия природных и природно-техногенных ландшафтов с обществом, включающий сравнительно-описательный, ландшафтный, картографический, дистанционный, геоинформационный и другие методы.

Геосистемный и эколого-географический анализы в экодиагностике направлены прежде всего на геоэкологическую оценку территории, то есть на определение степени пригодности природно-ландшафтных условий для проживания человека и ведения какого-либо вида хозяйственной деятельности. При рассмотрении экологических задач в системе «общество - природная среда» необходимым условием является их привязка к региональным территориальным

уровням. Частным по отношению к региональному подходу является ландшафтный подход, который еще больше привязывает исследование к местным проявлениям природных, социальных, экономических особенностей территории. Региональный подход позволяет проводить процесс диагностирования с двух сторон: во-первых, рассматривать различные местные территориальные проявления взаимодействия общества и природы (принцип дискретности), во-вторых, рассматривать эти проявления как комплексный процесс, протекающий на определенной территории (принцип целостности) [1,2,3].

Таблица 1. Основные направления комплексной эколого-географической оценки территории для целей организации устойчивого природопользования

№ п/п	Направления
I.Выявление факторов, влияющих на состояние окружающей среды	1. Выявление природно-ресурсных факторов. 2. Выявление исторических факторов. 3. Выявление социально-экономических факторов.
II.Оценка современного природопользования	1. Оценка современного землепользования. 2. Оценка состояния природно-техногенных систем. 3. Современное состояние системы охраны природно-ресурсного потенциала
III.Определение экологического состояния природной среды	1.Экологическое состояние воздушной среды. 2. Экологическое состояние водной среды. 3. Экологическое состояние почвенного и растительного покрова. 4.Выявление очагов заражения животных и растений.
IV.Организация устойчивого природопользования	1. Разработка рекомендуемых типов землепользования 2. Проведение функционального зонирования территории. 3. Выделение приоритетных и допустимых видов природопользования для каждой зоны.

Природный потенциал Оренбургской области обеспечивает возможность ведения обширного товарообмена со многими регионами Российской Федерации и зарубежными странами. Наиболее актуальным является развитие рынка товаров и услуг экологической направленности, который, во-первых, эффективен с точки зрения экономии экологических затрат, во-вторых, способен вырабатывать устойчивые стимулы к научно-техническим инновациям, в-третьих, усиливает гибкость механизма экологического управления в целом, создавая условия для самостоятельного определения предприятиями стратегии природоохранной деятельности, в-четвертых, обеспечивает природоохранную деятельность необходимыми источниками финансирования. Игнорирование экологичности производимой продукции является причиной снижения качества жизни населения и недостаточного интереса к продукции региональных товаропроизводителей при интеграции страны в мировую экономику. Особое место занимают рекреационные услуги – экологический и этнографический туризм, широко используемый в Тыве и на Алтае. Формирование рынка экологически безопасных продуктов питания, меда, продуктов пчеловодства, лекарственных

трав – выращивание женьшеня, сбор эфирных масел степных растений для фармацевтической и косметической промышленности будет способствовать уменьшению социальной напряженности и противоправных действий местного населения в отношении природных ресурсов. Данный опыт позитивен и актуален, широко используется в Бурятии, Тыве и на Алтае. Например, косметическая линия «Дары Алтая», «Зеленая аптека» и т.д. С целью создания кормовой базы животноводства, залежные земли можно трансформировать в высокопродуктивные сенокосные угодья. Разработка экономически выгодного и воспроизводимого механизма управления пастбищами уменьшит негативное влияние выпаса скота на земли и улучшит жизнь сельчан. Работа должна быть по трем приоритетным направлениям – обеспечение устойчивого управления пастбищами, обеспечение кормами и семенами, улучшение пастбищной инфраструктуры. Должен быть создан модуль для пастбищного комитета, содержащий электронную карту, который позволяет вести учет участков, пастбищных билетов и платы за использование угодий. Этот механизм отслеживает процесс деградации пастбищ. В программу должны быть занесены все данные о количестве скота, времени вакцинации, маршрутах и сроках выпаса, о продуктивности и емкости пастбищ. Программа автоматически высчитывает, какое поголовье скота можно пасти на том или ином участке, где он будет пастись в различные сезоны и т.д. Данный модуль широко используется в Европе и Казахстане. Развитие экологически ориентированного предпринимательства на территории Оренбургской области будет способствовать решению многих социальных, экономических и экологических проблем, позволит нивелировать диспропорции территориального развития, однако потребует определенных мер поддержки со стороны органов регионального управления. К числу подобных мер можно отнести субсидирование кредитных ставок, развитие системы экологической маркировки, PR природоохранных проектов.

Список используемых источников:

1. Makhanova G.S., Makhanova R.S. *Vegetation of the Orenburg Cis Urals* // *Eastern European Scientific Journal. Duesseldorf, Germany*. №2. 2013. P. 32-34. URL: <http://www.auris-verlag.de>
2. Рябинина З.Н., Маханова Г.С. *Флористическое разнообразие Южного Урала (Оренбургская область)*. Оренбург: Университет, 2014. 130 с.
3. Маханова Г.С., Маханова Р.С. *Вопросы интродукции эфирномасличных растений* // *Научный Альманах. Тамбов*. №1,2 (15). 2016. С. 483-486.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.456

Поступила (Received): 19.04.2016

Маханова Г.С., Маханова Р.С.
История залежного землепользования в России

Makhanova G.S., Makhanova R.S.
History of zalezhnny land use in Russia

Рассматриваются вопросы залежной системы земледелия

Ключевые слова: земледелие, растения, степные регионы

Questions of zalezhnny system of agriculture are considered

Key words: agriculture, plants, steppe regions

Маханова Гульзира Слимгалиевна

Кандидат биологических наук, доцент

Оренбургский государственный педагогический университет

г. Оренбург, ул. Советская, 19

Makhanova Gulzira Slimgaliyevna

Candidate of Biology Sciences, Associate Professor

Orenburg state pedagogical university

Orenburg, Sovetskaya st., 19

Маханова Райса Слимгалиевна

Преподаватель

Оренбургский государственный педагогический университет

г. Оренбург, ул. Советская, 19

Makhanova Raisa Slimgaliyevna

Teacher

Orenburg state pedagogical university

Orenburg, Sovetskaya st., 19

Земледельческое освоение целинных степей Юга России, начавшееся в начале XIX века, происходило высокими темпами. Распаханная степная целина давала в первые годы использования высокие (с учетом технологии того периода времени) и устойчивые урожаи зерновых культур. Затем низкая культура земледелия в сочетании технологической отсталостью способствовали бурному развитию сорняков, что экономически рентабельней было освоить новый целинный участок, чем бороться с сорной растительностью посредством агрономии. Так в основном и поступал Российский крестьянин вплоть до первой четверти XX века. В тот исторический период: начало XIX века плотность населения в степях России была относительно низкой, а целинных земель было достаточно, чтобы вести зерновое хозяйство на основании 5-6 летнего залежеоборота. Участок распаханной целины засевался в течение 5-6 лет подряд, а затем оставлялся в залежь. При этом одновременно распахивался новый степной участок. Залежная система земледелия была основана на принципах естественной фитосанитарии, обусловленной ходом сукцессионных процессов демутиации степных экосистем. Действительно по мере уплотнения распаханной почвы на залежи происходило поэтапное самоуничтожение сорной растительности, вплоть до ее полного искоренения на 15-20 году жизни залежи. Затем, очищенная от сорной растительности залежь, практически вторичная целина, снова

распахивалась. Этот процесс циклически повторялся с указанной периодичностью. При этом в наиболее распаханых степных регионах, залежные земли того времени уже в пырейной стадии сукцессии, имели важное экономическое значение, как временные кормовые угодья.

По мере роста народонаселения, увеличения потребности в продукции аграрного сектора, залежи стали вовлекаться в повторный оборот уже на более ранней стадии сукцессии. Однако при таком землепользовании возникали объективные эколого-экономические противоречия, связанные с оптимизацией фитосанитарной обстановки, требовались дополнительные затраты и усилия на борьбу с сорной растительностью [1-5].

Таким образом, переложно-залежная система была наиболее экономически приемлимой для своего времени, а следовательно объективной. По сути, это был простейший экстенсивный агротехнический прием, позволяющий эффективно восстанавливать почвенное плодородие и структуру, а главное своевременно очищать посевы от сорной растительности. Совершенно иное эколого-экономическое значение имели залежные земли, которые образовывались единовременно в больших количествах вследствие пережитых страной социально-экономических потрясений. Так после известных революционных событий, и последующей гражданской войны, площадь пахотных земель в России, и в частности в Оренбуржье сократилась в среднем на 30%.

Следующим периодом единовременного образования залежных земель можно считать вторую половину 40-х годов 20-го века, как следствие перенесенной страной разрушительной войны. Во время подъема целины в 1954-1962 гг. все залежные земли были вовлечены в пашню.

Последний в новейшей истории период краткосрочно-залежной системы земледелия с образованием больших залежных массивов начался одновременно с началом проведения радикальных реформ в странах СНГ в 1992 году [5-8].

Таким образом, сегодня залежные земли в степной зоне по субъективным причинам стали неотъемлемой частью структуры агроландшафта. Несмотря на стихийность и цикличность современного, краткосрочно-залежного земледелия, исходя из страновых прогнозов экономического развития, залежи, различного возраста в обозримой перспективе сохранятся в общей структуре сельскохозяйственных угодий. Объективная эколого-экономическая оценка залежных земель актуальна и имеет определенное хозяйственное значение.

Список используемых источников:

1. Маханова Г.С. К вопросу о прямых и косвенных индикаторах в растительном покрове // *Инновационные процессы в области химико-педагогического и естественнонаучного образования*. Оренбург: изд. ОГПУ, 2009. С. 103-107.
2. Рябина З.Н. *Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область)*. Оренбург: изд. ОГПУ, 2003. С. 223
3. Рябина З.Н., Князев М.С. *Определитель сосудистых растений Оренбургской области*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 758.
4. Рябина З.Н., Маханова Г.С. *Способ фитоиндикации пастбищной деградации средневозрастных степных юго-восточных залежей*. Патент РФ №2389176. 2010. Бюл. №14.

5. Рябина З.Н., Маханова Г.С. Способ фитоиндикации экологически благоприятной степени регенерации степных юго-восточных залежей. Патент РФ №2402897. 2010. Бюл. №31.
6. Makhanova G.S., Makhanova R.S. *Flora of pastures of the Orenburg Cis-Urals // European applied sciences. Stuttgart, Germany. №3. 2013. P. 7-8. URL: <http://www.ortpublishing.de>*
7. Makhanova G.S., Makhanova R.S. *Vegetation of the Orenburg Cis – Urals // Eastern European Scientific Journal. Duesseldorf, Germany. №2. 2013. P. 32-34. URL: <http://www.auris-verlag.de>*
8. Рябина З.Н., Маханова Г.С. *Флористическое разнообразие Южного Урала (Оренбургская область). Оренбург: Университет, 2014. 130 с.*

© 2016, Маханова Г.С., Маханова Р.С.
История залежного землепользования в России

© 2016, Makhanova G.S., Makhanova R.S.
History of zalezny land use in Russia

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.459

Поступила (Received): 27.04.2016

Месягутов О.И.
Физическая культура и её роль
в жизни современного человека

Mesyagutov O.I.
Physical culture and its role in the lifestyle of the modern human

Физическая культура – культура, направленная на поддержание здоровья человека, развитие психофизических и других качеств человека. В современном мире невозможно избежать физическую культуру, ведь она глубоко проникла в культурный пласт человечества и является социальной деятельностью

Ключевые слова: физическая культура, жизнь, здоровье

Physical culture is a culture, aimed at maintaining human health, mental and physical development, and other qualities. In the modern world it is impossible to avoid physical culture, because it is deeply got into cultural stratum of humanity and represents the social activity

Key words: physical culture, lifestyle, health

Месягутов Оскар Искандарович

Студент

Уфимский государственный университет
экономики и сервиса

г. Уфа, ул. Чернышевского, 145

Mesyagutov Oscar Iskandarovich

Student

Ufa state university of economics and service
Ufa, Chernyishevskogo st., 145

Значимость и социальная сила спорта в наше время находится на самом высоком уровне. Еще никогда в истории общества эти социальные аспекты жизни не были так важны. Культура спорта помогает всем членам общества и дает наиболее широкие возможности для саморазвития, утверждения своего статуса в обществе и выражения своей личности. Спорт – это эмоции, творчество, радость победы, огорчение поражения, а также чувство гордости за то, что человек расширяет границы своего потенциала. Так же спорт труден и противоречив, а влияние его на становление личности неопределенно. Благодаря этому, спорт любят и ценят.

Спортсмен старается в поте лица, работая над собой, желая достичь максимально возможного результата. Подчиняет себе волю и все клетки тела, чтобы каждое движение было отточенным и совершенным. Без сомнения, человек укрепляет и совершенствует свой организм, тело и свою способность управлять движениями и различными действиями, что является одной из самых важных частей подготовки спортсмена. Однако, сфокусировавшись на физических аспектах подготовки, можно упустить множество других, таких как: характер, умение владеть собой, оперативно справляться с разнообразными сложными

ситуациями, своевременно принимать решения, разумно рисковать или воздерживаться от риска. Спортсмен учится понимать других, тренируется вместе с товарищами и всячески развивается, получая богатый опыт человеческого общения.

Физическая культура представляет собой симбиоз физической активности и духовного развития, которые составляют общую ценность данной дисциплины. Физическая культура появилась вместе с общей культурой человека и была лишь способом удовлетворения потребности человека в физической активности, но сегодня это развитая и самостоятельная область человеческой культуры.

Физическая культура – событие исторически предопределенное. Возникновение физической культуры относится к древнейшим временам и она, как и вся культура, является итогом социально-исторической практики людей. В ходе труда, общество влияло на окружающий мир, в то же время изменяя собственную природу. Развивалась физическая культура за счет труда и других необходимых видов деятельности человека, ведь в большей части всего спектра труда человека физический труд преобладал очень долгое время. Во время физической активности, человек вступает в контакт с природой, обществом и с самим собой. Эта активность помогает человеку поднять уровень своей жизнедеятельности и жизнеспособности, а также улучшить состояние своего здоровья. Благодаря физической культуре человек получил возможность раскрыть своей потенциал и развиваться для достижения тех или иных целей. Так как данный вид культуры является социальным явлением, то современное общество с его широко развитой культурной матрицей просто невозможно представить без нее.

«Социальная природа физической культуры, как одной из областей социально необходимой деятельности общества, определяется непосредственными и опосредованными потребностями труда и других форм жизнедеятельности человека, стремлениями общества к широкому использованию её в качестве одного из важнейших средств воспитания и заинтересованностью самих трудящихся в собственном совершенствовании» (В. М. Выдрин, 1980) [4].

Нельзя не отметить, что физическая культура, в свою очередь, содействует совершенствованию духовных возможностей и, в конечном результате, приводит к многостороннему и гармоничному развитию личности. Развитие психической и физической активности помогает человеку стать более универсальным, и более приспособленным к жизни в современном мире [5]. Большинству работодателей необходимы способные кадры, имеющие высокую выносливость, стабильное психическое состояние и хорошие физические данные.

Большая часть физических упражнений – это повторение тех или иных комплексов снова и снова, что помогает тренировать не только определенные группы мышц, но также упорство человека, и создает мотивационный фон, при помощи которого человек будет искать новые способы решения тех или иных задач. Воспитывается смелость, мужество, находчивость и другие лидерские качества. Человек мыслит, вырабатывает нужные ему и его уму положения и применяет их на практике, ведь все это помогает ему преодолевать различные жизненные препятствия, которые он встретит на своем жизненном пути.

Различные комплексы тренировочных упражнений и занятий должны быть составлены грамотным специалистом в области физической подготовки, ведь только тогда, прогрессируя, человек сможет не отвлекаться на различные травмы и встречающиеся проблемы. Столь же строго дело должно обстоять и с правилами проводимых мероприятий. Все спортивные мероприятия направлены на состязание 2-х или более участников, и крайне важно ограничить их деятельность при помощи определенных правил. В первенстве такого типа нет места драке или словесной перепалке, ведь соревнование ведется в пределах утвержденного кодекса правил под контролем спортивных судей. Ход и достигнутые результаты этих споров в психологическом плане всегда полезны для участников соревнований. Участие в данных мероприятиях поможет людям спланировать свои действия, чтобы с наибольшей эффективностью предугадывать все критические случаи и стараться избегать их. В дальнейшей жизни, эти навыки помогут при решении большинства бытовых задач, так как алгоритм их решения будет уже известен.

На сегодняшний день спорт является как профессиональной дисциплиной, направленной на преодоление и развитие человеческих способностей, так и грандиозным мероприятием, за которым следят миллиарды. Вокруг спортсменов существует образ, который показывает их престиж, достижения и целеустремленность. Спорт является той частью медиа пространства для которого не нужно практически никаких знаний, чтобы понимать то, что происходит на той или иной площадке. С эстетической стороны каждый вид спорта по своему прекрасен. Везде присутствует движение и развитие событий, подкрепленное соперничеством и духом азарта. Существует великое множество видов деятельности где спорт занимает одно из лидирующих позиций и будет продолжать его занимать.

Спорт – часть физической культуры, а она незаменима в жизни любого человека. С рождения любой человек наделен физической активностью, и для того, чтобы сформировать себя человеку необходимо продолжать развиваться. Физическая культура нужна не только для поддержания здоровья, она положительно сказывается на судьбе человека в дальнейшей жизни.

Нельзя не отметить то, что в эпоху современного общества и товарно-денежных отношений, спорт и физическая культура все-таки остаются занятием, на которое не нужно тратить больших денег. Огромное количество информации находится в свободном доступе и требует лишь тщательного изучения. Но комплексы тренировок – лишь крупица информации, которую человек при помощи своего упорства, тренировок и упорного труда превращает в результат своего личностного роста.

Стоит добавить, что физическая культура многогранна и в то же время исключительна. Занятия физической культурой ведут к положительным последствиям, которые могут обеспечить долгую, приятную и крайне интересную жизнь. Новые знакомства, новые горизонты для достижения, новые преграды и новые победы. Все это – лишь малая часть того, что может предоставить физическая культура в обмен на старание и упорство. Физическая культура – необходимый вид культуры для современного человека.

Список используемых источников:

1. Визитей Н.Н. Физическая культура и спорт как социальное явление // Философские очерки. Кишинев: Штиинца. 1986. 164 с.
2. Виноградов П.А. Физическая культура и здоровый образ жизни. Проблемы и перспективы массовой спортивной индивидуализации. М.: Мысль. 1991. 224 с.
3. Паначев В.Д. Влияние физической культуры и спорта на саморазвитие личности студента. Пермь, 1999.
4. Выдрин В.М. История и методология науки о физической культуре. Санкт-Петербург, 2006. 151 с.
5. Малушко О.А. Здоровье человека как фактор его личного времени: социально-философский анализ // Наука сегодня: теория и практика. Уфа: Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2015. С. 122-125.

© 2016, Месягутов О.И.

Физическая культура и её роль в жизни
современного человека

© 2016, Mesyagutov O.I.

Physical culture and it is role in the lifestyle of the
modern human

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.463

Поступила (Received): 28.04.2016

Пашков А.Н., Карташова Н.М., Чепрасова А.А. Учебная практика по ботанике на фармацевтическом факультете ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

**Pashkov A.N., Kartashova N.M., Cheprasova A.A.
Botanical educational practice at pharmaceutical faculty of
Voronezh state medical university named N.N. Burdenko**

Учебная практика по ботанике проводится на 1 курсе фармацевтического факультета. При прохождении учебной практики по ботанике студенты приобретают знания, овладевают умениями и навыками, которые указаны в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 060301 – «Фармация»

Ключевые слова: диагностические признаки, гербаризация, лекарственные виды

Пашков Александр Николаевич

*Доктор биологических наук, профессор
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10*

Карташова Наталия Михайловна

*Доктор биологических наук, доцент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10*

Чепрасова Анна Александровна

*Ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10*

Botanical educational practice is realized at 1 course of pharmaceutical faculty. During this practice students can receive knowledge and skills in Pharmacy speciality (060301) in accordance with Federal state educational standard of higher professional education

Key words: diagnostic characters, herborization, officinal species

Pashkov Alexander Nikolaevich

*Doctor of Biological Sciences, Professor
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10*

Kartashova Natalia Michailovna

*Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10*

Cheprasova Anna Alexandrovna

*Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10*

Согласно ФГОС ВПО 3 поколения дисциплина «Ботаника» относится к базовой части математического, естественнонаучного и медико-биологического цикла [5]. Важным звеном в преподавании ботаники является учебная практика.

Целью учебной практики по ботанике является углубление студентами теоретических знаний по морфологии, экологии и биологическому разнообразию высших растений, а также освоение полевых методов их сбора, диагностики и гербаризации. Кроме того при прохождении учебной практики по ботанике студенты должны освоить основные навыки проведения научно-исследовательской работы.

Для успешного проведения учебной практики по ботанике для студентов проводится вводная лекция, на которой сообщаются цели и задачи практики, режим работы и требования, предъявляемые к сдаче зачёта. Называются темы занятий, даются основные характеристики изучаемых групп растений. На вводной лекции преподаватель обязательно проводит инструктаж по технике безопасности.

В ходе учебной практики студенты посещают ряд экскурсий, где они знакомятся с различными типами растительных сообществ. В ходе этих занятий преподаватель обращает внимание студентов на особенности местообитания, приспособленность растений к определенным условиям среды. Студенты под руководством преподавателя осуществляют сбор полевого материала для лабораторных занятий, знакомятся с биоэкологическими особенностями изучаемой группы растений, делая упор на виды, используемые в медицине, проводят сбор материалов для индивидуальных заданий.

На лабораторных занятиях под руководством преподавателя обрабатывается собранный во время экскурсии растительный материал, проводится оформление результатов занятия в полевых дневниках, камеральная обработка материалов, необходимых для выполнения индивидуальных заданий.

В ходе учебной практики по ботанике осуществляется и научно-исследовательская работа студентов, которая заключается в составлении флористического списка и эколого-морфологического описания растения.

Для активизации познавательной деятельности у студентов при прохождении учебной практики нами используется в учебном процессе виртуальный гербарий, который стал создаваться с 2013 года. Формирование виртуального гербария на базе гербарного фонда кафедры биологии позволяет сохранить ценные образцы растений, которые имеют свою естественную окраску и внешний облик. Притом этот гербарий доступен для студентов в любое время, так как находится в системе электронного и дистанционного обучения ВГМУ им. Н.Н. Бурденко [1].

Кроме классического гербария и виртуального гербария на кафедре биологии существует с 2008 года музей лекарственных растений ЦЧО. По нашим данным таких музеев нет ни в одном ВУЗе России. Работа в музее лекарственных растений ЦЧО в комплексе с изучением классического гербарного материала даёт возможность лучше ориентироваться студентам в составе флоры Центрально-Чернозёмного региона. Все экспонаты Музея сделаны руками сотрудников кафедры биологии по разработанной на кафедре методике. Экспонаты музея находятся в ёмкостях с раствором и их, условно, можно назвать «влажным гербарием» [3].

Музей лекарственных растений ЦЧО помогает решить следующие задачи:

1) изучить количественные и качественные морфологические признаки лекарственных растений;

2) ознакомиться с разными экологическими группами растений (деревья, кустарники, травы и др.);

3) проанализировать процессы флороразнообразия нашего региона.

На сегодняшний день коллекция музея включает в себя 127 экспонатов, которые относятся к царству Грибы (Fungi), отделам Плауновидные (Lecopodiophyta), Голосеменные (Gymnospermae) и Покрывтосеменные (Angiospermae).

В рамках учебной практики по ботанике студентами I курса фармацевтического факультета изучаются основы возделывания, культивирования, интродукции лекарственных растений. Эта работа осуществляется на участке лекарственных растений ВГМУ им. Н.Н. Бурденко с 2007 года. Фармакопейный участок создавался как база практики студентов по ботанике, а также как база для научной работы сотрудников и студентов в области исследования лекарственных растений [2].

На сегодняшний день коллекция участка лекарственных растений включает свыше 160 видов растений, которые относятся к трём отделам: Покрывтосеменные (Magnoliophyta, или Angiospermae), Голосеменные (Pinophyta), Папоротниковидные (Polypodiophyta). При создании групп из лекарственных растений предусматривались эколого-биологические требования культивируемых видов: морфологические особенности, биологическая совместимость, почвенные условия, освещенность и влагообеспеченность. Также были сооружены две каменистые горки, на которые высаживались лекарственные альпийские и засухоустойчивые растения. Около каждого растения размещена информационная табличка с латинским названием данного вида.

В настоящее время продолжается формирование экспозиции участка. Кроме того, проводится работа по созданию фотоколлекции видов участка лекарственных растений.

Участок лекарственных растений необходим для решения таких задач как:

1) интродукция растений (древесных и травянистых);

2) изучение онтогенеза, ритма сезонного развития лекарственных растений;

3) изучение количественных и качественных морфологических признаков лекарственных растений;

4) изучение анатомического строения лекарственных растений разных видов;

5) изучение динамики накопления биологически активных веществ по фазам онтогенеза;

6) популяризация лекарственных растений.

Благодаря практическому использованию участка лекарственных растений студенты имеют возможность не только изучать гербаризированные образцы, но также видеть их в природе, в сочетании с другими видами. Будущему провизору очень важно знать не только сырье, но и производящие его растения, их анатомию и морфологию.

В результате прохождения учебной практики по ботанике студент должен знать:

- основные положения учения о клетке и растительных тканях, диагностические признаки растений, используемые при определении сырья,
- основные биологические закономерности развития растительного мира и элементы морфологии растений,
- основы систематики прокариот, грибов, низших и высших растений,
- основы экологии растений, фитоценологии, географии растений.

В результате прохождения учебной практики по ботанике студент должен уметь:

- работать с микроскопом и биноклем, готовить временные препараты,
- определять растение по определителям,
- проводить анатомо-морфологическое описание растения,
- гербаризировать растения и проводить геоботаническое описание фитоценозов.

В результате прохождения учебной практики по ботанике студент должен владеть следующими навыками:

- техникой микроскопирования и гистохимического анализа микропрепаратов растительных объектов,
- владение ботаническим понятийным аппаратом,
- навыками постановки предварительного диагноза систематического положения растения,
- методами описания фитоценозов и растительности,
- навыками сбора растений и их гербаризации.

Завершается учебная полевая практика по ботанике зачётом, на котором проверяются полевые дневники, флористический список, эколого-морфологическое описание растения, а также оцениваются знания по биологическому разнообразию сосудистых растений различных семейств, особенно лекарственных видов, исследованных во время практики. На зачёте студенты должны уметь определять виды высших растений, знать их русских и латинских названия, морфологические особенности, уметь различать их в природе.

Таким образом, учебная полевая практика по ботанике создаёт хорошую основу для дальнейшего изучения студентами курса фармакогнозии [4], позволяя стать в будущем квалифицированными специалистами.

Список используемых источников:

1. Виртуальный гербарий ВГМУ. URL: <http://moodle.vsmaburdenko.ru/mod/folder/view.php?id=8480>
2. Пашков А.Н., Карташова Н.М., Белова Л.Г., Чепрасова А.А. Использование участка лекарственных растений в курсе преподавания ботаники в ВГМА им. Н.Н. Бурденко // Организационные и методические основы учебно-воспитательной работы в медицинском вузе. Воронеж: Научная книга, 2011. С. 232-235.
3. Пашков А.Н., Карташова Н.М., Белова Л.Г., Чепрасова А.А. Использование музея лекарственных и ядовитых растений ЦЧО в курсе преподавания ботаники в ВГМА им. Н.Н. Бурденко // Организационные и методические основы учебно-воспитательной работы в медицинском вузе. Воронеж: Научная книга, 2012. С. 152-154.

4. Плотникова И.Е. Проблемы и перспективы профессиональной подготовки врачей в условиях перехода на образовательные стандарты третьего поколения // Культура физическая и здоровье. 2013. №11-7. С. 1478-1482.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 060301 – «Фармация». М.: Минобрнауки России, 2011. 90 с.

© 2016, Пашков А.Н., Карташова Н.М.,
Чепрасова А.А.

Учебная практика по ботанике на
фармацевтическом факультете ВГМУ им. Н.Н.
Бурденко

© 2016, Pashkov A.N., Kartashova N.M.,
Cheprasova A.A.

Botanical educational practice at
pharmaceutical faculty of Voronezh state
medical university named N.N. Burdenko

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.468

Поступила (Received): 28.04.2016

Чванова Е.С., Симонов Д.А.
Влияние осадков сточных вод очистных сооружений на свойства прилегающих почв

Chvanova E.S., Simonov D.A.
Effect of sewage sludge treatment plant on the properties of the surrounding soil

В статье рассматривается вопрос влияния иловых осадков сточных вод, складываемых на площадках, на агрохимические и агрофизические свойства серых лесных почв. Ненадлежащее состояние ограждающих валиков иловых площадок приводит к загрязнению прилегающей территории очистных сооружений повышенными дозами элементов питания

Ключевые слова: осадки сточных вод, серая лесная почва

The article discusses the impact of the sludge sewage, stored at sites in the agrochemical and agro-physical properties of gray forest soils. Improper condition enclosing rollers sludge beds leads to contamination of the adjacent territory of treatment facilities with higher doses of nutrients

Key words: sewage sludge, gray forest soil

Чванова Елена Сергеевна
 Магистрант
 Южно-Уральский государственный аграрный университет
 Челябинская область, с. Миасское, ул. Советская, 8

Chvanova Elena Sergeevna
 Master
 South Ural state agricultural university
 Chelyabinsk region, Miasskoe, Sovetskaya st., 8

Симонов Денис Андреевич
 Миасская средняя общеобразовательная школа №2
 Челябинская область, с. Миасское, ул. Школьная, 2 А

Simonov Denis Andreevich
 Miass secondary school №2
 Chelyabinsk region, Miasskoe, Shkolnaya st., 2 A

Одной из важнейших экологических проблем является возврат в окружающую среду продуктов, образующихся в процессе переработки отходов человеческой деятельности. К таким продуктам относятся осадки сточных вод (избыточный ил), образующийся в больших объемах на канализационных очистных сооружениях. Утилизации этих осадков представляет народнохозяйственную проблему, которая может вызвать нежелательные изменения качественных показателей не только водных объектов, но и прилегающих почв. Наиболее критическим этапом очистки сточных вод, который вносит наиболее существенный вклад в загрязнение окружающей среды, является откачка и складирование иловых осадков.

Целью данного исследования является оценка влияния стоков очистных сооружений на прилегающие территории.

Для этого проводилось исследование агрофизических и агрохимических свойств почв прилегающих к иловым площадкам. В связи с тем, что утилизация осадков сточных вод проводится одновременно на нескольких площадках, отбор проб осуществлялся в нескольких точках: иловой осадок, отобранный на нескольких площадках; почва в непосредственной близости к площадкам 1982 года начала эксплуатации, почва в непосредственной близости к площадкам 1987 года начала эксплуатации, почвенный образец горной серой лесной почвы лесного массива на удалении 100 м от иловых площадок, в лесном массиве смешанного типа. Отбор почвенных образцов проводился на глубину корнеобитаемого слоя – 0-20 см.

Наиболее простым и распространенным способом обезвоживания сырого осадка сточных вод является сушка его на иловых площадках, которые представляют собой спланированные дренированные участки земли, окруженные со всех сторон земляными валиками. Сырой осадок из отстойников, имеющий влажность от 90 % периодически наливается небольшим слоем на эти площадки и подсушивается до влажности 75-80 %. Ограждающие валики должны содержаться в исправности и чистоте, чтобы не допустить выход массы осадка за пределы площадок.

Иловые площадки и ограждающие их валики обследованных очистных сооружений находятся в неудовлетворительном состоянии, отсутствует четкое ограждение, что приводит к непосредственному воздействию илового осадка сточных вод на почвы, прилегающей к площадкам территории. Поэтому оценка степени воздействия иловых осадков на окружающую среду должна является неотъемлемой задачей сотрудников очистных сооружений.

Важнейшие физико-механические, водные и технологические свойства почвы зависят от ее структуры, представляющая собой совокупность агрегатов различного размера, пористости, механической и водопрочности. Анализ исследуемых образцов показал (таблица 1) преобладание глыбистой структуры почв на иловых площадках и в лесном массиве, на долю частиц размером более 10 мм приходится от 25,9 до 41,5 %. Такое большое количество обломков горных пород и первичных минералов в виде камней и гравия вероятно вызвано особенностями формирования горных почв данной территории. Исследованный образец осадка активного ила не содержит частиц размером более 10 мм и свободен от камней и гравия.

Таблица 1. Агрегатный состав иловых осадков и почв, прилегающих территорий очистных сооружений, 2014 год

Образец	Размер фракции, мм, содержание, %									K _{стр}
	>10	10-7	7-6	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Иловой осадок	0	7,0	13,2	22,7	15,6	14,4	13,8	5,6	7,3	12,6
Площадка 1982 г.	36,6	8,4	8,7	12,2	9,1	9,7	4,8	4,1	6,2	1,3
Площадка 1987 г.	25,9	17,7	11,8	14,9	9,2	8,4	4,2	3,6	4,4	2,3
Лесной массив	41,5	7,1	9,2	11,1	11,1	0,9	8,0	6,7	4,4	1,2

Складируемый на иловых площадках осадок сточных вод обладает достаточно высоким коэффициентом структурности ($K_{стр}$), достигающим значения 12,6 единиц и может использоваться как грунт, улучшающий структуру почвы. Почвы иловых площадок и лесного массива малооструктурены (коэффициент структурности от 1,2 до 2,3 единиц).

Высокая влажность складируемых иловых осадков в отсутствие искусственных водонепроницаемых ограждений постоянно увлажняет прилегающие почвы и на момент проведения анализа их влажность колеблется от 39,7 до 51,9 % (таблица 2), при 79,3 %-ной влажности осадков. Влажность почв в лесном массиве в среднем составляет 14,7 %.

Таблица 2. Агрохимические свойства иловых осадков и почв, прилегающих территорий, 2014 год ($x_{cp} \pm t_{0,05 \cdot s}$)

Образец	Влажность, %	Органическое вещество, %	pH _{водн.}	N _{шг} , мг/кг	P ₂ O ₅ подв, мг/кг	K ₂ O _{обм} , мг/кг
Иловой осадок	79,3	57,9±9,2	6,3±0,6	966±152	1580±215	623±113
Площадка 1982 г.	39,7	44,1±3,5	6,4±0,3	497±123	1069±167	434±108
Площадка 1987 г.	51,9	50,0±2,1	6,4±0,4	532±98	1011±201	395±79
Лесной массив	14,7	12,7±0,8	6,8±0,2	245±73	264±49	155±21

Высокое содержание органического вещества в составе иловых осадков является одной из причин применения их после обеззараживания в качестве органического удобрения. В исследуемых образцах иловых осадков содержание органики составляет 57,9 %, что оказывает непосредственное влияние на прилегающие почвы. Так, образцы почв с площадок 1982 и 1987 годов закладки содержат соответственно 44,1 и 50,0 % органического вещества, при фоновой концентрации его в почвах лесного массива в 12,7 %.

Кислотность иловых осадков составляет 6,3 единиц pH и не оказывает достоверного влияния на кислотность прилегающих почв. Кислотность горной серой лесной почвы лесного массива составляет 6,8 единиц, что отвечает нейтральной реакции среды.

Высокое содержание щелочногидролизуемого азота в составе илов очистных сооружений, достигающее 966 мг на кг образца существенно влияет на его содержание в примыкающих к площадкам почв, увеличивая его содержание до 497-532 мг на кг почвы, что практически в 2 раза выше фонового его содержания – 245 мг/кг горной серой лесной почвы.

Аналогичная ситуация выявлена и с содержанием подвижного фосфора. Так, его количество в иловых осадках достигает 1,58 г/кг, что приводит к загрязнению прилегающих почв подвижным фосфором в 4-6 раз по сравнению с фоновым его содержанием в 264 мг/кг.

Высокое содержание обменного калия выявлено в иловых осадках сточных вод, которое достигает 623 мг на 1 кг образца, который непосредственно

проникает как в почвы, так и вероятно в грунтовые воды. Превышение в прилегающих почвах составляет 240-279 мг/кг по сравнению с фоновым его содержанием.

Таким образом, ненадлежащее состояние иловых площадок оказывает непосредственное влияние на почвы, примыкающие к очистным сооружениям, которое выражается в повышенном содержании подвижных форм элементов питания (N, P, K), что в свою очередь доказывает высокую питательную ценность этих осадков и дает возможность использовать их в качестве органоминерального удобрения. При этом необходимо учитывать возможные высокие дозы тяжелых металлов, накапливающихся в осадках сточных вод, которые попадая в почву сельскохозяйственных культур будут оказывать влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур, на качество кормов для животных, а также продуктов питания человека [1, с. 90].

Список используемых источников:

1. Куцева О.В., Чиняева Ю.З., Калганов А.А., Крамаренко М.В., Минаев Е.А. Особенности накопления токсикантов в растительных кормах // Наука и образование в XXI веке. Ч. 4. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2014. 164 с.

© 2016, Чванова Е.С., Симонов Д.А.

Влияние осадков сточных вод очистных сооружений на свойства прилегающих почв

© 2016, Chvanova E.S., Simonov D.A.

Effect of sewage sludge treatment plant on the properties of the surrounding soil

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.472

Поступила (Received): 24.04.2016

Сугрובה Н.Ю.
Некоторые особенности яйцекладки и
внутригрупповой изменчивости яиц ласточковых птиц
(*Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Riparia riparia*)
на севере ареала (Камское Предуралье)

Sugrobova N.Yu.
Some peculiarities of the period lay eggs and characteristic of eggs
of swallows (*Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Riparia riparia*)
in the North of the Kama river area (of the Ural mountains)

В данной статье рассмотрены особенности сроков откладки яиц у ласточек, размножающихся на севере ареала, размер кладок, морфометрические характеристики яиц в сравнении с другими точками ареала, а так же внутригрупповая изменчивость яиц

Ключевые слова: сроки яйцекладки, размер кладок, морфометрические характеристики яиц, внутригрупповая изменчивость яиц, север ареала

The article describes the peculiarities of the period lay eggs by the swallows reproducing in the North of the area, size of laying, characteristic of eggs

Key words: north of the area, period lay eggs, size of laying, characteristic of eggs

Сугрובה Наталия Юрьевна

Кандидат биологических наук, доцент
 Пермский государственный национальный
 исследовательский университет
 Соликамский государственный педагогический
 институт (филиал)
 г. Соликамск, ул. Северная, 44

Sugrobova Nataliya Yurievna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
 Perm state national research university
 Solikamsk state teacher training institute (branch)
 Solikamsk, Severnaya st., 44

На севере ареала некоторые самки береговых ласточек приступают к откладке яиц в начале первой декады июня. Городские и деревенские ласточки начинают яйцекладку в конце первой трети июня месяца.

Массовая откладка яиц у береговых ласточек на севере ареала проходила в Кишертском районе в период с 6 – го по 13 – е июня, в Соликамском районе – с 9 – го по 17 – е июня; у городских с 15 – го по 19 – е июня, у деревенских с 12 – го по 15 – е июня. Большинство птиц приступили к размножению в очень сжатые сроки, в течение 8 – 10 дней. Приуроченность яйцекладки ко второй декаде июня месяца мы связываем с установлением в этот период на территории области по – настоящему летней погоды, когда дневные температуры воздуха превышают 15°C. Опасность же заморозков сохраняется лишь до конца первой декады июня [3].

Общее время начала яйцекладки на севере ареала у городских ласточек составило 26 дней (учетом возобновленных кладок), у береговых – 17 – 19 дней, у деревенских – 9 дней (без учета второго цикла размножения). Некоторая растянутость начала яйцекладки у городских и береговых ласточек обусловлены неодновременным прилетом птиц, погодными условиями и воздействием человека (разорение гнезд).

Для севера ареала характерны более поздние сроки откладки яиц самками ласточек по сравнению с другими его точками. Так, яйцекладка у береговушек начинается на 10 – 14 дней позднее, чем в Ставрополье, где птицы приступают к размножению в середине мая [1].

У воронков время интенсивной откладки яиц оказывается смещенным на 15 -19 дней по сравнению с Алтайским заповедником, где массовая яйцекладка приходится на первую декаду июня [7]. По данным Д.С. Люлеевой [5], на Куршской косе у городских ласточек наблюдается большая растянутость сроков яйцекладки с 18 – го мая по 15 – е июля. Однако, автор указывает и время наиболее интенсивной откладки яиц с 5 – го по 15 – е июня.

У деревенских ласточек яйцекладка проходит на 5 – 20 дней позднее, чем в других регионах ареала. Так, на Куршской косе [5] и в Приамурье [9] касатки начинают откладку яиц в середине мая, в Псковской области во второй декаде мая [2], в Северо – Восточном Алтае в первой декаде июня [7]. Л.П.Маркс [6] указывает оптимальные сроки яйцекладки для юга Западной Сибири 2 – 8 июня.

В Камском Предуралье городские и береговые ласточки имеют один, деревенские два цикла размножения в репродуктивном периоде [8].

Основные кладки городских ласточек содержат 3 – 5 яиц ($\bar{x} = 4,3 \pm 0,62$, $n = 26$), причем преобладающими являются четырех – и пятияйцевые кладки. Трехяйцевые кладки из числа основных составляли 7,8%. После разрушения гнезд при возобновлении кладок количество их увеличилось до 25%. Появление трехяйцевых кладок в колонии связано, по-видимому, с возобновлением и генотипом, так как в некоторых случаях основная и возобновленная кладки у одной и той же пары содержали по 3 яйца [8].

При утрате основной кладки городские ласточки способны к ее возобновлению. Возобновление кладок осуществляется в очень короткие сроки. По нашим данным, воронки на севере ареала возобновили кладки в течение 6 дней. Но следует отметить, что возобновленные кладки содержали меньшее количество яиц – 2 – 4 ($\bar{x} = 3,7 \pm 0,57$) и преобладали при этом четырехяйцевые кладки [8].

На территории Пермской области кладка береговых ласточек содержит 3 – 4, редко 2 или 6 яиц [15], 3 – 6 ($\bar{x} = 4,3$) [4]. Полученные нами данные согласуются с вышеприведенными. В Кемеровской области число яиц в кладке может быть от 2 до 7 ($\bar{x} = 4,38 - 4,59$) [6], в окрестностях г.Томска от 3 до 5 ($\bar{x} = 4,7 \pm 0,07$) [2]. Таким образом, в разных регионах исследования средние значения величины кладок близки и колеблются в пределах 4,3 – 4,7 яйца на гнездо.

Величина первых кладок деревенских ласточек в Камском Предуралье варьирует от 4 до 6 яиц, колебания средней величины кладки незначительны $4,8 \pm 0,17$, $C_v = 8,1\%$ [114], $4,9 \pm 0,78$, $C_v = 16\%$, [8]. В Астраханском заповеднике [10],

в Приамурье [9] кладка касаток обычно содержит также 4 – 6 яиц. Кладки, включающие от 3 до 7 яиц обнаружены в Кемеровской области [6], от 3 до 6 – в Псковской [2]. Среднее количество яиц в кладках деревенских ласточек в разных точках ареала колеблется от 4,5 до 5,2 яиц на гнездо.

Анализ морфометрических характеристик яиц показал, что наиболее вариabельным признаком у яиц всех трех видов ласточек является их масса. Для Соликамского района выявлены достоверные отличия в массе, длине и ширине яиц береговых ласточек в 1995г. по сравнению с 1996г., а также и с Кишертским районом. Следовательно, на севере ареала погодная изменчивость яиц может отличаться очень резко, что связано с воздействием погодных условий.

Выявлено два направления изменчивости яиц внутри кладок. В кладках городских и береговых ласточек с увеличением временного ранга масса яиц возрастает от первого отложенного яйца к третьему, а затем следует уменьшение размеров. В кладках деревенских ласточек масса яиц остается относительно стабильной. Преобладающей формой яиц в кладках ласточек является правильная овоидная.

Яйца береговых и городских ласточек имеют белый цвет, деревенские пестроокрашены на всех участках ареала, что обусловлено разным типом гнездования [8].

Список используемых источников:

1. Афанасова Л.В. Сравнительная биология птиц береговых обрывов. Автореф. дис... канд. биол. Наук. Москва, 1990. 17 с.
2. Дьяконов Ю.В., Шеголев В.И. Морфологическая характеристика яиц основных и возобновляемых кладок грача // Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1979. С. 65-69.
3. Календарь-справочник Пермской области 1961 год. Пермь.: Пермское книжное издательство, 1962. С. 38-39.
4. Литвинов Н.А., Тарасов В.Д., Мирсаитова Г.М., Третьякова Г.И. Береговые ласточки острова Туренец на Камском водохранилище // Биогеография и краеведение. Пермь. 1977. С. 19-21.
5. Люлеева Д.С. Биология гнездового периода у ласточек *Delichon Urbica*, *Hirundo rustica*, *Riparia riparia* // Исследования по биологии птиц. АН СССР. Труды зоологического института. Том LV. 1974. Ленинград. С. 101-141.
6. Маркс Л.П., Шкарин В.С., Баранова Л.П., Долматова Е.К. О гнездовании деревенской ласточки в Кемеровской области // Гнездовая жизнь птиц. Пермь. 1979. С. 61-64.
7. Стахеев В.Д. К экологии размножения деревенской и городской ласточек в Северо-Восточном Алтае // Экология гнездования птиц и методы ее изучения. Самарканд. 1979. С. 185-187.
8. Сугрובה Н.Ю. Сравнительная биология и ранний онтогенез ласточковых птиц на севере ареала (Камское Предуралье). Автореф. дис... канд. биол. наук. 1997. Москва. 17 с.
9. Тагирова В.Т., Миклина Н.С. К экологии размножения деревенской ласточки в Приамурье // Экология и охрана окружающей среды. Пермь. 1995. С. 116-117.
10. Шураков А.И., Петухов А.В. Отдельные параметры первого цикла размножения деревенской ласточки на Трехизбинском участке Астраханского заповедника // Гнездовая жизнь птиц. 1978. Пермь. С. 36-39.

© 2016, Сугрובה Н.Ю.

Некоторые особенности яйцекладки и внутригрупповой изменчивости яиц ласточковых птиц (*Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Riparia riparia*) на севере ареала (Камское Предуралье)

© 2016, Sugrobova N.Yu.

Some peculiarities of the period lay eggs and characteristic of eggs of swallows (*Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Riparia riparia*) in the North of the Kama river area (of the Ural mountains)

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.475

Поступила (Received): 29.04.2016

Чугайнова Л.В.
Формирование костного мозга у
эмбрионов и птенцов Дрозда-рябинника

Chugainova L.V.
Formation of bone marrow in embryos and
hatchlings *Turdus pilaris*.L.

В статье подробно описаны процессы формирования костного мозга в бедренных костях эмбрионов перед вылуплением (12 суток) и у птенцов (0,5-8 суток) дрозда-рябинника.

Представлены уникальные фотографии микропрепаратов срезов бедренных костей эмбрионов и птенцов рябинника, показывающие процессы остеогенеза и закладки костного мозга

Ключевые слова: рябинник, бедренная кость, остеогенез, энхондральная кость, хрящ, костный мозг

*The article describes in detail the processes of formation of the bone marrow in the femur embryo before hatching (12 days) and chicks (0.5-8 days) *Turdus pilaris*.L. Presents unique photographs micropreparations sections of femoral bones of embryos and hatchlings *Turdus pilaris*.L., showing the processes of osteogenesis and bone marrow bookmark*

Key words: *turdus pilaris*.L., femur, osteogenesis, enchondral bone, cartilage, bone marrow

Чугайнова Лариса Валентиновна

*Кандидат биологических наук, доцент
Пермский государственный национальный
исследовательский университет
г. Соликамск, ул. Северная, 44*

Chugainova Larisa Valentinovna

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Perm state national research university
Solikamsk, Severnaya st., 44*

Рябинник как открытогнездящийся птенцовый вид характеризуется особенностями процессов остеогенеза и гемопоэза. Так процессы формирования костного мозга в бедренных костях эмбрионов перед вылуплением и у птенцов рябинника имеют следующие этапы.

Эмбрионы 12 суток (40-41-стадия). Хорошо развитая периостальная кость покрывает диафиз и распространена на половину эпифизов. Лежащие в центре диафиза балки энхондральной кости продвинуты пристеночно до конца эпифизов (Рис.1).

У некоторых эмбрионов в середине диафиза формируется небольшая костномозговая полость. Между балками энхондральной кости, а также в костномозговой полости лежат ретикулярные клетки, остеобласты и единичные эритроциты. Остальная часть диафиза и эпифизы заняты хрящом.

В эпифизарном хряще образуется несколько некрупных точек обызвествления. Они расположены ближе к диафизу. Пластинка роста находится в середине эпифиза.

Рис. 1. Продольные срезы бедренных костей эмбрионов и птенцов рябинника: 1 – периостальная кость; 2 – энхондральная кость; 3 – костномозговая полость; 4 – клетки костного мозга – хрящ

Птенцы 0,5 суток. Энхондральная кость, хорошо развитая в центре диафиза, доходит пристеночно до концов эпифизов. В центре диафиза в результате резорбции энхондральной кости образована костномозговая полость (Рис. 1). В ней видна ретикулярная строма, небольшое количество эритроцитов (в немногочисленных сосудах) и гранулоцитов (вне их). Возрастные изменения гематологических показателей у эмбрионов и птенцов рябинника описаны в работах [2], [3]. Основная часть диафиза и эпифизы заняты хрящом. В эпифизах имеются многочисленные мелкие и более крупные точки обызвествления. Пластика роста находится во 2/3 части эпифизов.

Птенцы 2 суток. Балки энхондральной кости расположены пристеночно вдоль всей кости. В середине диафиза сформирована длинная широкая костномозговая полость, продвинутая в направлении эпифизов двумя или тремя неглубокими тяжами. Она заполнена красным костным мозгом (эритроциты и гранулоциты), количество которого по сравнению с 0,5-суточным возрастом значительно увеличено (Рис. 2).

Пластика роста находится в середине эпифизов, где наряду с мелкими, много крупных точек обызвествления, преимущественно овальной формы. В них идет образование кости и клеток костного мозга.

Птенцы 4 суток. Мощные балки энхондральной кости распространены пристеночно вдоль диафиза и эпифизов. Остальная часть диафиза заполнена костным мозгом, который в виде трех-четырех и более тонких тяжей врастает в хрящ до середины эпифизов. Костный мозг представлен массой эритроцитов (в сосудах) и большим количеством гранулоцитов. Активно идет обызвествление

эпифизарного хряща. В проксимальном эпифизе наблюдается разрастание балок и перекладин энхондральной кости, что свидетельствует о формировании губчатой кости. Пластика роста расположена во 2/3 части эпифизов.

Птенцы 6 суток. Отмечено разрастание костномозговой полости. Ограниченная лишь лежащей пристеночно энхондральной костью, она занимает весь диафиз. Ее многочисленные тяжи пронизывают хрящ эпифизов до 2/3 части, иногда доходя до их концов (Рис.2). Такая картина более характерна для проксимального эпифиза. Костный мозг представлен массой эритроцитов и гранулоцитов. Пластика роста, находящаяся во 2/3 части эпифизов, рассекается тяжами костного мозга.

2 суток ув. 7,5; 6 суток ув. 6; 8 суток ув. 5

Рис. 2. Продольные срезы бедренных костей птенцов рябинника: 1 – хрящ; 2 – тяжи костного мозга; 3 – энхондральная кость; 4 – костный мозг

Птенцы 8 суток. Периост окаймляет всю кость, кроме вершины эпифизов. Под ним находится слой энхондрального окостенения. Тонкая сеть костномозговых тяжей, пронизывающих эпифизарный хрящ до половины длины или до конца эпифизов, переплетается с энхондральными балками, которые образуются на месте обызвествленного хряща, формируя губчатую кость. Наиболее активно данный процесс выражен в проксимальном конце кости. Костный мозг, представленный массой эритроцитов и гранулоцитов, полностью заполняет диафиз и значительную часть эпифизов (Рис. 2). Пластика роста смещена к концам эпифизов.

Таким образом, в бедренных костях рябинника, формирование кости и костного мозга начинается в конце плодного периода. У 12-суточных эмбрионов (40-41 стадии) периостальное и энхондральное окостенение хорошо сформировано: периост окаймляет диафиз и часть эпифизов, а балки энхондральной кости занимают диафиз и периферию эпифизов.

Процессы гистогенеза, остеогенеза и гемопоэза в бедренных костях рябинника описаны в работах [1], [2]. Обзор литературы, отражающий степень

изученности особенностей формирования костного мозга и гематологических показателей птиц разных биологических групп представлен в научном журнале «Вестник развития науки и образования» [4].

Список используемых источников:

1. Чугайнова Л.В. Сравнительная характеристика развития эмбрионов, динамики крови и формирования костно-го мозга у полувыводковых и птенцовых птиц // Актуальные проблемы биологии, географии, химии. Пермь: ПГПУ, 2011. С. 130-133.
2. Чугайнова Л.В. Гетерохронии в раннем онтогенезе полувыводковых и птенцовых птиц (кровь, костный мозг, темп развития). Монография. Соликамск: РИО СГПИ, 2011. 148 с.
3. Чугайнова Л.В. Возрастные изменения гематологических показателей у эмбрионов и птенцов рябинника // Материалы Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования. Челябинск, 2012. С. 59-62.
4. Чугайнова Л.В. Обзор исследований некоторых особенностей биологических групп птиц (формирование костного мозга и гематологических показателей) // Вестник развития науки и образования. 2013. №5. С. 33-39.

© 2016, Чугайнова Л.В.

Формирование костного мозга у эмбрионов и птенцов Дрозда-рябинника

© 2016, Chugainova L.V.

Formation of bone marrow in embryos and hatchlings *Turdus pilaris*.L.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.479

Поступила (Received): 02.04.2016

Шабалина К.К.
Организация системы водоотведения в г. Березовский

Shabalina K.K.
The organization of drainage systems in the town of Berezovsky

В данной статье показана проблема загрязнения окружающей среды городскими сточными водами. Описываются очистные сооружения канализации в ООО XXX и методы очистки городских сточных вод. В статье отмечены недостатки и достоинства в работе предприятия. Приводятся современные методы очистки сточной воды

Ключевые слова: водоотведение, загрязнение, методы очистки сточной воды, очистные сооружения канализации

This article describes the problem of environmental pollution of municipal wastewater. Describes the wastewater treatment plant in LLC XXX and methods for the treatment of municipal wastewater. The article noted the advantages and disadvantages in the enterprise. The article presents modern methods of wastewater treatment

Key words: sanitation, pollution, methods of purification of waste water treatment, wastewater treatment plant

Шабалина Кристина Константиновна
Магистрант
Кемеровский государственный университет
г. Кемерово, ул. Красная, 6

Shabalina Christina Konstantinovna
Master
Kemerovo state university
Kemerovo, Krasnaya st., 6

При современной постановке и решении проблем по охране окружающей среды, сокращение вредных сбросов в водные объекты, приобретает особую актуальность.

В городах и других населенных пунктах образуются загрязнения различного характера, связанные с повседневной деятельностью человека. К таким загрязнениям относятся физиологические отбросы человека и животных, а также загрязненные воды из бань, прачечных, ванн, душей, от мытья продуктов питания, посуды, помещений, улиц и др. В большом количестве образуются загрязнения и на промышленных предприятиях. Это – получающиеся в результате технологических процессов отбросы и отходы, разбавленные в той или иной степени водой [1, с. 105].

Вода, которая была использована для различных нужд и получила при этом дополнительные примеси (загрязнения), изменившие её физический состав или химические свойства, называется сточной жидкостью.

Содержащиеся в сточной жидкости органические загрязнения могут гнить и служат хорошей средой для развития микроорганизмов, в том числе патогенных, т.е. таких, которые вызывают инфекционные заболевания. Содержащиеся в сточной жидкости различные химические соединения, нефтепродукты, жиры, масла, смолы, ядовитые вещества способны убить всё живое на земле и в водоемах. Накопление сточной жидкости на поверхности и в глубине

почвы, а также в водоемах вызывает загрязнение окружающей местности и атмосферы, исключает возможность использования водоемов для хозяйственных целей и является причиной возникновения инфекционных заболеваний.

Поддержание санитарного благополучия городов и других населенных пунктов, а также промышленных предприятий возможно только при своевременном удалении с занимаемой ими территории сточных вод с последующей их очисткой и обеззараживанием [2, с. 80].

Для создания благоприятных санитарных условий на территориях городов и промышленных предприятий используют канализации.

Канализация представляет собой комплекс инженерных сооружений и мероприятий, предназначенных для следующих целей:

- а) приема сточных вод в местах их образования и транспортирования их к очистным сооружениям;
- б) очистки и обеззараживание сточных вод;
- в) утилизация полезных веществ, содержащихся в сточных водах и их осадке;
- г) спуска очищенных вод в водоем [3, с. 199].

В результате исследования ООО ХХХ было выявлено, что на предприятии существовали и существуют некоторые недоработки, связанные, прежде всего, с несовершенством в обработке сточной воды и в оборудовании.

Во-первых, на очистных сооружениях канализации подсушенный остаток не утилизировался. Ил, образовавшийся со сточных вод, обеззараживался и подсушивался на илоперегнивателях и иловых картах. Затем подсушенный остаток складировали на ближайшее поле, что представляло угрозу для окружающей среды из-за высокого содержания вирусов и бактерий, и опасных химических соединений. Помимо этого образуется неприятный запах и усиленно развиваются насекомые. С 2010 года на данном предприятии ил обеззараживают, подсушивают и утилизируют в специально отведенные места.

Во-вторых, в ООО ХХХ применяют метод хлорирования. Уже проведено много исследований и известно, что при хлорировании образуются хлорорганические соединения, обладающие, по данным многочисленных советских и зарубежных исследователей, высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью, способные аккумулироваться в донных отложениях, тканях гидробионтов и, в конечном счете, по трофическим цепям попадать в организм человека. Эти соединения обладают высокой стойкостью к биодеструкции и вызывают загрязнения рек на значительных расстояниях вниз по течению. Воздействие даже низких концентраций хлора снижает, как минимум, на половину способность фитопланктона поверхностных водоисточников усваивать нитратный и аммонийный азот в результате инактивации ферментов, отвечающих за усвоение неорганического азота, что ухудшает возможности эффективного самоочищения водоемов.

Хлорпроизводные соединения, содержащиеся в водоемах, попадают в организм человека по следующим трофическим и биологическим цепочкам:

- вода – гидробионты – человек;
- вода – растения – человек;

- вода – растения – животные организмы – человек;
- вода – воздух – человек.

Токсичность и мутагенность сточных вод без хлорирования значительно ниже, чем при хлорировании, и при транспортировании не претерпевает значительных изменений [4, с. 160].

В настоящее время хлорирование заменяют озонированием, очисткой УФ-облучением, что позволяет убивать различные вредные микроорганизмы, при этом, не оставляя каких-либо следов в очищенной воде.

В ходе исследования был проведен анализ эффективности городских очистных сооружений канализации хозяйственно-бытовых сточных вод в ООО ХХХ по нескольким компонентам: азот аммиака, взвешенные вещества, объем ила, микрофлора (количество видов), растворенный кислород, остаточный хлор. Для очистки сточной воды используются сооружения механической очистки, биологической очистки, а также химическая очистка (хлорирование).

При изучении истории предприятия, состава загрязнений и методов очистки шахтных сточных вод, выявлено, что:

- на очистных сооружениях ООО ХХХ была проведена модернизация сооружений, что позволило принимать и очищать больший объем сточных вод (например, в период снеготаяния). Также, производственные сточные воды с предприятий города, ООО ХХХ не принимает, а это влияет на очистку канализационных вод: загрязнений меньше – очищать сточную воду легче. Сброс очищенных сточных вод предусмотрен напрямую в реку Шурап.

- в целом, анализ лабораторных данных показал, что содержание веществ в очищенных городских водах не превышают нормативы, а это значит, что канализационная вода, сбрасываемая в реку Шурап, не создает опасность загрязнения.

Список используемых источников:

1. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И. и др. Канализация. М.: Стройиздат, 1975. 633 с.
2. Яковлев С.В., Ласков Ю.М. Канализация: Водоотведение и очистка сточных вод. М.: Стройиздат, 1987. 320 с.
3. Калицун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация. М.: Стройиздат, 1980. 359 с.
4. Кирсанов В.В., Смолко А.А. Инженерная экология в вопросах и ответах. Казань: Экоцентр, 2010. 250 с.

DOI: 10.17117/na.2016.04.03.482

Поступила (Received): 29.04.2016

Щербина В.Г.**Зависимость степени антропогенной трансформации
лесных экосистем от величины их фрагментации****Scherbina V.G.****Effect of the degree of anthropogenic transformation of forest
ecosystems on the degree of fragmentation**

Определена зависимость степени нарушенности лесных экосистем от величины их фрагментации. Установлено, что степень антропогенной трансформации, в пределах отдельных фрагментов экосистем, могут характеризовать показатель разнообразия и доля участия последовательной необратимой смены видов, обратно зависящие от величины фрагментов

Ключевые слова: Черноморское побережье, лесные экосистемы, трансформация, фрагментация

The dependence of the degree of disturbance of forest ecosystems on the value of their fragmentation. The degree of anthropogenic transformation within the individual fragments of ecosystems, can characterize the diversity index and the share of serial irreversible change species back depending on the size of the fragments

Key words: Black Sea coast, forest ecosystems, transformation, fragmentation

Щербина Виталий Георгиевич

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Институт природно-технических систем
г. Сочи, ул. Театральная, 8 А

Scherbina Vitaliy Georgiyvich

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
Institute of natural and technical systems
Sochi, Teatralnaya st., 8 A

Уникальные экосистемы Черноморского побережья России с эндемиками и третичными реликтами в ходе реализации крупных инвестиционных проектов и, соответственно, возросшего антропогенного на них влияния [8, с. 14], в постолимпийский период характеризуются видовой реструктуризацией [11, с. 40] и тенденцией к снижению природного уровня биологического разнообразия [10, с. 47], что ставит под угрозу перспективную возможность сохранения стабильного и устойчивого развития природных объектов [4, с. 231].

Методические аспекты. Исследования проводились в лесном горном высотном уровне на прилегающей территории к олимпийским объектам: Фристайл-центр, Горная Олимпийская деревня, Биатлонный комплекс, Лыжный комплекс, Горнолыжный центр, Санно-бобслейная трасса, Сноуборд-парк.

Объектом исследования являлись лесные экосистемы с различным уровнем фрагментации. Площадь фрагментов варьировала от 0,1 до 10 и более га. Выбор конкретных фрагментов, определение их площади и степени изолированности осуществлялся на базе исследований В. М. Ивонина и др. [3, с. 32].

Статистические отличия между площадками проверялись методом В.С. Ипатова и Л.А. Кириковой [5, с. 255]. Переходные фазы устойчивости оценивались по Р. Уиттекеру [7, с. 274]. Видовое определение проводилось по А.И. Галушко [2].

Результаты и их обсуждение. Проведенное геоботаническое описание изолированных участков лесных сообществ [8, с. 16] с различной размерностью позволило выделить три эколого-ценотических группы видов, имеющих высокое постоянство в выборках:

1) *Acer laetum* C.A.Meyer, *Ajuga reptans* L., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P. Beauv., *Carex divulsa* Stokes, *Carex pendula* Hudson, *Cerasus avium* (L.) Moench, *Euphorbia squamosa* Willd., *Euphorbia stricta* L., *Fagus orientalis* Lypsky, *Festuca drymeja* Mert. et W. D. J. Koch, *Frangula alnus* Miller, *Lysimachia verticillaris* Sprengel, *Rubus caucasicus* Focke, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz;

2) *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Carex muricata* L., *Carex pallescens* L., *Carex remota* L., *Convallaria majalis* L., *Corylus avellana* L., *Dactylis glomerata* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Fragaria vesca* L., *Hedera helix* L., *Lysimachia nummularia* L., *Melissa officinalis* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Poa nemoralis* L., *Rubus caesius* L., *Salvia glutinosa* L., *Sanicula europaea* L., *Scrophularia nodosa* L., *Tilia begoniifolia* Steven, *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Viburnum opulus* L.;

3) *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Arum orientale* M. Bieb., *Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb., *Galium aparine* L., *Malus orientalis* Uglitzk., *Sambucus nigra* L., *Urtica dioica* L.

Выделенные эколого-ценотические группы видов позволили индизировать стадии сукцессии [6, с. 158]. Первая группа включает 7% сукцессионных видов (*Euphorbia stricta* L.); вторая – 29% (*Dactylis glomerata* L., *Fragaria vesca* L., *Lysimachia nummularia* L., *Melissa officinalis* L., *Poa nemoralis* L., *Rubus caesius* L., *Torilis japonica* (Houtt.) DC.); третья – 86% (*Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb., *Galium aparine* L., *Malus orientalis* Uglitzk., *Sambucus nigra* L., *Urtica dioica* L.).

Фитоценозы с доминирующим членством сукцессионных видов приурочены преимущественно к фрагментам экосистем площадью до 1,5 га, что косвенно подтверждает и дополняет мнение других авторов [3, с. 33] о высокой степени антропогенной нарушенности мелких фрагментов. С увеличением площади лесных фрагментов отмечается снижение доли участия сукцессионных видов. В таблице 1 приведен статистический анализ показал достаточно высокую достоверность связи ($r = 0,610-0,768$, при $P \leq 0,01$) мелкой размерности фрагмента с долей сукцессионных видов.

Таблица 1. Зависимость вариационных рядов эколого-ценотических групп от размерности фрагментов лесных экосистем

Фрагменты экосистем, га	V			r			P		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
< 1,5	8,6	9,7	12,4	0,610	0,768	0,655	0,01	0,02	0,01
1,5-10	16,8	18,5	17,4	0,591	0,766	0,820	0,01	0,01	0,01
> 10	19,6	20,5	12,6	0,708	0,827	0,299	0,10	0,03	0,01

* V – коэффициент вариации, %; r – отрицательный коэффициент корреляции; P – уровень значимости; 1, 2, 3 – эколого-ценотические группы

Проведенный анализ с величиной пространственной фрагментации экосистем не выявил статистически достоверной сопряженности эколого-ценотических групп видов с удаленностью одиночных и парных фрагментов ($r = 0,457$ и $0,318$, соответственно при $df = 17$ и 38 ; $P = 0,05$).

Таким образом, степень антропогенной трансформации, в пределах отдельных фрагментов экосистем, могут характеризовать показатель разнообразия и доля участия сукцессионных видов, обратно зависящие от величины фрагментов. По мере увеличения площади фрагментов показатель достоверности снижается с ростом коэффициента вариации. С величиной фрагментации крупных лесных массивов доля участия сукцессионных видов не имеет достоверной зависимости, так как на значительных площадях распределение этих видов носит больше случайный характер [1, с. 74], имея тенденцию к затуханию по мере удаления от экотонной зоны [9, с. 36].

Список используемых источников:

1. Акатов В.В., Акатова Т.В., Ескина Т.Г. О потенциале инвазibilityности высокогорных фитоценозов Западного Кавказа // Экологический вестник Северного Кавказа. 2009. № 4(5). С. 71-76.
2. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского госуниверситета, 1978. Т. 1. 320 с.; 1980. Т. 2. 352 с.
3. Ивонин В.М., Пиньковский М.Д., Егошин А.В. Фрагментация горных лесов при размещении объектов Олимпиады-2014 // Лесное хозяйство. 2012. №1. С 31-34.
4. Ивонин В.М., Пиньковский М.Д., Егошин А.В. Реабилитация лесных экосистем, нарушенных в ходе строительства объектов Олимпиады-2014. Сочи, 2012. 250 с.
5. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Статистический анализ квантованности растительного покрова. // Ботанический журнал. 1985. № 2(70). С. 255-261.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2002. 264с.
7. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 328 с.
8. Щербина В.Г., Щербина Ю.Г., Волков А.Н. Пространственная динамика репарационного потенциала лесных экосистем горного кластера // Инновационные системы. 2014. №1(1). С. 12-30.
9. Щербина В.Г., Щербина Ю.Г. Характеристика фоновых горных экосистем в зоне олимпийского строительства // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2014. №2(9). С. 34-37.
10. Щербина В.Г. Постолимпийские диапазоны устойчивости и восстановления трансформированных предгорных экосистем // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2015. №3(10). С. 46-50.
11. Щербина Ю.Г., Щербина В.Г. Пространственная динамика устойчивости лесных экосистем в зоне олимпиады-2014 // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2014. №2(9). С. 38-42.

© 2016, Щербина В.Г.

Зависимость степени антропогенной трансформации лесных экосистем от величины их фрагментации

© 2016, Scherbina V.G.

Effect of the degree of anthropogenic transformation of forest ecosystems on the degree of fragmentation