7universum.com
UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UNIVERSUM: **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Научный журнал
Издается ежемесячно с декабря 2013 года
Является печатной версией сетевого журнала
Universum: технические науки

Выпуск: 4(73)

Апрель 2020

Часть 1

Москва
2020

УДК 62/64+66/69

ББК 3

U55

Главный редактор:

Ахметов Сайранбек Махсutowич, д-р техн. наук;

Заместитель главного редактора:

Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук;

Члены редакционной коллегии:

Демин Анатолий Владимирович, д-р техн. наук;

Елисеев Дмитрий Викторович, канд. техн. наук;

Звездина Марина Юрьевна, д-р. физ.-мат. наук;

Ким Алексей Юрьевич, д-р техн. наук;

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Манасян Сергей Керопович, д-р техн. наук;

Мартышкин Алексей Иванович, канд. техн. наук;

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

Юденков Алексей Витальевич, д-р физ.-мат. наук.

U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 4(73). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 72 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/473>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2020.73.4-1

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2020 г.

Содержание

Безопасность деятельности человека	5
ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЗАСТРОЙКА ГОРОДА КУВАСАЯ	5
Домуладжанов Ибрагимжон Хаджимухамедович	
Холмирзаев Юсуфали Мухаммадсаидович	
Тешабаев Аюдувахоб Марифович	
Бояринова Валентина Георгиевна	
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДОДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	9
Каримходжаев Назиржон	
Турахужаева Нилуфар Назиржановна	
ВЫБОР МЕСТА СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА КУВАСАЯ	15
Домуладжанова Шахло Ибрагимовна	
Домуладжанов Ибрагимжон Хаджимухамедович	
Махмудов Содир Юсуфалиевич	
НОРМАТИВЫ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ ОТ КУВАСАЙСКОГО ПОДСОБНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	18
Домуладжанов Ибрагимжон Хаджимухамедович	
Махмудов Содир Юсуфалиевич	
Домуладжанова Шахло Ибрагимовна	
Полвонов Хуршид Мадаминович	
Информатика, вычислительная техника и управление	26
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОЦЕНТРИЧЕСКОГО СМЕЩЕНИЯ КООРДИНАТ ПУНКТОВ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОЙ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ СЕТИ УЗБЕКИСТАНА	26
Мирмахмудов Эркин Рахимжанович	
БАЗОВЫЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ	30
Горовик Александр Альфредович	
Лазарева Марина Викторовна	
Нематова Супарна Анваржоновна	
Хасанова Мохинур Юлдашбаевна	
НЕЧЕТКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	34
Усманов Комил Исроилович	
Бабаяров Равшан Атабекович	
Авезов Тоштемир Абдуалиевич	
Жабборов Алишер Олтибоевич	
Машиностроение и машиноведение	40
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ ПРИ СВАРКЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ	40
Рахмонкулов Раимкул	
Эргашев Махмуд	
Металлургия и материаловедение	45
ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОБРАЗЦОВ СЕЛЕНИДА ЦИНКА МЕТОДОМ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	45
Хожиев Шерали Тешаевич	
Ротштейн Владимир Моисеевич	
Ашуров Рустам Хотамович	
Ганиев Абдувохид Абдувалиевич	
Кушиев Гиесиддин Абдивахоб угли	
ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА NAZOP	49
Тишкова Яна Ивановна	

Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы	60
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА КОМПРЕССИИ КОМПРЕССИОННОГО ТРИКОТАЖНОГО ИЗДЕЛИЯ И ОЦЕНИВАНИЕ ЕЁ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	60
Хамдамов Бахром Раимджанович	
Васиев Хайрулло Улугбекович	
Процессы и машины агроинженерных систем	64
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕКОНДИЦИОННЫХ СЕЛЬХОЗПРОДУКТОВ ДЛЯ КОРМА ЖИВОТНЫХ	64
Жураева Гулчехра Шодиевна	
Абдухалилов Жахонгир Шамсиддин угли	
Строительство и архитектура	67
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРЕНИЯ УГОЛЬНОГО ТОПЛИВА В КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ ДЛЯ ОБЖИГА СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА	67
Алимджанова Джонон Исмаевна	
Муйдинова Нилуфар Кахрамон кизи	

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
ЗАСТРОЙКА ГОРОДА КУВАСАЯ**

Домуладжанов Ибрагимжон Хаджимухамедович

канд. техн. наук, доцент кафедры “Безопасность жизнедеятельности”,
Ферганский политехнический институт,
Узбекистан, г. Фергана
E-mail: domuladjanovi@mail.ru

Холмирзаев Юсуфали Мухаммадсаидович

ассистент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ферганский политехнический институт,
Узбекистан, г. Фергана

Тешабоев Аюдувахоб Марифович

ст. преп. кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ферганский политехнический институт,
Узбекистан, г. Фергана

Бояринова Валентина Георгиевна

ст. преп. кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ферганский политехнический институт,
Узбекистан, г. Фергана

RESIDENTIAL BUILDING IN KUVASAI

Ibragimjon X. Domuladjanov

sugar technician nauk, associate professor “Department of Life Safety”, Fergana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana city

Yusufali M. Holmirzayev

Assistant chair “Department of Life Safety”, Fergana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana city

Abduvaxob M. Teshabaeyv

senior teacher chair “Department of Life Safety”, Fergana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana city

Valentina G. Boyarinova

senior teacher chair “Department of Life Safety”, Fergana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana city

АННОТАЦИЯ

В статье приведены данные по проекту реконструкции города Кувасая, ее современной центральной улицы, оформленной в соответствии с требованиями градостроительства, с элементами обслуживания населения города, расположенных в первых этажах многоэтажных жилых домов.

Кроме проектных проработок по ул. Ходжейли гузари, в проекте разработаны проектные предложения с размещением жилой и общественной застройкой по примыкающим к этой улице магистралям города, таким как ул. Дарбент, ул. Реджепова и Проектная.

Участок территории, окаймленный улицами Ходжейли гузары, Реджепова и Каракалпакстан, представляет собой площадь, на которой предлагается упорядочить территорию кооперативного колледжа, расположить пожарное депо, административное здание Центральной государственной санитарно – эпидемиологической станции и осуществить строительство объекта сервисного обслуживания. Даются фотоматериалы будущей части города.

ABSTRACT

The article presents data on the reconstruction project of the city of Kuvasay of its modern central city street, designed in accordance with the requirements of urban planning, with elements of public services for the city, located on the ground floors of multi-storey residential buildings.

In addition to design studies on the street. Khojeyli Guzari, the project developed project proposals for the placement of residential and public buildings along the city highways adjacent to this street, such as ul. Darbent, st. Rejepova and Project.

The site bordered by the streets of Khojeyli guzara, Recepova and Karakalpakstan is the area on which it is proposed to streamline the territory of the cooperative college, locate a fire station, the administrative building of the Central State Sanitary and Epidemiological Station and carry out the construction of a service facility. Photographic materials of the future part of the city are given.

Ключевые слова: Климат, расположение, улица, детальная планировка, общегородские, ландшафт.

Keywords: Climate, location, street, detailed layout, citywide, landscape.

В основу архитектурно-планировочного решения (АПР) города, заложено создание на базе улицы Ходжейли гузары современной центральной улицы города, оформленной в соответствии с требованиями градостроительства, с элементами обслуживания населения города, расположенных в первых этажах многоэтажных жилых домов [1-8].

Для решения этих задач проектом детальной планировки предлагается осуществить реконструкцию прилегающих к улице территорий с целью создания удобных пешеходных связей.

Практически на всех трех участках, по обеим сторонам улицы, в зависимости от градостроительной ситуации, размещаются многоэтажные жилые дома в которых, в зависимости от их расположения, размещаются на первых этажах объекты социально-бытового назначения.

Проектом упорядочивается существующая застройка, автотранспортные сооружения, реконструируются фасады существующих бытовых сооружений, благоустраивается в соответствии с современными требованиями прилегающие к ним территории с размещением газонной и высоко - кронной растительностью.

Проектом намечена реконструкция одноэтажного жилищного фонда расположенного вдоль улицы с размещением новых магазинов, объектов питания и различных бытовых услуг населению с обязательным размещением автостоянок для этих объектов

Прохождение ул. Ходжейли гузари до пересечения ее с ул. Реджепова, спрямляется и соединяется с ул. Дарбент с последующим прохождением в северном направлении, до примыкания с ул. Проектная, с последующим переходом через мостовое сооружение в сторону улиц города Нукуса в направлении ул. Чимбайское шоссе и улицы Б.Жуманазарова.

По территории примыкающей к ул. Ходжейли гузары, с северной и южной ее частях, в пределах площади охваченной проектом, осуществляется размещение новых 4 этажных домов, где в первых этажах, намечены объекты социально-бытового обслуживания различного назначения, такие как офисы, магазины, пункты бытового обслуживания.

Кроме проектных проработок по ул. Ходжейли гузари, в проекте разработаны проектные предложения с размещением жилой и общественной застройки по примыкающим к этой улице магистралям города, таким как ул. Дарбент, ул. Реджепова и Проектная.

Участок территории, окаймленный улицами Ходжейли гузары, Реджепова и Каракалпакстан, представляет собой площадь, на которой предлагается упорядочить территорию кооперативного колледжа, расположить пожарное депо, административное здание Центральной государственной санитарно - эпидемиологической станции и осуществить строительство объекта сервисного обслуживания.

На территории проекта сохраняются на своих местах объекты общегородского значения, такие как специализированная школа искусств №2 на 640 учащихся, Республиканская ветеринарная лаборатория, Республиканская служба по борьбе с саранчой, Западная автостанция, колледж им. Мухаммед Ибн Ахмад Ал Бери на 102 учащихся, мечеть «Имом ишон Махмуд жоми», Академический лицей №2 на 980 учащихся, Сборный пункт ООО «Ватанпарвар», Управление по чрезвычайным ситуациям, Профессиональный экономический колледж, объекты автосервиса с автозаправочными станциями, торговые объекты с магазинами разного профиля, а также объекты общественного питания.

Получают свое развитие объекты торгового назначения и сферы бытового назначения в виде центров бытовых услуг.

В северо-восточной части, в районе примыкания улиц Дарбент с Проектной, намечено место для отдыха взрослых и детей путем созданием небольшого сквера с основной ориентацией на развлечение детей.

Вдоль улиц и в местах связанных с концентрацией населения при объектах обслуживания, проектом намечены автостоянки, как для посетителей этих объектов, так и для работающих в них.

Создается четкая система разделения пешеходных и транспортных потоков объединенных зелеными пешеходными связями с размещением автостоянок вдоль основных магистралей с учетом требований транспортного движения.

Все эти мероприятия позволяют улучшить проживание людей в условиях резко-континентального

климата и создадут облик крупного современного центра города.

Проектом намечается реконструкция существующих кварталов с обстройкой по периметру многоэтажными жилыми домами с объектами первичного обслуживания на первых этажах.

Жилые дома, подлежащие сносу, в связи с расширением и реконструкцией улиц будут частично заменены на общественную застройку или отданы под благоустройство, озеленение в зависимости от размеров сохраняемой территории после сноса.

На фото приведены улицы по старой и новой планировке.

Рисунок 1. Старая планировка улицы

Рисунок 2. Новая планировка улицы

Рисунок 3. Ландшафт перед зданием

Список литературы:

1. Домуладжанов И.Х., Латипова М.И., Бояринова В.Г., Домуладжанова Ш.И., Байдуллаева Н.У. Экологические факторы и здоровье населения. Тошкент тиббиёт академияси Фарғона филиали “Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик” йили муносабати билан “Ташқи муҳит ҳамда инсон саломатлиги муҳофазасида янги инновацион ишланмалар” профессор-ўқитувчилари ва талабаларининг илмий-амалий конференцияси. 2011 йил 25 май Фарғона шаҳри. Фарғона, Тошкент медицина академиясини филиал, 2011.с. 67-69.
2. Домуладжанов И.Х., Бояринова В.Г., Домуладжанова Ш.И., Домуладжанова М.И. К вопросу об экологической характеристики района. Материалы Республиканской научно-технической и методической конференции «Актуальные проблемы обеспечения водостойчивости» Посвященной 10-летию кафедры «Защита окружающей среды и экологии» КарИЭИ 20-21 ноября 2010 г. Карши. Карши, КарИЭИ, 2010.- с. 76-77.
3. Домуладжанов И.Х., Тешабоев А.М. Негашенная молотая известь из отходов АО «Ferganaazot». XIX Международная научно-практическая конференция и выставка ярмарка «Казантин-ЭКО-2011. Экология, энерго-и ресурсосбережение, охрана окружающей среды и здоровье человека, утилизация отходов». Украина АР Крым, г. Щелкино 6-10 июня 2011г. Харьков, Украинский Государственный научно-технический Центр «Энергосталь», 2011.- 112-113 с.
4. Домуладжанова М.И., Бояринова В.Г., Домуладжанова И.Х., Домуладжанова Ш.И. Разработка нормативов ПДВ и ЗЭП для промпредприятий. Качество, стандартизация, контроль: теория и практика: Материалы 11-й Международной научно-практической конференции, 26–30 сентября 2011 г., г. Ялта.– Киев: АТМ Украины, 2011.– с.43-47.
5. Домуладжанов И.Х., Мамиров И.Г., Жалолов И. Состав и состояние грунтов. Инженерия поверхности и реновация изделий Посвящается 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси П.И. Ящерицына Материалы 15-й Международной научно-технической конференции (01–05 июня 2015 г., Одесская обл., Затока). АТМ Украины, 2015.- с.106-109.
6. Домуладжанов И.Х., Латипова М.И. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Качество, стандартизация, контроль: теория и практика: Материалы 17-й Международной научно-практической конференции, 04–08 сентября 2017 г., г. Одесса.– Киев: АТМ Украины, 2017.– 77-84 с.
7. Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И., Мирзаолимов М.А., Валиев З.А. Состояние почвы Ферганской области. Международная научно-практическая конференция «Проблемы опустынивания: динамика, оценка, решения» 13-14 декабря 2019 года, г.Самарканд. СамГУ, Самарканд, 2019.- 55-56 с.
8. Справочник эколога – эксперта. Хабиров Р.С., Королева Н.В., Ишмухамедов Т.Р. Ташкент: Госкомприрода, Госэкоэкспертиза, ООО Кони-Нур», 2009, 528 с.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДОДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Каримходжаев Назиржон

*канд. техн. наук, доцент, Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: nazirjon_2019@mail.ru*

Турахужаева Нилуфар Назиржановна

*ассистент, Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: Turakhujayevan1985@mail.ru*

PPROBLEMS OF OCCUPATIONAL SAFETY OF EMPLOYEES OF ENTERPRISES IN AND WAYS TO SOLVE THEM

Nazirjon Karimhodjhaev

*Ph.D., Associate Professor, Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan, Andijan*

Nilufar N. Turakhujayeva

*Assistant, Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan, Andijan;*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается состояние вопроса охраны и безопасности труда в Республике Узбекистан. Показано, что хотя и государственными законодательными основами предусматривается полное и комплексное обеспечение безопасности труда, однако на практике производства всё ещё остаются не решёнными определённые вопросы, требующие практического решения. В статье также показаны пути предупреждения нарушений и обеспечения безопасности труда и представлен правовой анализ Республиканского законодательства труда, раскрываются некоторые его особенности, даются обоснованные выводы и предложения по решению некоторых проблем, имеющих место в системе охраны труда на предприятиях.

ABSTRACT

The article analyzes the state of the issue of labor protection and labor safety in the Republic of Uzbekistan. It is shown that, although the state legislative framework provides for a complete and comprehensive provision of labor safety, in practice, certain issues still need to be resolved that require practical solutions. The article also shows ways to prevent violations and ensure labor safety and provides a legal analysis of the Republican labor legislation, reveals some of its features, reasonable conclusions and suggestions are given for solving some of the problems that occur in the system of labor protection at enterprises.

Ключевые слова: Конституция, охрана труда, безопасность, жизнедеятельность, законодательство, трудящиеся, предприятия, производство, нарушения, работодатель, общественные организации, государственные организации.

Keywords: Constitution, labor protection, safety, livelihoods, legislation, workers, enterprises, production, violations, employer, public organizations, state organizations.

Известно, что жизнедеятельность всего человечества тесно связана как в социальном, так и в материальном отношении с трудовой деятельностью. И нет спора, что трудовая деятельность человека является главной основой создания благоприятных жизненных условий. В этом плане Республика Узбекистан является социальным государством, политика которого направлена на создание самых благоприятных условий труда, которые должны

обеспечить выполнение цели, главным образом трудовой деятельности в производственной форме при сохранности здоровья, жизни и свободном развитии человека.

В сфере трудовой деятельности и социальных отношений вопросы безопасности жизнедеятельности или охраны труда охватывают большой круг понятий и даже направлений. Охрана труда являясь одной из разновидностей

жизнедеятельности человека подразумевает обеспечение безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, который включает социально-экономические, производственные, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия. Вышесказанное позволяет судить о том, что охрана труда является особенной и комплексной конфигурацией социальных взаимоотношений людей, а эти взаимоотношения несут с собой цель сохранить себя от неблагоприятных условий труда и опасностей производственного процесса [3,5].

Охрану труда (жизнедеятельности) можно рассматривать как один из разделов трудового права – здесь он выступает в виде совокупности правовых средств безопасности жизни и трудовой деятельности.

Вместе с тем финансирование государственными ведомствами и службой безопасности труда на предприятиях только в некоторой степени помогает облегчить большинство трудностей системы охраны труда.

Хотя, государственными законодательными основами предусматривается полное и комплексное обеспечение безопасности труда, однако на практике производства всё ещё остаются не решёнными некоторые проблемы и вопросы, требующие практического решения. Этим и объясняется существование проблем по охране труда и в Республике Узбекистан. К этим проблемам прежде всего можно отнести следующие:

- слабость производственной и административной подготовленности к вопросам охраны труда у частных предпринимателей и собственных компаний, а также некоторых государственных производственных ведомств;
- недостаточность общественно-политического санкционирующего давления со стороны работников на работодателей-собственников;

- пренебрежительное отношение к вопросам охраны труда и жизнебезопасности руководителей собственных компаний;

- нехватка сотрудников по вопросам охраны труда в соответствии с штатным расписанием;

- отсутствие обзорного и предупредительного оформления соответствующих вопросов охраны труда на рабочих местах производства собственных компаний и фирм;

- отсутствие необходимых знаний среди работников по конкретным практическим вопросам охраны труда и жизнебезопасности на производстве;

- наличие неблагоприятных и трудных условий труда в производственных предприятиях как государственного так и собственного характера и др.

Основная трудность состоит в том, что все действия в области защиты труда ориентированы на выплату дополнительных компенсаций в негативных обстоятельствах, т.е.: профилактическое питание; вероятность преждевременного выхода на пенсию; дополнительный отпуск и другие не предусмотренные законодательством денежные и другие виды компенсации.

Большинство работодателей не имеют особого интереса к проблемам охраны труда и техники безопасности, а также создания соответствующих условий труда на рабочих местах. Например, в настоящее время в некоторых предприятиях Республики имеет место неблагоприятные и трудные условия труда, не соответствующие нормативным требованиям[4]. К сожалению, работодатели в большинстве случаев вспоминают об охране труда и технике безопасности, а также о необходимости создания соответствующих нормам условий труда на рабочих местах лишь тогда, когда кто-либо из работников получает травму на производстве.

В таблице представлены сведения о наличии и динамике изменения неблагоприятных условий труда, имеющих место на производственных предприятиях Республики Узбекистан за период с 2012 года по 2019 годы[4].

Таблица 1.

Распределение неблагоприятных условий труда в промышленных предприятиях Республики Узбекистан с 2012 г. по 2019 годы

Виды воздействия производственных факторов	Доля работников, занятых в неблагоприятных условиях труда в общей численности работников соответствующего пола, %		Распределение по полу, %	
	женщины	мужчины	женщины	мужчины
Работали в условиях, не отвечающим санитарно-гигиеническим нормам	20.0 17,4	30.0 29,3	19.0 14,4	81.0 85,6
повышенного уровня шума	5.6 4.5	8.2 9.8	19.5 13.3	80.5 86.7
повышенного уровня вибрации	0.7 0.8	2.5 4.9	8.4 5.8	91.6 94.2

запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, превышающих предельно допустимые концентрации	6.8 7.4	11.6 12.8	17.2 14.2	82.2 85.8
повышенной температуры, влажности, других факторов	8.0 5.2	10.8 10.6	20.6 12.1	79.4 87.9
Были заняты тяжелым физическим трудом	0.4 1.5	3.9 4.8	3.4 7.2	96.6 92.8
Работали на оборудовании, не отвечающем требованиям техники безопасности	-	-	6.7 -	93.3 -
Численность работников, обеспеченных СИЗ (средствами индивидуальной защиты), занятых на работах с неблагоприятными условиями труда	26,4 22.8	37,3 41.4	16,7 15.8	83,3 84.2

**В числителе за 2012 год, а в знаменателе осредненные значения за период с 2013 по 2019 годы.*

Сравнение соотношений, представленных в таблице показывает, что основная доля распределения неблагоприятных условий труда приходится мужчинам и его значение колеблется от 79.4 до 96,6%, а для женщин от 0,4 до 20,6%. Также видно, что на предприятиях допускается работа женщин до 4,8% случаев в тяжелых условиях труда, а также эксплуатация оборудования, не отвечающих требованиям техники безопасности. Кроме того, большинство трудящиеся, работающие даже в таких неблагоприятных и тяжелых условиях труда не имеют достаточного знания и должного отношения к требованиям охраны труда и правилам техники безопасности, вследствие чего и наступает несчастный случай на производстве.

Конечно было бы спокойней создать соответствующую систему охраны труда на предприятии и даже на каждом рабочем месте, чем устраивать целый комплекс проблем до или после прихода Государственной инспекции или других надзорных органов.

В области охраны труда основополагающим документом является статья 37 Конституции Республики Узбекистан, где указано: “Каждый имеет право на труд, на свободный выбор работы, на справедливые условия труда и на защиту от безработицы в порядке установленном в законе” [1]. На основе этого в Республике был принят и введен в действие с 23.09.2016 г. Закон “Об охране труда” в новой редакции, целью которого является регулирование взаимоотношений трудящихся и производства в области охраны труда. В этом законе даются основные понятия и направления государственной политики в области охраны труда. При соблюдении основных положений данного Закона, конечно все вопросы охраны труда и жизнебезопасности трудящихся на производстве были бы решены положительно. Однако, как уже отмечалось выше многие работники, даже и работодатели не имеют достаточных знаний и практических навыков по вопросам охраны труда. В связи с этим возникает необходимость разъяснения

основных понятий и положений на предприятиях государственного и собственного характера. Исходя из этого в данной статье даются основы по организации охраны труда и технике безопасности на производстве, не зависимо от его вида собственности т.е.: кто отвечает за безопасность труда работников; для чего создается системная служба охраны труда на предприятии; как работает эта служба и кто её контролирует.

Известно, что охрана труда и жизнебезопасность на предприятии – это целый комплекс мероприятий, необходимых для обеспечения безопасности трудящихся во время выполнения ими порученных работодателем заданий. Вопросы охраны труда подразделяются на следующие направления (рис. 1).

Из рис. 1 следует, что представленные все виды работ по направлениям имеют важное значение в обеспечении не только жизнебезопасности людей, но и в надлежащем сохранении состояния оборудования, инструментальных принадлежностей, зданий и сооружений.

Из практики известно, что среди широкого круга работников, имеющих небрежное отношение к положениям охраны труда имеется мнение, что за их жизнебезопасность отвечает инженер по охране труда. Однако, это сугубо ошибочное мнение. За безопасность жизни и здоровья конкретных работников отвечает непосредственный их руководитель, а за охрану труда по всему предприятию в целом отвечает руководитель предприятия или назначенный им из административных должностных лиц (например, главный инженер или заместитель по производству).

Но, о собственной безопасности должны знать и, даже обязаны и сами трудящиеся. Об этом утверждается и в статье 212 “Трудового кодекса” Республики Узбекистан. Отмечается, что работник должен соблюдать нормы, правила и инструкции по охране труда, а также выполнять распоряжения администрации по безопасному ведению работ.

Рисунок 1. Распределение работ по направлениям охраны труда

Для сохранения здоровья и работоспособности трудящиеся должны строго соблюдать следующие обязательные требования (рис. 2).

Рисунок 2. Требования по обеспечению собственной безопасности трудящихся

Следует отметить, что на время прохождения обучения, медицинского осмотра или остановки работ по производственным причинам за трудящимся сохраняется средний заработок. Если работник уклоняется от ответственности за собственное здоровье т.е. не проходит инструктажи, систематически нарушает правила по охране труда и не проходит медицинские осмотры работодатель имеет право отстранить его от выполнения работ. При этом заработная плата за это время не начисляется.

Вместе с тем служба охраны труда несёт ответственность за организацию системы охраны

труда на предприятии. Для того, чтобы успешно выполнять поставленные задачи специалисты по охране труда должны тесно сотрудничать с другими отделами предприятия т.е. кадрами, энергетиками, медицинским пунктом, механиками и т.д., а также комиссией по охране труда и профсоюзом.

Трудовой Кодекс Республики обязывает работодателей создать должность инженера по охране труда или даже службу, если на их предприятиях работают 50 и более работников. Если это количество меньше 50 независимо от формы собственности предприятия работодателю, разрешается (рис. 3):

Рисунок 3. Право руководителей на создание службы охраны труда в малых предприятиях содержащих менее 50 работников

В случаях указанных на рис.3 работодатель самостоятельно определяет и фиксирует время работы инженера по охране труда в штатном расписании. В таких случаях инженеру по охране труда разрешается работать неполным рабочим днём, неполной неделей или по совместимости.

Служба охраны труда организуется и подчиняется руководителю организации или его заместителю, из этого следует, что для соответствующего контроля качества деятельности службы необходимо участие сторонних организаций. Такими контролирующими организациями могут быть (рис. 4):

Рисунок 4. Организации, контролирующие деятельность службы охраны труда на предприятиях и организациях

Проверяющие организации заранее уведомляют предприятия и организации о проведении в них проверки деятельности охраны труда. После проверки оформляются предписания и другие соответствующие документы согласно регламенту.

Таким образом, на основе анализа состояния вопроса охраны труда установлено, что деятельность службы охраны труда в Республике Узбекистан имеет основательную и всестороннюю законодательную обеспеченность и поддержку. Несмотря на это имеет место нерешённые вопросы

охраны труда в предприятиях, особенно в организациях собственного происхождения. В соответствии с этим в статье указаны характерные нарушения основных положений охраны труда, показано что нужно делать, чтобы предупредить такие нарушения, как осуществляется служба охраны труда на предприятии, отмечены основные направления охраны труда и некоторые пути обеспечения безопасности работников, указаны контролирующие органы деятельности службы охраны труда на предприятиях.

Список литературы:

1. Конституция Республики Узбекистан. www.lex.uz.
2. Трудовой Кодекс Республики Узбекистан <https://regulation.gov.uz>
3. Утюганова В. В. Обучение руководителей и специалистов вопросам охраны труда. Материалы международной конференции “Актуальные проблемы охраны труда” Санкт-Петербург 2018. 39-41. с.
4. Гендерная статистика Узбекистана. Государственный Комитет Республики Узбекистан по статистике. <https://gender.stat.uz/ru/osnovnye-pokazateli/trud/zanyatost-naseleniya/914-usloviya-truda-v-promyshlennosti-na-1-yanvarya-2017-goda-3>
5. Асадуллина А.А. Проблемы охраны труда в РФ и пути их решения// Гуманитарные научные исследования. 2015. №2. [http:// human/snauka. ru/2015/02/ 9831/](http://human.snauka.ru/2015/02/9831/)

ВЫБОР МЕСТА СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА КУВАСАЯ

Домуладжанова Шахло Ибрагимовна

*ассистент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана*

Домуладжанов Ибрагимжон Хаджимухамедович

*канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана*

E-mail: domuladjanovi@mail.ru, domuladjanov@ferpi.uz

Махмудов Содир Юсуфалиевич

*ст. преподаватель кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана*

CHOICE OF PLACES FOR CONSTRUCTION OF AN INDUSTRIAL OBJECT, TAKING INTO ACCOUNT THE CLIMATE CONDITIONS OF THE CITY OF KUVASAYA

Shaxlo Domuladjanova

*senior teacher chair "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana*

Ibragimjon Domuladjanov

*candidate of technical sciences, associate professor "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana*

Sodir Mahmudov

*senior teacher chair "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена изучению климатических и гидрогеологических условий г. Кувасая с точки зрения воздействия его на выбор места для строительства новых объектов промышленной индустрии.

Климат описываемого района г. Кувасай характеризуется по данным метеостанции «Фергана». Район характеризуется резко континентальным климатом, с сухим жарким летом и со сравнительно короткой, но холодной зимой. Место для строительства объекта выбрано удовлетворительное.

Город Кувасай является местом производства строительных материалов, таких как цемент, стекло, шифер, бетон, оконное и автомобильное стекло, краски, так как вокруг города имеются источники сырья, такие как известковый камень, глина, песок и т.п.

ABSTRACT

The article is devoted to the study of climatic and hydrological conditions of Kuvasia, from the point of view of its impact on the choice of location for the construction of new industrial facilities.

The climate of the described area of Kuvasay is characterized according to the Fergana weather station. The area is characterized by a sharply continental climate, with dry, hot summers and relatively short but cold winters. The site for the construction of the facility was selected satisfactory.

The city of Kuvasay is a place for the production of building materials such as cement, glass, slate, concrete, window and automotive glass, and paint. Since there are sources of raw materials around the city, such as limestone, clay, sand, etc.

Ключевые слова: климат, район, строительство, место выбора, строительные материалы, геологические характеристики, гидрологические характеристики.

Keywords: climate, district, construction, place of choice, building materials, geological, hydrological, characteristics. Climate, district, inventory, place of choice, building materials, standards, maximum permissible emissions, atmosphere.

Климатические и гидрогеологические условия города Куvasая необходимы при выборе места для строительства, проектировании и строительстве предприятий строительных материалов.

Город Куvasай является местом производства строительных материалов, таких как цемент, стекло, шифер, бетон, оконное и автомобильное стекло, краски, так как вокруг города имеются источники сырья, такие как известковый камень, глина, песок и т.п.

Фактор наличия сырья для производства строительных материалов является одним из главных экономических стимулов выбора места строительства объекта.

Климат описываемого района г. Куvasай характеризуется по данным метеостанции «Фергана». Район характеризуется резко континентальным климатом, с сухим жарким летом и со сравнительно короткой, но холодной зимой.

Ферганская долина со всех сторон окружена высокими горными массивами. Воздушные массы, продвигаясь над горами, теряют в горах значительное количество влаги. Поэтому количество влаги, приносимой воздушными массами в область равнин, понижено. Этим, а также удаленностью исследованных территорий от крупных водных бассейнов объясняется засушливый климат района. Самый холодный месяц – январь, самый жаркий – июль. За период многолетних наблюдений выявлено следующее:

- средняя температура воздуха $+13,3^{\circ}\text{C}$;
- абсолютная минимальная температура воздуха $-25,8^{\circ}\text{C}$;
- абсолютная максимальная температура воздуха $+13,3^{\circ}\text{C}$.

За период многолетних наблюдений количество дней с морозом за год колеблется в пределах 47 дней. Такие дни наблюдаются только в период с октября до середины марта. Начало первых заморозков – с 3-й декады октября, а последних заморозков – со 2-й декады марта, реже с 1-й декады апреля.

Средняя минимальная относительная влажность наиболее холодного месяца – 67 %, наиболее жаркого месяца – 28 %. Среднегодовая многолетняя величина атмосферных осадков – 181 мм. Наблюдается неравномерное выпадение осадков. Небольшое количество осадков выпадает в зимне-весенний период. Их объем составляет до 90 % от годового объема выпадающих осадков. Лето отличается засушливостью. Количество осадков не превышает 7–10 % годового объема всех выпадающих осадков. Максимальное суточное количество осадков колеблется в пределах 85,0 мм. Осадки выпадают в виде дождя и снега. Снежный покров неустойчивый. Иногда осадки выпадают в виде града.

Характерной чертой климата района являются ветры, преимущественно восточного, юго-восточного направления. Среднегодовая скорость ветра – 1–1,7 м/сек, максимальная скорость ветра составляет до 4,0 м/сек. Число дней с пыльной бурей и пыльной поземкой за год – 28 [5].

В геоморфологическом отношении г. Куvasай относится к предгорной полосе адыров, вытянутых в широтном направлении вдоль северо-западного

склона Алайского хребта. Полоса адыров представлена увалистыми возвышениями, прорезанными долиной реки Исфайрамсай [7, 4, 2, 3, 1, 6].

Долина реки Исфайрамсай вытянута с юго-востока. Ширина долины между коренными склонами – 3–3,5 км. При выходе из адыра река Исфайрамсай образует мощный конус выноса, вершина которого находится юго-восточнее г. Куvasая.

Современная долина реки Исфайрамсай врезана в отложения своего же древнего конуса выноса и имеет три ясно выраженные эрозионные террасы.

Первая терраса – это пойменная часть рек. Первая терраса прослеживается вдоль русла. Она представлена отдельными островами. Она возвышается над урезом воды в межень на 0,5 м, а в паводки затопливается. Ее ширина составляет до 100–350 м.

Вторая терраса располагается вдоль склонов полосами, имеющими неравномерно колеблющуюся ширину в 300–400–75 м. Над урезом воды она возвышается на 0,8–1,0. Ее поверхность ровная. Вторая терраса имеет уклоны на северо-запад и к реке.

Третья терраса занимает наибольшие территории и все пространство от коренных бортов (горы Муян) до уступа второй террасы. Ее ширина составляет от 1 до 1,5 км.

На западе и северо-востоке города, вдоль долины Исфайрамсай, проложены коллекторные и дренажные сети. Их ширина составляет по верху 4–6 м, а глубина – от 1,0 до 60 м.

Река Исфайрамсай берет начало из ледников, находящихся на северном склоне Алайского хребта. Питание реки смешанное, с преобладанием ледниково-снегового стока. Зимой основным источником питания является родниковый сток.

Борта Исфайрамсай размыты и обвалены. Грунты бортов и русла сложены галечными и валунно-галечными отложениями. Ширина реки в юго-восточной части – до 100 м, в центральной части – до 200–300 м. Глубина реки – от 5,0 до 15 м. Русло реки имеет множество протоков. Протоки время от времени размывают грунт. Из-за этого они смешиваются и меняют свое местоположение. Поэтому река на большом протяжении имеет достаточно широкую пойму.

Урез воды в зависимости от времени года изменяет свое положение на 0,5–1,0 м.

У селения Палман от реки Исфайрамсай отходит наиболее крупный рукав – река Куvasай. Он идет далеко на восток по межадырной впадине и выходит в Ферганскую долину. Далее р. Куvasай попадает в веер каналов, расходящихся по ее конусу выноса. Ширина Куvasая в городе – от 10 до 30 м, глубина – 1,5–4,0 м. Борта реки не бетонированы, сложены мелководными и галечниками.

Средний расход реки Исфайрамсай составляет 15,1 м³/сек, а у реки Куvasай составляет 3 м³/сек.

В геологическом строении г. Куvasая самыми древними отложениями являются палеозойские глинистые сланцы. На них несогласно залегают отложения юрского периода, представленные конгломератными песчаниками, глинами, гравием.

На Юрском отложении с угловым несогласием залегает мощная толща меловых отложений. Она

представлена пачкой переслаивающихся песчаников, известняков, мергелей, глин. Все эти породы выходят на поверхность в обрывах горы Муян, которые обрамляют г. Куvasай на северо-востоке.

На размытой поверхности меловых отложений лежат древние конгломераты из четвертичных отложений. Они слагают полосу адыров и тальвег (пониженное место рельефа поверхности) долины Исфайрамсай.

В пределах исследуемой площади четвертичные отложения делятся на нерасчлененный Сохский и Ташкентский комплексы (Q_{I-II}), Голодностепский (Q_{III}) и Сырдарьинский (Q_{IV}) комплексы.

Отложения нижнечетвертичного и среднечетвертичного комплексов участвуют в сложении адырных гряд. Они представлены разногалечными конгломератами, в основном сцементированными известковым цементом и реже сцементированными известково-глинистым цементом. В верхней части разреза конгломераты выветрены.

Голодностепский комплекс составлен верхнечетвертичными отложениями. Они слагают вторую и третью террасы Исфайрамсай и представлены галечным и валунно-галечными отложениями с прослоями конгломератов, перекрытыми с поверхности мелкоземами. Мощность отложений на второй террасе составляет 0,5–2,0 м, а на третьей террасе – 3,0–5,0 м, реже 6,4 м. Мелкоземистые грунты представлены супесями и суглинками.

Галечники в основном крупные, размером до 200 мм, с содержанием до 10–20 % валунов. Состоят из осадочных и изверженных пород. В основном заполнитель в галечниках и валунно-галечниках песчаный. В адырной части в галечниках и валунно-галечниках заполнитель у поверхности пылевато-глинистый, глубже песчаный.

Сырдарьинские отложения (Sd, Q_{IV}) в пределах исследуемой территории слагают пойму и надпойменную террасу рек Исфайрамсай и Куvasай. Они представлены аллювиальными галечниками и валунно-галечниками, перекрытыми мелкоземами, с мощностью 0,5–2,0 м.

Все эти данные используются, как уже было сказано выше, для выбора места для строительства, проектирования и эксплуатации промышленных предприятий на территории г. Куvasай.

Выбор для строительства ПП по производству железобетонных изделий для энергетики проведен после изучения всех климато-геологических данных места для строительства.

В настоящее время в г. Куvasайе наряду с производством сельской продукции – это яблоки, груши, слива, виноград, черешня, хурма и др., – работают АО «Куvasайцемент», АО «Кварц», АО «Куvasайшифер», ПП по производству железобетонных изделий для энергетики, МП «Бытовая химия» и т.п.

Список литературы:

1. Домуладжанов И.Х., Латипова М.И. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Качество, стандартизация, контроль: теория и практика // Материалы 17-й Международной научно-практической конференции (Одесса, 4–8 сентября 2017 г.). – Киев : АТМ Украины, 2017. – С. 77–84.
2. Домуладжанов И.Х., Бояринова В.Г., Домуладжанова Ш.И. Разработка нормативов ПДВ и ЗЭП для предприятий. Качество, стандартизация, контроль: теория и практика // Материалы 11-й Международной научно-практической конференции (Ялта, 26–30 сентября 2011 г.). – Киев : АТМ Украины, 2011. – С. 43–47.
3. Домуладжанов И.Х., Мамиров И.Г., Жалолов И. Состав и состояние грунтов. Инженерия поверхности и реновация изделий // Материалы 15-й Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси П.И. Ящерицына (Одесская обл., Затока, 1–5 июня 2015 г.). – АТМ Украины, 2015. – С. 106–109.
4. К вопросу об экологической характеристике района / И.Х. Домуладжанов, В.Г. Бояринова, Ш.И. Домуладжанова, М.И. Домуладжанова // Материалы Республиканской научно-технической и методической конференции «Актуальные проблемы обеспечения водостойчивости», посвященной 10-летию кафедры «Защита окружающей среды и экологии» КариЭИ (Карши, 20–21 ноября 2010 г.). – Карши : КариЭИ, 2010. – С. 76–77.
5. КМК 2.01.01-94. Климатические и физико-геологические данные для проектирования.
6. Состояние почвы Ферганской области / И.Х. Домуладжанов, Ш.И. Домуладжанова, М.А. Мизаолимов, З.А. Валиев // Международная научно-практическая конференция «Проблемы опустынивания: динамика, оценка, решения» (Самарканд, 13–14 декабря 2019 г.). – Самарканд : СамГУ, 2019. – С. 55–56.
7. Справочник эколога-эксперта / Р.С. Хабилов, Н.В. Королева, Т.Р. Ишмухамедов. – Ташкент : Госкомприрода, Госэкспертиза, Кони-Нур, 2009. – 528 с.

НОРМАТИВЫ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ КУВАСАЙСКОГО ПОДСОБНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Домуладжанов Ибрагимжон Хаджимухамедович

канд. техн. наук, доц. кафедры «Безопасность жизнедеятельности»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: domuladjanovi@mail.ru, domuladjanov@ferpi.uz

Махмудов Содир Юсуфалиевич

ст. преподаватель кафедры «Безопасность жизнедеятельности»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Домуладжанова Шахло Ибрагимовна

ассистент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Полвонов Хурийд Мадаминевич

канд. техн. наук, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

REGULATIONS FOR THE EXTENT ACCEPTABLE EMISSIONS OF HARMFUL SUBSTANCES TO THE ATMOSPHERE FROM THE KUWASAI SUBSIDIARY ENTERPRISE OF REINFORCED CONCRETE PRODUCTS

Ibragimjon Domuladjanov

cand. tech. sciences, associate professor "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Sodir Mahmudov

senior teacher chair "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Shaxlo Domuladjanova

senior teacher chair "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Khurshid Polvonov

cand. tech. sciences, head of the "Department of Life Safety", Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена изучению основного и вспомогательных производств Кувасайского подсобного предприятия железобетонных изделий с изучением оборудования, устройств, аппаратов, технологических процессов, то есть всех объектов выделений и выбросов вредных веществ в атмосферу.

Исходными данными для проведения расчетов загрязнения атмосферы послужили параметры выбросов, полученные прямыми измерительными методами и по удельным показателям, представленным в инвентаризации источников выбросов вредных веществ предприятия.

Проведенная инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферу по Кувасайскому подсобному предприятию железобетонных изделий АО «ЭКК» выявила 90 источников выделений и 22 источника выбросов, из них 17 – неорганизованные, 5 – организованные. Все выбросы были приняты за нормативные.

ABSTRACT

The article is devoted to the study of the main and auxiliary industries of the Kuvasay subsidiary enterprise of reinforced concrete products with the study of equipment, devices, apparatuses, technological processes, that is, all objects of emissions and emissions of harmful substances into the atmosphere.

The initial data for the calculation of atmospheric pollution were the parameters of emissions obtained by direct measuring methods and specific indicators presented in the inventory of sources of emissions of harmful substances of the enterprise.

The inventory of sources of emissions of harmful substances into the atmosphere at the Kuvasay subsidiary enterprise of reinforced concrete products of JSC EKK revealed 90 sources of emissions and 22 sources of emissions, 17 of which are unorganized, 5 organized. All emissions were taken as regulatory.

Ключевые слова: район, инвентаризация, место выбора, строительные материалы, нормативы, предельно допустимые выбросы, атмосфера.

Keywords: district, inventory, place of choice, building materials, standards, maximum permissible emissions, atmosphere.

С целью разработки нормативов ПДВ были изучены основные и вспомогательные производства Куvasайского подсобного предприятия по производству железобетонных изделий с обследованием оборудования, устройств, аппаратов, технологических процессов, то есть всех объектов выделений и выбросов вредных веществ в атмосферу.

Исходными данными для проведения расчетов загрязнения атмосферы послужили параметры выбросов, полученные прямыми измерительными методами и по удельным показателям, представленным в инвентаризации источников выбросов вредных веществ предприятия.

Были рассмотрены выбросы вредных веществ в атмосферу от источников выделений (технологического оборудования) и источников выбросов (трубы, шахты, дефлекторы и др.). Проведенная инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферу по Куvasайскому подсобному предприятию по производству железобетонных изделий (КППП ЖБИ) АО «ЭКК» выявила 90 источников выделений и 22 источника выбросов, из них 17 – неорганизованные, 5 – организованные [4].

В атмосферу выбрасывается 7,73698 т/год вредных веществ, это твердые вещества: сварочная пыль – 0,0837 т/год, соединения марганца – 0,0108 т/год, неорганическая пыль (минеральные материалы) – 0,53864 т/год, пыль абразивно-металлическая – 0,0534 т/год, древесная пыль – 0,0371 т/год, пыль цементная – 0,18874 т/год, а также газообразные и жидкие вещества: аэрозоль эмульсола – 0,0612 т/год, пары бензина – 0,0784 т/год, углеводороды – 0,9618 т/год, углеводороды (пары дизтоплива) – 0,0004 т/год, двуокись азота – 1,2824 т/год, окись углерода – 3,206 т/год, сернистый ангидрид – 0,6412 т/год, сажа – 0,513 т/год, альдегиды – 0,0802 т/год.

Источниками загрязнения атмосферы являются производственное технологическое оборудование, установки, сварочные аппараты, станки и т.п.

Согласно Постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22.11.2018 № 949 «Об утверждении Положения о государственной экологической экспертизе в Республике Узбекистан» с приложением № 1 к Положению «О государственной

экологической экспертизе в Республике Узбекистан», регламентирующему проведение процедуры ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду), с приложением № 2 от 22.11.2018 «Перечень видов деятельности, по которым осуществляется государственная экологическая экспертиза» все объекты по воздействию на окружающую среду делятся на 4 категории [7].

Данный объект – предприятия стройиндустрии – относится ко 2-й категории воздействия на окружающую среду (средний риск).

Куvasайское ППП ЖБИ АО «ЭКК» представляет собой производственное предприятие по выпуску железобетонных изделий. На территории предприятия имеется бетоносмесительный узел с самостоятельными складами инертных материалов. Доставка сыпучих материалов производится с дробильно-сортировочной установки, расположенной на расстоянии 8 км от предприятия [5, 1, 3, 2].

Поступление цемента осуществляется посредством вагонов с близлежащего цементного завода.

Данное предприятие граничит: с севера – дорога и железнодорожное полотно, за которым – жилой микрорайон; с юга и запада – территория ГРЭС; с востока – территория завода бытовой химии.

Производственная программа предприятия – переработка инертных материалов для производства железобетонных изделий.

Продукцией производства являются:

- 1) стойки железобетонные вибрированные для опор воздушных линий электропередач 0,4–10 кВ;
- 2) стойки конические железобетонные центрифугированные для опор воздушных линий электропередач 35–110 кВ;
- 3) изделия железобетонные для фундаментов под унифицированные металлические опоры серии 3.407-115;
- 4) подстанционный железобетон;
- 5) бетонная смесь соответствующей марки для производства ЖБИ и товарный бетон.

В состав предприятия входят следующие основные производства.

Цех № 1. Занимается выпуском стоек вибрированных для ЛЭП марки СВ-95-105. В производственном корпусе расположен сварочный участок.

Цех № 2. Занимается выпуском стоек вибрированных для ЛЭП марки СВ-110. В производственном корпусе расположен сварочный участок.

Цех № 3. Занимается выпуском стоек конических для ЛЭП марки СК-22.1. В производственном корпусе расположен сварочный участок.

Цех № 4. Занимается выпуском подстанционного железобетона. В производственном корпусе расположен сварочный участок.

Бетонно-смесительная установка (БСУ). Занимается выпуском бетонной смеси соответствующей марки для производства ЖБИ и товарного бетона. Включает в себя склад инертных материалов, которые привозятся с карьера.

Карьер дробильно-сортировочного устройства (ДСУ). Находится от основного предприятия на расстоянии 8 км – вторая промплощадка КППП ЖБИ АО «ЭКК».

Для выработки инертных материалов производится выемка грунта экскаватором. Затем щебень подается к бункеру дробилок для дробления. Далее инертные материалы доставляются автотранспортом на основную территорию завода.

Кроме основного производства предприятие имеет вспомогательные участки: гараж, механический цех, компрессорная, столярная мастерская, склад ГСМ, электроцех.

Вспомогательные производства: механический цех, электроцех, деревообработка (строительный) участок, испытательная лаборатория, компрессорная станция, открытая стоянка автомобилей, боксы, автозаправочная станция (АЗС).

Количество работающих – 175 человек.

В том числе:

- рабочий персонал – 157 человек;
- ИТР – 15 человек;
- служащие – 3 человека.

Работа односменная: 8-часовой график работы, 265 дней в год.

Основная территория: общая площадь занимаемой территории – 77 573 м². В том числе площадь озеленения – 48 261 м², площадь твердых покрытий – 7000 м², площадь застройки – 22 317 м².

ДСУ: общая площадь занимаемой территории – 24 662 м². В том числе площадь озеленения – 8823 м², площадь твердых покрытий – 1761 м², площадь застройки – 1660 м², бассейны и арыки – 470 м², свободные площади по краям территории – 11 948 м².

На КППП ЖБИ АО «ЭКК» источниками загрязнения атмосферного воздуха являются технологическое оборудование (станки, устройства, машины), аппараты вспомогательного производства, а источниками выбросов являются вентиляционные трубы, трубы циклонов, рукавные фильтры, а также неорганизованные выбросы от оборудования и аппаратов.

ЦЕХ № 1, в котором имеется следующее оборудование: самоходная тележка мод. СМЖ-154А (1 шт.), ножницы мод. С-370 (3 шт.), пресс мод. МОС-150 (1 шт.), бетоноукладчик (2 шт.), виброголовка (2 шт.), вибростол (2 шт.), станок для правки и

резки (1 шт.), станок для навивки спирали (2 шт.), мостовой кран (3 шт.).

Работы ведутся электросварочными аппаратами с использованием электродов.

При производстве изделий производится смазка металлоформ эмульсолом для удобного извлечения готовых изделий, в процессе производства образуются аэрозоль эмульсола, сварочная пыль и соединения марганца. Неорганизованными источниками выбросов являются сварочный пост и металлоформы.

Источник № 1 – неорганизованные выбросы: сварочная пыль (окислы железа) и соединения марганца от сварочных работ.

Параметры: d = 1 м, t = 32 °С, h = 2 м, w = 1,5 м/с, В = 711 мм рт.ст. Расход электродов в год составляет 3100 кг. Выбрасываются сварочная пыль и марганец.

Неорганизованные выбросы от сварочного поста, время работы 265 × 8 = 2120 ч/год.

Источник № 2 – неорганизованные выбросы аэрозоля эмульсола при смазке металлоформ эмульсолом.

Параметры: d = 1 м, t = 32 °С, h = 2 м, w = 1,5 м/с, В = 711 мм рт.ст. Расход эмульсола в год составляет 400 кг. Выбрасывается аэрозоль эмульсола.

Неорганизованные выбросы от металлоформ, время работы 265 × 8 = 2120 ч/год.

ЦЕХ № 2, в котором имеется следующее оборудование: самоходная тележка мод. СМЖ-154А (1 шт.), пресс мод. МОС-150 (1 шт.), виброголовка (2 шт.), козловой кран (2 шт.).

Работы ведутся электросварочными аппаратами с использованием электродов.

При производстве изделий производится смазка металлоформ эмульсолом для удобного извлечения готовых изделий, в процессе производства образуются аэрозоль эмульсола, сварочная пыль и соединения марганца.

Неорганизованными источниками выбросов являются сварочный пост и металлоформы.

Источник № 3 – неорганизованные выбросы: сварочная пыль (окислы железа) и соединения марганца от сварочных работ.

Параметры: d = 1 м, t = 32 °С, h = 2 м, w = 1,5 м/с, В = 711 мм рт.ст. Расход электродов в год составляет 2900 кг. Выбрасываются сварочная пыль и марганец.

Неорганизованные выбросы от сварочного поста, время работы 265 × 8 = 2120 ч/год.

Источник № 4 – неорганизованные выбросы аэрозоля эмульсола при смазке металлоформ эмульсолом.

Параметры: d = 1 м, t = 32 °С, h = 2 м, w = 1,5 м/с, В = 711 мм рт.ст. Расход эмульсола в год составляет 400 кг. Выбрасывается аэрозоль эмульсола.

Неорганизованные выбросы от металлоформ, время работы 265 × 8 = 2120 ч/год.

ЦЕХ № 3, в котором имеется следующее оборудование: самоходная тележка мод. СМЖ-154А (4 шт.), ножницы мод. 229-А (1 шт.), пресс мод. МОС-150 (2 шт.), бетоноукладчик (3 шт.), станок для правки и резки (1 шт.), станок для навивки спирали (1 шт.), мостовой кран (2 шт.), центрифуга (2 шт.),

машина стыковочная (1 шт.), машина однотоочечная сварочная (1 шт.).

Работы ведутся электросварочными аппаратами с использованием электродов. Неорганизованными источниками выбросов являются сварочный пост и металлоформы.

Источник № 5 – неорганизованные выбросы: сварочная пыль (окислы железа) и соединения марганца от сварочных работ.

Параметры: $d = 1$ м, $t = 32$ °С, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с, $V = 711$ мм рт.ст. Расход электродов в год составляет 3000 кг. Выбрасываются сварочная пыль и марганец.

Неорганизованные выбросы от сварочного поста, время работы $265 \times 8 = 2120$ ч/год.

Источник № 6 – неорганизованные выбросы аэрозоля эмульсола при смазке металлоформ эмульсом.

Параметры: $d = 1$ м, $t = 32$ °С, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с, $V = 711$ мм рт.ст. Расход эмульсола в год составляет 400 кг. Выбрасывается аэрозоль эмульсола.

Неорганизованные выбросы от металлоформ, время работы $265 \times 8 = 2120$ ч/год.

ЦЕХ № 4, в котором имеется следующее оборудование: самоходная тележка мод. СМЖ-154А (1 шт.), пресс-ножницы мод. УТ 52-2 (3 шт.), вибростол (1 шт.), станок для наливки спирали (1 шт.), мостовой кран (2 шт.), кран мод. ДЭК-251 (1 шт.).

Работы ведутся электросварочными аппаратами с использованием электродов. Неорганизованными источниками выбросов являются сварочный пост и металлоформы.

Источник № 7 – неорганизованные выбросы: сварочная пыль (окислы железа) и соединения марганца от сварочных работ.

Параметры: $d = 1$ м, $t = 32$ °С, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с, $V = 711$ мм рт.ст. Расход электродов в год составляет 2960 кг. Выбрасываются сварочная пыль и марганец.

Неорганизованные выбросы от сварочного поста, время работы $265 \times 8 = 2120$ ч/год.

Источник № 8 – неорганизованные выбросы аэрозоля эмульсола при смазке металлоформ эмульсом.

Параметры: $d = 1$ м, $t = 32$ °С, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с, $V = 711$ мм рт.ст. Расход эмульсола в год составляет 400 кг. Выбрасывается аэрозоль эмульсола.

Неорганизованные выбросы от металлоформ, время работы $265 \times 8 = 2120$ ч/год.

БСУ. Выпускает товарный бетон, предназначенный для производства железобетона. Включает в себя склад инертных материалов, имеется следующее оборудование: бетономеситель (2 шт.), бункер раздаточный (2 шт.), дозатор весовой (4 шт.).

Склад цемента. Подача цемента в приемные бункера осуществляется системой пневмотранспорта. В процессе заполнения емкостей и отпуска цемента в БСУ в атмосферу через рукавный фильтр ФВК-30 выбрасывается цементная пыль. Далее цемент и заполнители поступают в дозаторную установку, которая имеет очистное устройство ЦН-46.

В процессе поступления материалов в бетономесительную установку в атмосферу выбрасывается неорганическая пыль через рукавный фильтр РФ-6.

Склад инертных материалов представляет собой открытую площадку для хранения песка и щебня. БСУ-2 предназначена для производства товарного бетона.

Склад цемента – склад силосного типа для хранения цемента. Загрузка силосов осуществляется системой пневмотранспорта. Загрузка силосов и хранения цемента осуществляется через клапаны, которыми оснащены емкости. Цемент для силосов перекачивается по подземному трубопроводу в приемные бункера.

Все это оборудование является источниками выделений.

Источник выделения – закрытые склады силосного типа для хранения инертных материалов, дозаторные, неорганизованные выбросы.

За год поступает: песок – 1745 т/год, щебень – 3822 т/год, цемента – 5982 т/год. Режим разгрузки – 2120 ч/год, режим хранения – 8760 ч/год.

Источник № 9 – неорганизованные выбросы неорганической пыли от 1-й бетономесительной установки.

Параметры источника выброса: $d = 1$ м, $t = 32$ °С, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с, $V = 711$ мм рт.ст.

Выбросы неорганической пыли при хранении инертных материалов отсутствуют, так как щебень и песок хранятся влажными после дробильно-сортировочной установки. При погрузке происходит незначительное пылевыведение.

Источник № 10 – организованные выбросы. Пыль цементная.

Источник выделения – приемный бункер цемента, оснащенный рукавным фильтром ФВК-30.

Доставка цемента осуществляется по трубопроводу посредством автотранспорта. За год поступает: цемент – 5982 т/год.

Параметры источника выброса: $h = 12$ м, $d = 0,5$ м, $S = 0,196$ м², $w = 2$ м/с; $V = 0,392$ м³/с; $t = 32$ °С.

Источник № 11 – организованные выбросы – труба циклона. Неорганическая пыль.

Источник выделения – первая дозаторная установка, оснащенная ПГУ (очистное устройство ЦН-46). За год используется: цемент – 5982 т/год, щебень – 3822 т/год, песок – 1745 т/год. Режим работы – 8 ч/сут.; 2120 ч/год.

Параметры источника выброса: $h = 12$ м, $d = 0,5$ м, $S = 0,196$ м², $w = 2$ м/с; $V = 0,392$ м³/с; $t = 34$ °С.

Источник № 12 – неорганизованные выбросы неорганической пыли от 2-й бетономесительной установки.

Параметры источника выброса: $d = 1$ м, $t = 32$ °С, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с, $V = 711$ мм рт.ст.

Выбросы неорганической пыли при хранении инертных материалов отсутствуют, так как щебень и песок хранятся влажными после дробильно-сортировочной установки. При погрузке происходит незначительное пылевыведение.

Источник № 13 – организованные выбросы. Рукавный фильтр. Пыль цемента.

Источник выделения – приемный бункер цемента, оснащенный рукавным фильтром ФВК-30.

Доставка цемента осуществляется по трубопроводу посредством автотранспорта. За год поступает: цемент – 5982 т/год.

Параметры источника выброса: $h = 12$ м, $d = 0,5$ м, $S = 0,196$ м², $w = 2$ м/с; $W = 0,392$ м³/с; $t = 32$ °С.

Источник № 14 – организованные выбросы – труба циклона. Неорганическая пыль.

Источник выделения – вторая дозаторная установка, оснащенная ПГУ (очистное устройство циклон ЦН-46). За год используется: цемент – 5982 т/год, щебень – 3822 т/год, песок – 1745 т/год. Режим работы – 8 ч/сут.; 2120 ч/год.

Параметры источника выброса: $h = 12$ м, $d = 0,5$ м, $S = 0,196$ м², $w = 2$ м/с; $V = 0,392$ м³/с; $t = 34$ °С.

Карьер (ДСУ), в котором имеется следующее оборудование: транспортер ленточный (6 шт.), дробилка щековая мод. СМД-110 А (1 шт.), дробилка конусная мод. КМД-1200 (1 шт.), фильтр (1 шт.), экскаватор мод. ЭО-3311 Д (1 шт.), экскаватор мод. ЭО-4124 Д (1 шт.), экскаватор мод. ЭО-5111 (1 шт.), экскаватор мод. ЭО-322Д А (1 шт.), бульдозер мод. Т-130 Д (1 шт.), кран ДЭК-161 (1 шт.), грохот (1 шт.).

Дробильно-сортировочный участок (ДСУ) предназначен для выемки гравийно-песчаной смеси из карьера и загрузки на автотранспорт. После дробильно-сортировочной установки материал хранится влажным, и выбросы при хранении отсутствуют. Все вышеперечисленное оборудование является источниками выделений.

Источник № 15 – неорганизованные выбросы неорганической пыли от экскаватора при погрузочно-разгрузочных работах.

Параметры источника выброса: $d = 1$ м, $h = 2$ м, $S = 0,785$ м², $w = 1,5$ м/с; $V = 1,178$ м³/с, $T = 32$ °С. Режим работы – 2120 ч/год. Выемка щебенки – 3822 т/год.

При выемки происходит незначительное пылевыделение.

Источник № 16 – неорганизованные выбросы от экскаватора. Выбрасываются окись углерода, углеводороды, окись азота, сернистый ангидрид, сажа, альдегиды, свинец и его соединения, бенз(а)пирен.

Параметры источника выброса: $d = 1$ м, $h = 2$ м, $S = 0,785$ м², $w = 1,5$ м/с; $V = 1,178$ м³/с, $T = 32$ °С. Режим работы – 2120 ч/год. Выемка щебенки – 3822 т/год. Расход дизтоплива составляет 32,06 т/год.

Источник № 17 – неорганизованные выбросы неорганической пыли от дробильно-сортировочной установки.

Параметры источника выброса: $d = 1$ м, $h = 2$ м, $S = 0,785$ м², $w = 1,5$ м/с; $V = 1,178$ м³/с, $T = 32$ °С. Режим работы – 2120 ч/год. Выемка щебенки – 3822 т/год.

При дроблении происходит незначительное пылевыделение.

Вспомогательное и побочное производство

В структуру вспомогательного производства входят подразделения: механический цех, электроцех, деревообработка (строительный) участок, аккредитованная испытательная лаборатория, компрессорная станция, открытая стоянка автомобилей, боксы, автозаправочная станция (АЗС).

Участок электроснабжения

Задачей участка является бесперебойное снабжение электроэнергией в цехах предприятия и их ремонт. Режим работы односменный, а также есть бригады для обслуживания подстанций. В электроцехе выбросов нет.

Механический цех

Задачей цеха является своевременный текущий ремонт технологического оборудования, установок предприятия. В нем имеется следующее оборудование: токарный станок мод. 16Б25ПС (1 шт.), точильный станок (1 шт.), поперечно-строгальный станок 7Б35 (1 шт.), шайбонавигочный станок (2 шт.), ножицы типовые (1 шт.), молот НБ104 (1 шт.).

Механический цех предназначен для механической обработки металлов с применением токарного, поперечно-строгального и вертикально-сверлильного станков.

В процессе работы цеха образуется абразивно-металлическая пыль от точильного станка, от остальных металлорежущих станков образуются металлическая стружка, куски металла, обрезки, которые являются отходами металла.

Источник № 18 – неорганизованные выбросы абразивно-металлической пыли от точильного станка.

Параметры источника выброса: $d = 1$ м, $h = 2$ м, $w = 1,5$ м/с; $t = 32$ °С. Время работ механического цеха: $265 \times 4 = 1060$ ч/год.

Участок деревообработки, в котором имеется следующее оборудование: шипорезный станок (2 шт.), сверлильный станок (1 шт.), рейсмусный станок (1 шт.), станок УЭМ поперечно-циркулярная пила (1 шт.), циркулирующая пила продольного пиления УДЭК (1 шт.), пилорама (1 шт.).

Участок деревообработки предназначен для выполнения операций по распиловке и фуговке пиломатериалов.

Столярная мастерская, где установлены фуговальный и шипорезный станки. Имеется система очистки воздуха циклоном. В процессе изготовления изделий из дерева образуется древесная пыль.

Источник № 19 – организованные выбросы – труба циклона, древесная пыль от деревообрабатывающих станков, связанных с вентиляционной системой и очистным устройством-циклоном ЦН-1100 с КПД 90 %.

Параметры источника выброса: $h = 5$ м, $d = 0,5$ м, $w = 1,5$ м/с; $t = 32$ °С. Время работ механического цеха: $265 \times 4 = 1060$ ч/год.

Аккредитованная производственная лаборатория

Аккредитованная испытательная производственная лаборатория служит для проведения отбора и проверки выпускаемой продукции требованиям ГО-СТА. Режим работы односменный. **Выбросов нет.**

Компрессорная станция

Выбросов нет.

Открытая стоянка автомобилей, боксы и автозаправочная станция (АЗС).

Открытая стоянка автомобилей служит для хранения автотранспорта под открытым небом на асфальтированной площадке. Выбросов нет.

Боксы служат для хранения автотранспорта и материалов для автомобилей. Выбросов нет.

Автозаправочная станция (АЗС). Склад ГСМ состоит из 4 емкостей, из которых используются 2 емкости, одна из них – 25 тонн для хранения бензина и 2-я емкость – 25 тонн для хранения дизтоплива, масло не хранится, имеются две заправочные колонки, одна – для заливки бензина, вторая – для заливки дизтоплива, остальные емкости нерабочие.

Источниками выделений вредных веществ являются емкости хранения ГСМ и автозаправочные станции.

Источник № 20. Дыхательный клапан емкости для хранения бензина. $h = 3$ м, $d = 0,05$ м, $V = 716$ мм рт. ст., $t = 33$ °С. Расход бензина в год: $P = 40,0$ т/год. Емкость на 25 т.

Источник № 21. Дыхательный клапан емкости для хранения дизтоплива. $h = 3$ м, $d = 0,05$ м, $V = 716$ мм рт. ст., $t = 33$ °С. Расход дизтоплива в год: $P_1 = 87,056$ т/год. Емкость на 25 т.

Источник № 22. Неорганизованные выбросы. Автозаправочная колонка (АЗК). $h = 2$ м, $d = 1$ м,

$V = 716$ мм рт. ст., $t = 33$ °С. Расход бензина в год из одной колонки: $P_1 = 40,0$ т/год.

Согласно расчетам, представленным в бланке инвентаризации, согласованном Ферганским областным комитетом по охране природы, количество загрязняющих веществ, отходящих ото всех источников выделений предприятия, составляет 7,73698 т/год вредных веществ, это твердые вещества: сварочная пыль – 0,0837 т/год, соединения марганца – 0,0108 т/год, неорганическая пыль (минеральные материалы) – 0,53864 т/год, пыль абразивно-металлическая – 0,0534 т/год, древесная пыль – 0,0371 т/год, пыль цементная – 0,18874 т/год, а также газообразные и жидкие вещества: аэрозоль эмульсола – 0,0612 т/год, пары бензина – 0,0784 т/год, углеводороды (пары дизтоплива) – 0,0004 т/год, двуокись азота – 1,2824 т/год, окись углерода – 3,206 т/год, сернистый ангидрид – 0,6412 т/год, сажа – 0,513 т/год, альдегиды – 0,0802 т/год [8, 4, 6, 9].

Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, мощность выброса, ПДК представлены в таблице 1.

Как следует из данных таблицы 1, имеются 15 ингредиентов, в том числе 6 – твердые и 9 – газообразные.

Таблица 1.

Перечень загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества	ПДК или ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности	Установленная квота (в долях ПДК)	Максимальная концентрация (в долях ПДК)	Соответствие установленной квоте (+/-)	Процент вклада в выбросы	Всего выброшено в атмосферу, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Сварочная пыль	0,2	3	0,25	0,156	+	2,46	0,0217
Соединения марганца	0,001	2	0,2	0,19	+	0,036	0,00279
Аэрозоль эмульсола	0,05 (ОБУВ)	3	0,25	0,23	+	2,973	0,0153
Сварочная пыль	0,2	2	0,2	0,152	+	0,034	0,0203
Соединения марганца	0,001	3	0,2	0,19	+	2,46	0,00261
Аэрозоль эмульсола	0,05 (ОБУВ)	3	0,25	0,23	+	2,97	0,0153
Сварочная пыль	0,2	3	0,25	0,154	+	0,034	0,021
Соединения марганца	0,001	2	0,2	0,19	+	2,46	0,0027
Аэрозоль эмульсола	0,05 (ОБУВ)	3	0,25	0,23	+	2,97	0,0153
Сварочная пыль	0,2	3	0,25	0,155	+	2,46	0,0207
Соединения марганца	0,001	2	0,2	0,19	+	0,036	0,0027
Аэрозоль эмульсола	0,05 (ОБУВ)	3	0,25	0,23	+	2,973	0,0153
Неорганическая пыль	0,5	4	0,33	0,04	+	0,52	0,00339
Пыль цемента	0,3	4	0,33	0,01	+	0,129	0,01959
Неорганическая пыль	0,5	4	0,33	0,00	+	–	0,00928
Пыль цемента	0,3	4	0,33	0,05	+	0,64	0,07478
Неорганическая пыль	0,5	4	0,33	0,04	+	0,52	0,00339
Пыль цементная	0,3	4	0,33	0,01	+	0,129	0,01959

Неорганическая пыль	0,5	4	0,33	0,00	+	–	0,00928
Пыль цементная	0,3	4	0,25	0,05	+	0,64	0,07478
Неорганическая пыль	0,5	4	0,33	0,13	+	1,68	0,0123
Окиси углерода	5,0	4	0,33	0,11	+	1,42	3,206
Углеводороды	1,0	4	0,33	0,17	+	2,2	0,9618
Двуокись азота	0,085	2	0,2	0,205	+	2,65	1,2824
Сернистый ангидрид	0,5	3	0,25	0,221	+	2,86	0,6412
Сажа	0,15	3	0,25	0,22	+	2,84	0,513
Альдегиды	0,04	3	0,25	0,23	+	2,97	0,0802
Бенз(а)пирен	0,00001 (ОБУВ)	1	0,2	Следы	+	–	Следы
Неорганическая пыль	0,5	4	0,33	0,27	+	3,49	0,501
Абразивно-металлическая пыль	0,2	4	0,33	0,276	+	3,57	0,0534
Древесная пыль	0,5	4	0,33	0,25	+	3,23	0,0371
Пары бензина	5	4	0,33	0,01	+	0,13	0,0392
Углеводороды (пары диз-топлива)	1,0	4	0,33	0,00	+	–	0,0004
Пары бензина	5,0	4	0,33	0,033	+	0,43	0,0392
Итого:							7,73698

Расчет производился в соответствии с основными требованиями руководящих методических документов, регламентирующих как методы отбора и анализа проб, так и расчет выбросов загрязняющих веществ, согласованных органами Госкомгидромета и ОНД-86 [8].

Расчетом охвачен 4-угольник со сторонами 1000 × 1000 м, шагом расчетной сетки 100 × 100 м, коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе, принят для газообразных = 1, для твердых = 3. Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы по ОНД-86, принят 200, скорость ветра, вероятность превышения которой в год составляет

5 м/сек, заданная скорость ветра принята 0,5 м/сек [6].

Анализ результатов расчета подтвердил наши предположения о том, что нет превышения нормативов и квот, выбрасываемых в атмосферу веществ (табл. 1). Основные источники находятся на площадке территории КППП ЖБИ АО «ЭКК», поэтому при рассеивании вредных веществ их концентрации не выходят за ее пределы, т.е. происходит рассеивание вредных веществ в среднем на расстоянии 44,99 м по ингредиентам, т.е. остается на территории КППП.

Список литературы:

1. Домуладжанов И.Х., Бояринова В.Г., Домуладжанова Ш.И. Разработка нормативов ПДВ и ЗЭП для промпредприятий. Качество, стандартизация, контроль: теория и практика // Материалы 11-й Международной научно-практической конференции (Ялта, 26–30 сентября 2011 г.). – Киев : АТМ Украины, 2011. – С. 43–47.
2. Домуладжанов И.Х., Латипова М.И. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Качество, стандартизация, контроль: теория и практика // Материалы 17-й Международной научно-практической конференции (Одесса, 4–8 сентября 2017 г.). – Киев : АТМ Украины, 2017. – С. 77–84.
3. Домуладжанов И.Х., Маширов И.Г., Жалолов И. Состав и состояние грунтов. Инженерия поверхности и реновация изделий // Материалы 15-й Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси П.И. Ящерицына (Одесская обл., Затока, 1–5 июня 2015 г.). – АТМ Украины, 2015. – С. 106–109.
4. Инвентаризация вредных выбросов в атмосферу по КПП ЖБИ АО «ЭКК». – Фергана, 2018. – 96 с.
5. К вопросу об экологической характеристике района / И.Х. Домуладжанов, В.Г. Бояринова, Ш.И. Домуладжанова, М.И. Домуладжанова // Материалы Республиканской научно-технической и методической конференции «Актуальные проблемы обеспечения водостойчивости», посвященной 10-летию кафедры «Защита окружающей среды и экологии» КарИЭИ (Карши, 20–21 ноября 2010 г.). – Карши : КарИЭИ, 2010. – С. 76–77.
6. КМК 2.01.01-94. Климатические и физико-геологические данные для проектирования.

7. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22.11.2018 № 949 «Об утверждении Положения о государственной экологической экспертизе в Республике Узбекистан» с приложением № 1 к *Положению* о государственной экологической экспертизе в Республике Узбекистан, регламентирующему проведение процедуры ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду), с приложением № 2 от 22.11.2018 «**Перечень** видов деятельности, по которым осуществляется государственная экологическая экспертиза».
8. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – 138 с.
9. Справочник эколога-эксперта / Р.С. Хабилов, Н.В. Королева, Т.Р. Ишмухамедов. – Ташкент : Госкомприрода, Госэкоэкспертиза, Кони-Нур, 2009. – 528 с.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОЦЕНТРИЧЕСКОГО СМЕЩЕНИЯ КООРДИНАТ ПУНКТОВ
ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОЙ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ СЕТИ УЗБЕКИСТАНА***Мирмахмудов Эркин Рахимжанович*

*канд. физ.-мат. наук, доцент, кафедра геодезии и геоинформатики, Национальный университет Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: erkin_mir@mail.ru*

**DETERMINATION OF THE GEOCENTRIC DISPLACEMENT OF THE COORDINATES
OF THE POINTS OF THE CENTRAL-ASIAN GEODYNAMIC NETWORK OF UZBEKISTAN***Erkin Mirmakhmudov*

*associate prof., Ph.D., geodesy and geoinformatics department, National University of Uzbekistan
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Классические методы определения деформации земной коры кратко описаны в этой статье. Необходимость создания локального геодинамического полигона для Республики Узбекистан подчеркивается в данной работе. Изложены результаты GPS измерений по международной программе CATS и вычислены годовые смещения координат геодинамических пунктов. Произведены ГНСС измерения одного из пунктов Центрально-Азиатской геодинамической сети. Выполнен дисперсионный анализ на основе GPS измерений и показан график зависимости координат от цикла наблюдений. Предлагается использовать комбинацию ГНСС и сейсмологических измерений при исследовании смещений тектонических плит.

ABSTRACT

Classical methods for determining the deformation of the earth's crust are briefly described in this article. The need to create a local geodynamic polygon for the Republic of Uzbekistan is emphasized in this paper. The results of GPS measurements under the international CATS program are presented and annual shifts of coordinates of geodynamic points are calculated. GNSS measurements were made at one of the points of the Central Asian geodynamic network. A dispersion analysis based on GPS measurements was performed and a graph of the dependence of coordinates on the observation cycle was constructed. It is proposed to use a combination of GNSS and seismological measurements in the study of displacements of tectonic plates.

Ключевые слова: ГНСС, CATS, тектоника, деформация.

Keywords: GNSS, CATS, tectonics, deformation.

Введение. С прогрессом современной техники, как лазерная локация ИСЗ, доплеровские наблюдения спутников, радиоинтерферометрические наблюдения внегалактических радиоисточников, точность определения положений точек достигла 1-3мм. На таком уровне точности можно интерпретировать модель геоида Узбекистана и выявить характер деформаций плит, на которых расположены республики Центральной Азии (ЦА). Поскольку часть территории ЦА находится на стыке трех глобальных и двух локальных плит [1,2], то возникает проблема по определению величин подвижек тектонических плит, влияющих на координаты пунктов геодезической сети. Естественно, в настоящее время координатная сетка топографических карт деформировалась из-за этих смещений, хотя значения деформаций незначительны для мелкомасштабных топографических

карт. Если же рассматривать высокоточные геодезические и гравиметрические измерения, то учет тектонических сдвигов существенно оказывает влияние на геоцентрическую и референционную систему координат. Решение этой проблемы тесно связано с разработкой единой системы координат не только для Узбекистана, но и для всей территории ЦА [3].

Методы измерений. Классические геодезические методы измерений дают основания для исследования деформации земной коры, но их слабое место – невозможность иметь непрерывные данные о ходе процесса. Они считались надежным способом распознавания вековых деформаций земной поверхности. Проводить частые повторные геодезические измерения настолько трудно, что фактически можно узнать лишь осредненную картину событий, происшедших

за длительный период [4]. Для интерпретации сложных тектонических явлений нужны специальные геодезические полигоны, где должны выполняться высокоточные гравиметрические, геодезические и навигационные измерения.

Наиболее оптимальным и достоверным способом исследования локального перемещения микроплиты является создание геодинамических полигонов в окрестности тектонических разломов или построение ГНСС сети в сейсмоактивной зоне. Эти полигоны проектируются в соответствии с их назначением и условно подразделяют на прогностические и технологические в зависимости от характера причин, которыми вызваны деформации наблюдаемой области. Деформации большинства тектонических плит определены с достаточной точностью. Для внутренних же областей с малым числом данных и низким деформационным шагом не было ответов на фундаментальные вопросы, какова протяженность малых деформаций и как с ее помощью описать движение большой плиты. Основная задача локальных полигонов – наблюдение за изменениями аномальных деформаций, которые могут являться предвестниками землетрясений, оползней и других явлений [5].

С внедрением спутниковых навигационных систем стало возможным более точно и оперативно определять скорости сдвига не только глобальных тектонических плит, но и локальных участков, что

побудило организовать различные миссии по изучению гравитационного поля и тектоники плит. Одной из таких миссий была программа по изучению деформации Центрально-Азиатского региона (CATS), организованная центром изучения Земли г. Потсдам, Германия [6].

Анализ. Обычно координаты пунктов CATS сети получают в пространственной прямоугольной системе координат путем обработки исходных данных в RINEX формате относительно системы IRTF96 методом Гельмерта. Мониторинг координат пунктов позволил отслеживать сдвиг на высоком уровне точности. На коротком интервале времени, как 2 года, величина составляющих геоцентрического радиуса вектора пунктов этой сети достигает 4 сантиметров в год. Значение скаляра результирующего вектора вычислено в предположении о линейности тренда, т.е. был использован кинематический характер движения. При использовании повторных ГНСС измерений можно судить о динамике изменений координат пунктов, обусловленные короткопериодическими колебаниями гравитационного поля Земли [7]. На основе разности координат между циклами измерений была построена гистограмма, где по горизонтальной оси приведены условные обозначения пунктов, а по вертикальной оси – величина скорости результирующего вектора в мм/год для каждого пункта (рис. 1).

Рисунок 1. Годовое смещение координат пунктов CATS сети на территории Республики Узбекистан

Анализ вычислений данных показал, что координаты всех пунктов CATS сети подвержены изменению с течением времени. К сожалению, после 2000 года повторных GPS измерений на пунктах этой сети не производилось из-за отсутствия научно-технического договора между организациями GFZ (Германия) и научно-исследовательской лабораторией ОНИЛ (Узбекистан). Ввиду того, что с момента проведения миссии CATS прошло более 20 лет, то во

прос о сохранности геодинамических пунктов и повторных GPS измерений является актуальным и своевременным. Поэтому первые тестовые вычисления некоторых пунктов этой сети произведены в Национальном университете Узбекистана, где в качестве исходных данных были использованы данные, полученные в 1992-1998 гг., а также угловые скорости смещения тектонических плит. На рисунке 2 приведен один из пунктов этой сети с результатами вычисления скорости станции и азимута направления.

Рисунок 2. Карта расположения пункта №4 ALMA

В 2019 году произведены полевые ГНСС измерения геодинимического пункта CATS №4 ALMA вблизи Алмалыкского карьера с целью определения предварительных координат с использованием GNSS приемника Trimble R4. Существенным преимуществом применения ГНСС приемников является автоматизированная обработка результатов полевых измерений с возможностью экспорта в различные форматы данных. При анализе результатов измерений основное внимание уделялось влиянию внешних факторов на точность определения координат. Поскольку GPS измерения выполнены с ограниченным интервалом времени, то получить наиболее вероятное значение координат представляется сложным.

Оценка средней квадратической ошибки координат выполнена с помощью формулы Бесселя при условии, что все измерения выполнены в одинаковых климатических условиях [8]. Дисперсию отклонений каждой серии измерений от среднего значения можно считать предельно допустимой и подчиняющей нормальному закону распределения Гаусса (рис.3). В результате получены прямоугольные координаты, а также высоты относительно Балтийской системы высот (БСВ) и среднего уровня моря (MSL): $y=561664.331 \pm 0,073$, $x=4521852.171 \pm 0.086$, $H=777.450 \pm 0.290$.

Рисунок 3. Изменение координат №4: а – по оси Y; б – по оси X; в – по оси H.

Из рисунка 3 видно, что результаты ГНСС измерений пункт №4 ALMA имеют стабильный ход при продолжительном приеме сигналов со спутников. Если исключить из серий наблюдений первые 3 цикла измерений, то значение координат будет более точным и корректным. Видимо, следует разработать методику ГНСС измерений для определенных физико-географических условий, хотя издано много пособий по методике GPS измерений.

Заключение. Таким образом, комбинация GPS и сейсмологических измерений даст весомый вклад при исследовании вертикальных и горизонтальных

движений микроплит на коротком и длительном интервалах времени. Установление связи между современными вертикальными движениями земной коры и тектоническими движениями прошлых геологических периодов имеет большое научное и практическое значение, так как позволяет не только раскрыть закономерности изменения земной коры, но и решить многие другие вопросы, связанные с тектоническими движениями. Благодаря применению навигационных приемников появилась возможность вносить коррективы в систему координат, которая должна быть довольно жесткой.

Список литературы:

1. Уломов В.И. О роли горизонтальных тектонических движений в сейсмогеодинамике и прогнозе сейсмической опасности/В.И. Уломов // Физика Земли. – 2004. – № 9. – С.14 - 30.
2. Корешков Н.А., Пискулин В.А., Райзман А.П.. Некоторые результаты геодезических исследований современных движений земной поверхности на геодинамических полигонах Узбекистана. Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания по изучению современных движений земной коры. Львов, 16-21 мая 1977 г., кн.2, Москва, 1968 г.
3. Мирмахмудов Э.Р. О необходимости создания ГНСС полигона для республик Центральной Азии//Вестник науки и образования. Москва, 2020. №4 (86). Часть 1. С.108-111.
4. Панкрушин В.К. Математическое моделирование и идентификация геодинамических систем. – Новосибирск. – 2002. – 424с.
5. Райзман А.П. Исследование Ташкентского землетрясения 1966-1968 гг. геодезическим методом. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, – М., 1970г.
6. Reighber Ch., Angermann D., Michel G., Klotz J., Galas R. & the CATS-Team. GPS constraints on the distribution of deformation of the Tien Shan, N–Pamirs and behavior of the Tarim. 14th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop. Terra Nostra, –1999. –127.
7. Molodensky S.M. On the connection between gravity variation and vertical placements of the Earth's surface. Academy of Sciences of the USSR, Institute of Physics of the Earth. Preprint №4. Moscow, 1980, – 17p.
8. Большаков В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений/В.Д. Большаков, П.А. Гайдаев. – М.:Недра,1977. – 368с.

БАЗОВЫЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Горовик Александр Альфредович

*ст. преп. кафедры «Программный инжиниринг», Ферганский филиал ТУИТ им. Мухаммада Ал-Хоразмий,
Узбекистан, г. Фергана
E-mail: sanya_89_29@mail.ru*

Лазарева Марина Викторовна

*ст. преп. кафедры «Компьютерные системы», Ферганский филиал ТУИТ им. Мухаммада Ал-Хоразмий,
Узбекистан, г. Фергана
E-mail: laza2006@gmail.com*

Нематова Супарна Анваржоновна

*ассистент кафедры «Компьютерные системы», Ферганский филиал ТУИТ им. Мухаммада Ал-Хоразмий,
Узбекистан, г. Фергана
E-mail: suparna07@mail.ru*

Хасанова Мохинур Юлдашбаевна

*ассистент кафедры «Компьютерные системы», Ферганский филиал ТУИТ им. Мухаммада Ал-Хоразмий,
Узбекистан, г. Фергана
E-mail: butterflytatu@mail.ru*

BASIC FUNDAMENTALS OF VISUAL PROGRAMMING TEACHING METHODS FOR SCHOOLCHILDREN

Alexander A. Gorovik

*Senior Lecturer, Department of Software Engineering, Ferghana branch
of TUIT named after Muhammad Al-Khorazmiy,
Uzbekistan, Ferghana*

Marina V. Lazareva

*Senior Lecturer, Department of Computer Systems, Ferghana branch of TUIT named after Muhammad Al-Khorazmiy,
Uzbekistan, Ferghana*

Suparna A. Nematova

*Assistant, Department of Computer Systems, Ferghana branch of TUIT named after Muhammad Al-Khorazmiy,
Uzbekistan, Ferghana*

Mokhinur Y. Khasanova

*Assistant, Department of Computer Systems, Ferghana branch of TUIT named after Muhammad Al-Khorazmiy,
Uzbekistan, Ferghana*

АННОТАЦИЯ

Методика преподавания детского программирования имеет некоторые существенные отличия от методики преподавания программирования для взрослых. Описываемая в статье методика основана на игровой форме обучения, базирующейся на визуальной среде программирования Scratch, которая является легкой и интуитивно понятной средой программирования разработанной специально для детей.

ABSTRACT

The methodology of teaching children's programming has some significant differences from the methodology of teaching programming for adults. The technique described in the article is based on a game form of training based on the Scratch visual programming environment, which is an easy and intuitive programming environment designed specifically for children.

Ключевые слова: методика, визуальная разработка, программирование, Scratch, образование, игра, анимация, сцена, персонаж.

Keywords: methodology, visual development, programming, Scratch, education, game, animation, scene, character.

Введение

Scratch – являет собой среду программирования, разработанную сравнительно недавно. Эта среда предоставляет возможности разрабатывать небольшие программки, анимацию, анимированных персонажей и многое другое для школьников младших и средних классов. [2] В Scratch программа «складывается» из блоков команд различных по цвету, так же, как например, из разноцветных элементов в конструкторах LEGO собираются разнообразные конструкции. Разработка программы в Scratch происходит посредством соединения между собой графических программных блоков один на другой или один в другой. При этом блоки разработаны так, что их можно соединять лишь в верные логические и синтаксически точные комбинации, что полностью исключает возможность ошибки. Разнообразные типы данных имеют отличающиеся строения конструкций блоков, позволяя определить, подходят ли друг другу элементы. Доступна возможность модификации программы, в том числе и тогда, когда она работает. Это дает возможность экспериментировать, испытывать различные идеи прямо во время составления программы. В итоге выполнения простейших команд строится комплексная модель, в которой работают друг с другом множество элементов, отличающихся друг от друга свойствами. После того, как проект готов, имеется возможность опубликовать его по адресу сайта <http://scratch.mit.edu/>. [3]

Главным достоинством рассматриваемой программной среды Scratch считается то, что она бесплатно предоставляется пользователям. Каждое образовательное учреждение может загрузить программу из сети Интернет и работать в визуальной среде программирования.

Основная часть

Программа Scratch разработана так, что имеются возможности применять в преподавании новые методы и технологии обучения. Это проблемный и проектный методы. После обучения основным базовым конструкциям языка и ознакомлением с возможностями программы, учащимся дается задача по проектированию и разработке необходимой программы. Программы могут включать самые разнообразные сценарии, темы которых преподаватель дает с учетом возрастных критериев обучающихся. Это могут быть: «Мои друзья», «Моё хобби», «Новые истории»; анимационные ролики для рекламы; истории в стихах и сказках. Отдельные отличные особые задания могут получать отличившиеся и талантливые ученики. [4]

Представленная технология преподавания дает стимул ученикам к познанию возможностей программного языка, изучению предметов и направле-

ний «Информатика», «Информационные технологии», «Программирование», «Робототехника» детерминируя их практическую и технологическую значимость. Анализ полученных разработок в Scratch демонстрирует, что данное программное обеспечение по своей сути легко и просто изучается. Однако, не взирая на указанную простоту, Scratch дает ученику самые различные возможности работы с современными мультимедийными системами, что стимулирует их интерес, и помогает развитию высокой мотивации к изучаемому в общем.

Главной prerogative языка Scratch, считается реализация своих собственных идей от начальных задумок до итогового готового проекта и программы.

В Scratch разработаны основные необходимые средства:

- базовые для программирования с процедурами:
- последовательность, разветвление, циклы, создание переменных, форматы данных (целые и дробные числа, строковый тип данных, логический тип, списки и массивы), псевдослучайные последовательности чисел;
- объектно-ориентированные:
- объектный тип данных (класс и объект), обмен сообщениями, а также взаимодействие между персонажами;
- интерактивные:
- разработка элементов во взаимных действиях между собой, с учеником и разработчиком, помимо этого, действия сенсоров, а также и события вне компьютера;
- выполнение параллельных действий:
- выполнение функций объектов в параллельных вычислениях при необходимости возможность координирования и синхронизации действий;
- разработка простых графических интерфейсов:
- вставка и смена фонов, вывод счетчиков, линеек и «рычажков» изменения переменной, ввод ответов пользователя и подобное.

Scratch отдает все наилучшее в самом вычислительном механизме и возможности разработки дизайна внешнего вида программы, что делает разработку программ наиболее привлекательной и простой для младших школьников, средней школы и просто для тех, кто изучает программирование и хочет повысить свою квалификацию. [5]

Scratch и основные понятия

Основным начальным этапом разработки программы в среде Scratch является создание небольшого проекта, например перемещение персонажа по сцене как показано на рисунке 1.

Рисунок 1. Скрипт перемещения персонажа игры по сцене

Преподаватель совместно с учеником шаг за шагом строит сцену, «кирпичик за кирпичиком», что представляется в конечном итоге в виде программного сценария, а затем в виде готового проекта. По окончании создания скрипта, преподавателю необходимо разъяснить учащимся, что происходит на сцене после запуска программы. Выстроив один из простых программных сценариев, ученик самостоятельно решает некоторые предложенные учителем задачи и отвечает на вопросы: «Как можно собрать программу из предложенных программных блоков?», «Как продумать оптимальный способ создания скрипта?», «Что еще можно реализовать в предложенной задаче?».

При данном подходе и методике следует особо подчеркнуть, что ученик должен сконцентрироваться на следующих, основополагающих понятиях, таких как сценарий и программа. Наиболее соответствующее описание понятия сценария, его подробной и пошаговой версией является понятие алгоритма. [5] Алгоритм и принципы его работы ученики обязаны прочно усвоить во время проведения занятия. Для этого необходимо его определение проговорить устно несколько раз в течение занятия и указать подходящие примеры в процессе работы. Так как понятие алгоритма ученикам на начальном этапе не знакомо, то необходимо дать простое и понятное определение, образуемое из данного ранее понятия: «Алгоритм - это пошаговые действия, выполняемые друг за другом для решения предлагаемой задачи».

Определение программы, следующее из данного определения, будет таковым: «Программа - это набор алгоритмических конструкций». Также ученики должны уяснить, что данное определение относится к любым типам современных алгоритмов.

Заключение

В Узбекистане постепенно внедряется визуальное программирование для обучения детей основам разработки компьютерных программ. Возрастающий интерес к программированию как к профессии, так и более близкое знакомство с информационными технологиями делает более востребованными самые разнообразные методики преподавания программирования, особенно для младших школьников. Разработчики тоже постоянно совершенствуют свой продукт. Так последняя версия Scratch имеет много новых и достаточно интересных современных актуальных дополнений: распознавание движения с видео камеры, вставка живого текста, on-line переводы, новые редакторы изображения и звука, возможность работы с электронными платами и программировать физические устройства.

Методика преподавания визуального программирования является новым направлением для Узбекистана. Визуальное программирование включает в себе огромные возможности для развития творческих способностей учеников, поэтому разработка методик преподавания всегда остается актуальной и востребованной.

Список литературы:

1. Анализ существующих методик обучения младших школьников программированию / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://studbooks.net/1844989/pedagogika/analiz_suschestvuyuschih_metodik_obucheniya_mladshih_shkolnikov_programmirovaniyu (дата обращения: 20.03.2020).
2. Белова Г.В. Программирование в среде ЛОГО. Первые шаги - М.: Солон, 2007. - 127 с.
3. Бин Нгуен. Объектно-ориентированное программирование на IBM Smalltalk. - М.: Диалог-МГУ, 1996.
4. Бокучава Т.П., Тур С.Н. Методическое пособие по информатике для учителей 2-4 классов. - СПб: БХВ-Петербург, 2010. – 496 с.
5. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. 3-е издание. - М.: ООО "И. Д. Вильямс", 2008. - 720 с.
6. Методика обучения основам программирования учащихся младших классов. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015010999> (дата обращения: 15.03.2020).
7. Сорокина Т.Е. Методика раннего общедоступного программирования в основной образовательной программе. // Современные информационные технологии и ИТ-образовании - 2016. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-rannego-obschedostupnogo-programmirovaniya-v-osnovnoy-obrazovatelnoy-programme>. (дата обращения: 10.03.2020).

НЕЧЕТКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**Усманов Комил Исроилович**

ст. преп. кафедры «Информатика, автоматизация и управления»
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: usmanov.komil@mail.ru

Бабаяров Равшан Атабекович

доц. кафедры «Информатика, автоматизация и управления»
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент

Авезов Тоштемур Абдуалиевич

ст. преп. кафедры «Информатика, автоматизация и управления»
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент

Жабборов Алишер Олтибоевич

ст. преп. кафедры «Информатика, автоматизация и управления»
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент

FUZZY CONTROL OF NONLINEAR DYNAMIC OBJECTS IN INTELLIGENT SYSTEMS**Usmanov Komil**

senior lecturer of department "Informatics, automation and control" of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

Babayarov Ravshan

Associate Professor "Informatics, automation and control" of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

Avezov Toshtemir

senior lecturer of department "Informatics, automation and control" of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

Jabborov Alisher

senior lecturer of department "Informatics, automation and control" of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье предусмотрено формирование нечетких правил в интеллектуальных диагностических системах и нечетких диагностических моделях для устранения нарушений, а также алгоритм и программа для решения задачи функционирования модуля логического вывода интеллектуальной системы, позволяющего определять состояние технологического объекта в процессе карбонизации содового производства.

ABSTRACT

This article provides for the formation of fuzzy rules in intelligent diagnostic systems and fuzzy diagnostic models for eliminating violations, as well as an algorithm and a program for solving the problem of functioning of the inference module of an intelligent system that allows determining the state of a technological object in the process of carbonization of soda production.

Ключевые слова: оптимизация, идентификация, метод управления, принятие решения, нечеткой модель, неоднородность, нейронная сеть, интеллектуальная система, логического вывод, база знаний.

Keywords: optimization, identification, method, control, decision making, fuzzy model, heterogeneity, neural network, intellectual system, logical inference, knowledge base.

Особенность современного промышленного производства химии, возникающего при высокой скорости, температуре, давлении, в многофазной среде характеризуется сложностью. Сложность процесса проявляется многими параметрами: незнанием реакции, невозможностью точной оценки содержания промежуточных и целевых продуктов, а также ходом процесса из-за существенно неоднородного. Поэтому для определения состояния сложных технологических процессов с неоднородными характеристиками и выявления неисправностей целесообразно создать интеллектуальную диагностическую систему.

Современные сложные производственные процессы характеризуются следующими особенностями:

- наличием множества входов, выходов и состояний со сложным математическим описанием;
- разнотипностью параметров закономерностей;
- неопределенностью, нечеткостью и неполнотой параметров и состояний;
- нечеткой выраженностью структуры, зависящей от производственных условий;
- неоднородностью характеристик технологического процесса.

К этому классу относятся технологических процесс карбонизации содового производства как объект с неоднородными характеристиками [5-2].

Вопросы оценки состояния таких технологических процессов является одной из важнейших задач надежного функционирования производственных объектов.

При решении проблем, связанных с прогнозированием, оценкой состояния, диагностикой и принятием управленческих решений используют нейро-нечеткие модели [3], сочетающие способности к обучению на основе данных, которые получили широкое применение на практике.

При этом особую роль играет модель обслуживания объекта в соответствии с фактическим техническим состоянием, знание которого может предотвратить возможные предаварийные и аварийные ситуации, продлить срок межремонтной эксплуатации и сократить время простоя оборудования, повысить его надежность и снизить затраты.

В данной статье рассматривается формирование нечетких правил в интеллектуальных системах диагностики технологического процесса производства соды с целью устранения взаимосвязанных нарушений производств карбонизации.

Программно подобные методы и алгоритмы реализованы либо в универсальных математических пакетах, таких как MatLab, Maple, MathCAD, либо в специализированных программных решениях, ориентированных на отдельные виды алгоритмов [1].

Исходя из вышесказанного, целью работы является проведение экспериментов с алгоритмами

нейро-нечеткой модели на примере производство карбонизации.

Для решения этой проблемы был разработан алгоритм функционирования модуля логического вывода экспертной системы, который позволяет определять состояние сложного объекта в режимах постановки задачи и обновления диагноза. На рисунке 1 представлена блок-схема данного алгоритма.

Выполнены исследования для проверки предложенных решений для построения нечеткой системы управления. Задача исследования включает проверку работоспособности и стабильности предлагаемой системы, а также ее адаптацию к изменениям мешающих воздействий при обеспечении оптимизации процесса в конкретных условиях внедрения. На этапе подготовки внедрения нечеткой системы управления наиболее эффективен метод моделирования системы [4]. Наибольшие возможности для моделирования нечетких систем управления предоставляет математическая лаборатория Matlab из Mathworks Inc. В дальнейших исследованиях мы используем систему Matlab с пакетами расширения Simulink и FuzzyLogic Toolbox. В качестве объекта исследования рассмотрим систему автоматического контроля параметров технологического процесса карбонизации содового производства. Программа изучаемой системы дана в Matlab.

Для определения состояния сложного объекта с использованием сформированных систем нечетко-продукционных правил разработаны алгоритмы нечеткого логического вывода.

Построение параметрической нечетко-продукционной модели определения состояния сложного объекта осуществляется путем последовательного анализа исходных данным на основе методики группировки параметров объекта и определения структуры их взаимосвязей, а также методики построения совокупности систем нечетко-продукционных правил. При этом организация логического вывода на правилах модели еще не позволяет определять состояния конкретного объекта, поскольку параметры модели не определены.

Для формирования правил базы знаний системы диагностики предаварийных и аварийных ситуаций на технологических процессах, наряду с экспертами, использовалась разработанная нечеткая нейронная сеть, с помощью которой обрабатывалась статистическая информация по карбонизационным колоннам. Технологическими параметрами процесса являются: $T(t)$ – температура (газа; части колонны; суспензии); $F(t)$ – расход (карбонизированный-аммонизированного рассола; газа; суспензии); $Q(t)$ – концентрация (воздуха; газа; CO_2 ; NH_3); $P(t)$ – давление газа. При моделировании системы динамика процесса, с учетом технических характеристик технологического помещения и используемого оборудования, описана математической моделью, которая обоснована настоящей работы.

Рисунок 1. Блок-схема алгоритма использования правил базы знаний для диагностики

Таблица 1.

Наименование признака	Термы	Левая граничная значения	Правая граничная значения	координата максимума
отклонение нормы расхода нижние ступенчатого газа	малое	2400	2600	2500
	среднее	2500	2950	2700
	большое	2900	3100	3000
отклонение нормы расхода средние ступенчатого газа	малое	900	1000	950
	среднее	950	1500	1000
	большое	1400	1600	1500
отклонение нормы расхода карбонизированного аммонизированного рассола	малое	13	21	17
	среднее	20	28	24
	большое	27	38	32
отклонение нормы концентрации CO ₂ в нижнее ступенчатом газе	малое	26	28	27
	среднее	27	30	28,5
	большое	29,5	31	30
отклонение нормы концентрации CO ₂ в средние ступенчатом газе	малое	55	70	57,5
	среднее	68	78	72
	большое	77	80	78,5
отклонение нормы концентрации CO ₂ в карбонизированный-аммонизированном рассоле	малое	28	38	33
	среднее	37	43	40
	большое	42	55	48,5
отклонение нормы концентрации NH ₃ в жидкости	малое	70	96	83
	среднее	94	102	98

	большое	100	105	103
отклонение нормы температуры поступающей жидкости в колонну	малое	35	38	37
	среднее	37	40	38,5
	большое	39	42	41,5
отклонение нормы температуры оборотной охлаждающей воды	низкое	15	25	20
	среднее	24	30	27
	высокое	29	31	30
отклонение нормы температуры верхней части карбонизационной колонны	низкое	35	38	36,5
	ниже среднего	37	40	38,5
	среднее	39	40	39,5
	выше среднего	41	43	42
	высокое	44	55	49
отклонение нормы температуры средней части карбонизационной колонны	низкое	40	43	41,5
	ниже среднего	42	45	43
	среднее	44	51	47,5
	выше среднего	50	55	52,5
	высокое	54	60	57
отклонение нормы температуры нижней части карбонизационной колонны	низкое	45	55	50
	выше среднего	54	60	57
	среднее	58	66	62
	ниже среднего	64	69	67
	высокое	67	75	72
отклонение нормы температуры отходящего суспензии из карбонизационной колонны	низкое	27	29	28
	выше среднего	28	30	29
	среднее	29	31	30
	ниже среднего	30	32	31
	высокое	31	35	33

Модель карбонизационной колонны имеет входные лингвистические переменные:

- «Т» – температура процесса;
- «F» – расход процесса (карбонизированный-аммонизированного рассола; газа; суспензии);
- «Q» – концентрация процесса (карбонизированный-аммонизированного рассола; газа; суспензии);
- «P» – давления процесса;

Выходами модели колонны являются лингвистические переменные:

- «F» – расход суспензии;
- «Q» – концентрация суспензии;

Лингвистические переменные характеризуются функциями принадлежности физических величин к их термам. Укрупненная структура модели приведена на рисунке 2.

Рисунок 2. Модель карбонизационной колонны в пакете Fuzzy Logic Toolbox

Для реализации базы правил, были составлены 28 правил (рисунок 3).

Рисунок 3. Задание базы правил модели нечеткого регулятора

Рисунок 4. Окно вывода результатов алгоритма нечеткого вывода

В алгоритме системы нечеткого вывода для параметров «And method»,

«Or method», «Implication», «Aggregation» используются следующие значения:

- «And method» – (оператор «И») «MIN»;
- «Or method» – (оператор «ИЛИ») «MAX»;
- «Implication» – (активизация правил) «MIN»;
- «Aggregation» – (аккумуляция заключений) «MAX».

В качестве метода дефазификации («Defuzzification») использован метод центра тяжести («Centroid»), который в данном частном случае (единичные функции принадлежности выходных параметров нечеткого регулятора) [6] работает аналогично методу одноэлементных множеств.

Выводы. Разработан алгоритм функционирования модуля логического вывода интеллектуальной системы и сформулировано нечетко-продукционное

правило диагностики технологического процесса карбонизации путем разработки в пакете Fuzzy Logic Toolbox в среде Matlab.

Список литературы:

1. Амосов, О.С. Интеллектуальные информационные системы. Нейронные сети и нечеткие системы: Учеб. Пособие [Текст] / О.С. Амосов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. – 104 с.
2. Белов, В.Г. О перспективах искусственного интеллекта [Текст] / В.Г. Белов. – М.: Дело, 2006. – 82 с.
3. Ефимов, Д.В. Нейросетевые системы управления [Текст] / Д.В. Ефимов. – М.: Высшая школа, 2002. — 184 с.
4. Короткий, С.А. Нейронные сети Хопфилда [Текст] / С.А. Короткий. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 315 с.
5. Круглов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика [Текст] / В.В. Круглов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2001. — 382 с.
6. Усманов К.И, Сарболаев Ф.Н, Исламова Ф.К, Якубова Н.С. Адаптивно нечеткое синергетическое управление многомерных нелинейных динамических объектов // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 3(72). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9016>.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ ПРИ СВАРКЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ**Рахмонкулов Раимкул***канд. физ.-мат. наук, доцент Алмалыкского филиала Ташкентского Государственного университета
имени Ислама Каримова,
Узбекистан г. Алмалык**E-mail: raimkul.rakhmonkulov@yandex.ru***Эргашев Махмуд***ст. преп. Алмалыкского филиала Ташкентского Государственного университета имени Ислама Каримова,
Узбекистан г. Алмалык*MODELING OF THERMAL FIELDS DURING WELDING OF COMPOSITE MATERIALS
BASED ON MATHEMATICAL REGULARITY**Raimkul Rakhmonkulov***candidate of physical and mathematical Sciences, associate Professor of Almalyk branch
of Tashkent state University named after Islam Karimov,
Uzbekistan, The Almalyk City***Mahmud Ergashev***is a senior lecturer at the Almalyk branch of the Tashkent state University named After Islam Karimov,
Uzbekistan, The Almalyk City*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы распространения тепловых потоков при электродуговой сварке сталей. Составлена программа на языке Delhi 7, позволяющая визуально наблюдать за процессом сварки. Программа составлена для сварки разнородных сталей и учитывает различных коэффициенты сварочных металлов при распространении тепловых потоков в зоне сварки.

ABSTRACT

The article deals with the propagation of heat flows during electric arc welding of steels. A program in the language of Delhi 7 has been compiled that allows you to visually observe the welding process. The program is designed for welding dissimilar steels and takes into account various coefficients of welding metals when heat flows propagate in the welding zone.

Ключевые слова: сварка, тепловое поле, теплопроводность, тепловая мощность, металл шва, блок схема, Delhi 7, процесс, скриншот экрана.

Keywords: welding, thermal field, thermal conductivity, thermal power, weld metal, flowchart, Delhi 7, process, screenshot of the screen.

Введение. Под сварочными процессами принято называть достаточно широкую группу технологических процессов соединения, резки и обработки материалов с использованием местного нагрева деталей. Сварка плавлением отличается от других видов изготовления деталей и конструкций термическим циклом обработки, где материал нагревается до состояния расплавления. Одним из основных элементов получения качественного сварного шва является необходимость регулирования тепловых процессов сварки, зависящих от множества факторов. В этом

отношении применение расчетных методов, моделирование протекания процесса плавления и распространения тепла являются эффективными способами, облегчающими при минимальных количествах экспериментов получить необходимые технологические параметры сварки плавлением.

Развитие теории тепловых процессов при сварке плавлением связаны с именами академиков Н. Н. Рыкалина, Б. Е. Патона, а также крупных ученых Н. А. Ольшевского, М. А. Дятлова, А. В. Николаева, Г. И. Шоршорова и др.

Сварка плавлением применяется для получения сварных швов различных форм и размеров, различных также формы и размеры свариваемых изделий. Если при расчетах учесть конфигурацию и размеры свариваемых изделий и сварных швов, различные теплофизические коэффициенты свариваемых материалов, то расчеты тепловых процессов усложняются до того, что практическое использование их в инженерных расчетах становится невозможным, особенно для композитно-свариваемых сталей. Для упрощения расчетов формы рассматриваемых тел принимаются в виде простых – пластинки, цилиндры и другие. При расчетах принимается также, что теплофизические коэффициенты материалов не зависят от температуры свариваемых изделий и сварного шва.

Для дуговой сварки плавлением при неподвижном источнике тепла можно считать, что распределение теплового потока происходит по нормальному закону, рисунок 1, кривая **а**, при подвижном источнике тепла или подвижной детали, изотермы имеют вид кривой **б**.

Для случая, рассматриваемой в данной работе, принята схема распространения тепла на поверхности сплошного цилиндра. Сварка ведется по винтовой линии и можно принимать допущение, что тепло от точечного источника распространяется по кольцу на поверхности сплошного цилиндра.

Рисунок 1.

Обеспечение необходимой скорости сварки достигается вращением цилиндра с регулируемой частотой, источник тепла остается неподвижной, что эквивалентно схеме подвижного источника тепла.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования выбран расчет и визуализация результатов расчета тепловых процессов сварки композитных материалов. Автоматизация и визуализация тепловых процессов сварки основана на обработке информации, выполняемых в определенной последовательности. Универсальным устройством современных вычислительных систем, реализующим заданной программой процесс решения задачи, является процессор компьютера. Созданные на основе специальных программ расчеты тепловых процессов дают

возможность оптимизировать режимы сварки, прогнозировать надежности результатов и экономически оправдают затраты.

Температурное поле представляет совокупность мгновенных значений температур во всех точках изучаемого пространства или рассматриваемого тела в данный момент времени. Температурное поле изображается при помощи изотермических линий или изотермических поверхностей.

Исходя из этого, для объекта исследования была составлена программа расчета и визуального наблюдения за изменением температурного поля применительно для станка с числовым программным управлением в целях полной автоматизации технологических операций.

Полученные результаты и их обсуждение. При сварке изделия сосредоточенным источником тепла производится интенсивный кратковременный местный нагрев металла до высоких температур. Тепло, выделяемое источником нагрева, расплавляет небольшой объем металла в месте сварки и вследствие теплопроводности выделенное тепло распространяется в прилегающие слои основного металла.

Теоретическая часть. За короткое время температура металла в месте сварки изменяется в широких пределах, от температуры окружающей среды до температуры плавления, затем по мере удаления источника нагрева металл остывает. При этом в сварочной ванне происходят физико-химические и металлургические процессы, а в наплавленном и основном металле – структурные и объемные изменения. Большая скорость нагрева при сварке и сравнительно быстрое охлаждение создают в свариваемом металле неравномерное температурное поле со значительным падением температуры, при переходе от места сварки к холодным участкам металла. С учетом этих факторов для визуализации процесса сварки и распространения тепловых полей была составлена программа на языке Delphi 7.

Известно что, эффективная тепловая мощность сварочной дуги определяется формулой:

$$Q = \eta I_{\text{сл}} U \quad (5)$$

Где η – коэффициент полезного действия дуги, $I_{\text{сл}}$ сила тока, U напряжения.

Значение η для различных способов сварки: в среде защитного газа с вольфрамовым электродом – 0,6

покрытым электродом – 0,75

под флюсом – 0,8-0,9

Для описания температурного поля $T(x,y,z,t)$ используется известное дифференциальное нелинейное уравнение теплопроводности [1]:

$$c(T)\rho(T) \frac{dT}{dt} = \lambda(T) \left[\frac{d^2 T}{dx^2} + \frac{d^2 T}{dy^2} + \frac{d^2 T}{dz^2} \right]$$

где $\rho(T)$ – плотность, кг/м³; $\lambda(T)$ – коэффициент теплопроводности, Вт/(мхК); $c(T)$ – удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С). Зависимость теплофизических

свойств стали от температуры $\rho(T)$, $\lambda(T)$, $c(T)$ можно найти [2].

Согласно теории распространения тепла, при сварке температура точек, находящихся на расстоянии «г» от места ввода тепла для времени «t» при нагревании массивного изделия мощным быстро движущимся сосредоточенным (точечным) источником энергии, определяется уравнением

$$T(r) = \frac{q}{2\pi\lambda vt} e^{-\frac{r^2}{4at}} \quad (2)$$

где q — тепловая мощность дуги $\left[\frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \cdot \text{сек}}\right]$; λ — коэффициент теплопроводности металла; $\left[\frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \cdot \text{сек} \cdot ^\circ\text{C}}\right]$ v — скорость сварки; $\left[\frac{\text{м}}{\text{мин}}\right]$ t — время, прошедшее с момента прохождения дугой рассматриваемого сечения; a — коэффициент температуропроводности свариваемого металла $\left[\frac{\text{см}^2}{\text{сек}}\right]$.

Для удобства вычисления скорости изменения температуры производной $\left(\frac{dT}{dt}\right)$ логарифмируем выражение (1):

$$\ln T = \ln \frac{q}{2\pi\lambda vt} - \ln t - \frac{r^2}{4at} \quad (2)$$

Далее дифференцируем почленно (2), имея в виду, что первый член правой части для данного режима сварки — величина постоянная:

$$\frac{1}{T} \frac{dT}{dt} = -\frac{1}{t} + \frac{r^2}{4at^2} = \frac{1}{t} \left(\frac{r^2}{4at} - 1 \right) = 0$$

Максимум температуры будет достигнут при:

$$\left(\frac{r^2}{4at} - 1 \right) = 0 \quad (3)$$

Из (3) можно получить максимальное время нагрева:

$$t = \frac{r^2}{4a} \quad (4)$$

На основе этих формул и с использованием методики [3,4,5] была составлена программа на языке Delhi 7, блок схема которой приведена рис. 2.

Из схемы видно, что в программе применены в основном 3 подпрограммы процедур, которые в свою очередь управляются дополнительными процедурами. Эти процедуры управляют скоростью сварки, величиной тока сварки. В программе время максимального удержания электрода вычисляется по формуле (4).

Программа составлена с учетом показателей оборудования и металлов:

сварочный трансформатор ТДФ – 1002

номинальный сварочный ток, А 1000

диапазон регулирования сварочного тока, А 380 – 800

потребляемая мощность, кВа 120

напряжение сети, В 380.

композитный электрод ЭА-395

Материал Температуропроводность; $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$

Сталь, 1 % углерода $1,172 \times 10^{-5}$

Нержавеющая сталь $4,2 \times 10^{-6}$

Нержавеющая сталь $3,352 \times 10^{-6}$

Рисунок 2. Блок схема программ

Для пользования программой на основе блок-схемы (рис. 2) поступают следующим образом:

- Запускается процесс «подача»;

В процессе предусмотрен расчет траектории заготовки и скорости сварки. Скриншот экрана приведен на рисунке 3.

- Запускается процесс «пуск»;

Во время работы процесса «пуск» автоматически вычисляется максимальное время нагрева поверхности по формуле (4) свариваемого материала с учетом коэффициента температуропроводности. Вычисляются и отображаются на мониторе изоклины распространение температурного поля и другие параметры сварки (рисунок 4).

- Запускается процесс «Выгрузка»; (рисунок 5)

Во время работы с программой не требуется специальной подготовки и обучение персонала. Программа дает возможность наглядно следить за процессом в реальном режиме времени.

Выводы. На основе формулы распространения температурных полей составлена программа визуального наблюдения за процессом сварки и изменением температурного поля, за процессом загрузки и разгрузки деталей. С учетом физических и технологических свойств композитных материалов имеется возможность менять режимы сварки.

Рисунок 3. Визуализация подачи заготовку «Процесс поддача»

Рисунок 4. Скриншот экрана в режиме процесса «пуск»

Рисунок 5. Скриншот экрана в режиме «Выгрузка»

Применяя двухкоординатные станки с ЧПУ можно полностью автоматизировать процесс сварки и расчеты тепловых процессов.

Список литературы:

1. Патон Б.Е. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением: Из-во Машиностроение 1974 г
2. Сорокин В. Г., Гервасьева М. А.. Стали и сплавы. Марочник. М.: Интермет Инжиниринг, 2001. 608 с.
3. Рыкалин Н.Н. Расчеты тепловых процессов при сварке Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы Москва 1951

4. Давыдов А. Ю., Давыдов Ю. С. Сравнение параметров плавления высокохромистой порошковой проволоки при дуговой сварке замыканиями. Сварка реновация триботехника. Материалы IX Уральской научно-практической конференции Нижний Тагил 2019 г. 40-46 с.
5. Чудинов А. А. Инновационный подход к ремонтной сварке. Сварка реновация триботехника Материалы IX Уральской научно-практической конференции Нижний Тагил 2019 г. 82-91 с
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
7. Рахмонкулов Р. Бекмуродов У. Применение компьютерных программ для проектирования фрикционных передач. Зарегистрирован в государственном реестре программ для электронно-вычислительных машин Республики Узбекистан в г. Ташкенте, 22.06.2018 г. DGU № 05463
8. Рахмонкулов Р., Бекмуродов У., Бутунов Ж. Автоматический расчет статистического равновесия технических конструкций. Зарегистрирован в государственном реестре программ для электронно-вычислительных машин Республики Узбекистан в г. Ташкенте, 31.01.2019 г. DGU № 06029

МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОБРАЗЦОВ СЕЛЕНИДА
ЦИНКА МЕТОДОМ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ****Хожиев Шерали Тешаевич**

канд. физ.-мат. наук, Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: 1969kh1507@gmail.com

Ротиштейн Владимир Моисеевич

канд. физ.-мат. наук, Институт ионно-плазменных и лазерных технологий,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mailto:info@iplt.uz

Ашууров Рустам Хотамович

канд. физ.-мат. наук, Институт ионно-плазменных и лазерных технологий,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: info@iplt.uz

Ганиев Абдувохид Абдувалиевич

ассистент, Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: abduvohidganiyev330@mail.ru

Кушиев Гиесиддин Абдивахоб угли

ассистент, Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: gkushiyev@inbox.ru

**RESEARCH OF THE SPECTRA OF PHOTOLUMINESCENCE OF SAMPLES OF ZINC
SELENIDE BY THE METHOD OF RAMANOV SPECTROSCOPE****Sherali Khojiev**

Ph. D., Tashkent state technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Vladimir Rotshtein

Ph. D., Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Rustam Ashurov

Ph. D., Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Abduvokhid Ganiev

assistant, Tashkent state technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Giesiddin Kushiev

assistant, Tashkent state technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В настоящей работе представлены результаты исследования спектров фотолюминесценции образцов ZnSe селенида цинка, имплантированных индием с различной концентрацией. Спектры фотолюминесценции получены методом Рамановской спектроскопии и измерялись с использованием InViaRaman спектрометра производства компании «Renishaw», Великобритания. Возбуждение фотолюминесценции осуществлялось излучением Helium-Cadmium лазера с длиной волны излучения 325 нм и номинальной энергией 30 мВт. Также проводилось исследование спектров фотолюминесценции при температуре жидкого азота ($T = 77,4$ К) и комнатной температуре (295 К).

ABSTRACT

This paper presents the results of a study of the photoluminescence spectra of ZnSe samples of zinc selenide implanted with indium at different concentrations. Photoluminescence spectra were obtained by Raman spectroscopy and measured using an InViaRaman spectrometer manufactured by Renishaw, UK. Photoluminescence was excited by a Helium-Cadmium laser with a wavelength of 325 nm and a nominal energy of 30 mW. The photoluminescence spectra were also studied at the temperature of liquid nitrogen ($T = 77.4$ K) and at room temperature (295 K).

Ключевые слова: фотолюминесценция, спектроскопия, селенид цинка, имплантация, соединения $A^{II}B^{VI}$.
Keyword: photoluminescence, spectroscopy, zinc selenide, implantation, $A^{II}B^{VI}$ compounds.

Введение

В последние два десятилетия для изучения структуры и динамики твердых тел [3] широко используется спектроскопия комбинационного рассеяния (КР) (Raman spectroscopy). Рамановская спектроскопия является одним из наиболее мощных аналитических методов для проведения химического анализа и фазового состояния различных объектов и их структур; для неразрушающего контроля разнообразных процессов в режиме (on-line) real time; для характеристики и проведения исследований сложных систем с пониженной (0D, 1D, 2D) размерностью и различных нанообъектов; finger-print «отпечаток пальцев»; при исследовании и разработке новых полупроводниковых материалов, композитов, сверхпроводников.

Исследование монокристаллического и поликристаллического селенида цинка ZnSe связано с тем фактом, что селенид цинка является перспективным материалом для использования в технологическом процессе изготовления широкого спектра светоизлучающих диодов и лазеров, работающих в области спектра с длиной волн в диапазоне 450–500 нм [3].

Кроме того, благодаря таким свойствам, как оптическая однородность, широкая область прозрачности, эрозионная и термическая стойкость, а также наличие высоких значений коэффициентов пропускания, прочности и твердости, селенид цинка используется также для изготовления различных оптических систем специального назначения, таких как окна, линзы, призмы, зеркала, работающих в видимом и ИК спектральном диапазоне.

К примеру, одна из ведущих мировых компаний в области аналитического приборостроения, компания Bruker (Германия), использует в производимом ею Фурье спектрометре (FTIR Spetrometer ALPHA) оптику ZnSe, обеспечивающую благодаря уникальным свойствам селенида цинка достижение высоких технических параметров прибора и, что очень важно, устойчивую к высокой влажности.

Как известно, поликристаллический селенид цинка CVD-ZnSe получают в реакторах – установках,

использующих процессы химического осаждения вещества из газовой фазы [2]. Аббревиатура CVD означает Chemical Vapour Deposition.

В ходе технологического процесса осаждение CVD-ZnSe осуществляется на графитовую подложку. При этом в качестве исходных реагентов используются пары цинка и газ селеноводород H_2Se .

Использование Chemical Vapour Deposition метода обеспечивает получение поликристаллического селенида цинка с низким содержанием примесей и структурных дефектов. При этом в зависимости от используемых параметров технологического процесса, таких как температура, давление и концентрация реагентов, размер зерна поликристаллического селенида цинка может варьироваться от 20 мкм до 150 мкм.

Результаты и их обсуждение

В настоящей работе представлены результаты исследования спектров фотолюминесценции образцов селенида цинка, имплантированных индием с различной концентрацией. Особенностью твердых растворов на основе соединений $A^{II}B^{VI}$ являются низкие энергии ионизации стехиометрических вакансий и междоузельных атомов, и, следовательно, эти структурные дефекты электрически активны в широком интервале температур [2, 4]. В структурах типа $A^{II}B^{VI}$ осуществляется смещенная ковалентно-ионно-металлическая связь. Они обладают структурой сфалерита, в химической связи которой большая доля ионной составляющей. Селенид цинка является широкозонным, ширина его запрещенной зоны составляет порядка $E_g = 2,8$ эВ.

Спектры фотолюминесценции получены методом Рамановской спектроскопии, которые измерялись с использованием InViaRaman спектрометра производства компании «Renishaw», Великобритания.

Возбуждение фотолюминесценции осуществлялось излучением Helium-Cadmium лазера с длиной волны излучения 325 нм и номинальной энергией 30 мВт.

Исследование спектров фотолюминесценции проводилось при температуре жидкого азота ($T = 77,4$ K) и комнатной температуре (295 K).

Спектры фотолюминесценции селенида цинка в зависимости от наличия примесей и температуры представляются, как правило, широкими полосами, расположенными в области длин волн 480–700 нм.

Так, в спектрах люминесценции селенида цинка с низкой концентрацией индия порядка $2 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$ присутствует широкая полоса с максимумом на длине волны 490 нм. На рис. 1 представлен соответствующий спектр люминесценции селенида цинка, полученный нами при температуре $T = 77,4$ K.

Рисунок 1. Спектр фотолюминесценции ZnSe, имплантированного In с концентрацией $2 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$

Рисунок 2. Участок исследуемой поверхности образца селенида цинка

Как известно из [1], широкая полоса свечения нелегированных кристаллов на длине волны 490 нм может быть вызвана присутствием изолированных центров кислорода (OSe), что согласуется с данными, представленными в [5].

В связи с этим можно сделать вывод о том, что наличие полосы люминесценции на 490 нм свидетельствует о присутствии в кристаллах селенида цинка неконтролируемых примесей кислорода. При этом в процессе наших экспериментов было установлено, что в кристаллах селенида цинка, имплантированных индием с концентрациями, превышающими 10^{17} см^{-3} люминесценция кислорода не наблюдалась.

Спектры люминесценции селенида цинка в диапазоне 500–700 нм видоизменяются в зависимости от температуры и концентрации имплантированного индия. При этом если при температуре $T = 77,4$ K и концентрации имплантированного индия, значительно меньшей 10^{17} см^{-3} , в спектре люминесценции преобладают полосы, расположенные в начале указанного диапазона, а именно 500–600 нм (рис. 3), то при увеличении температуры до $T = 295$ K и концентрации имплантированного индия более $6 \times 10^{18} \text{ см}^{-3}$ значительно возрастает удельный вес полос, расположенных в конце указанного диапазона (600–700 нм).

Рисунок 3. Спектр фотолюминесценции ZnSe, имплантированного In с концентрацией $2 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$

Полученные нами результаты исследований спектров люминесценции селенида цинка, имплантированного индием, хорошо согласуются с данными работы [6], представляющей результаты исследований спектров люминесценции селенида цинка, имплантированного алюминием.

При этом с ростом концентрации имплантируемого индия и ростом температуры ширина запрещенной зоны уменьшается от характерного для селенида цинка 2,7 эВ до 1,77 эВ величины, характерной для трехкомпонентной структуры цинк-индий-селен (Zn-

In-Se). Это подтверждается тем, что с ростом металлической составляющей связи величина $E_g = 2,8$ эВ уменьшается, а также растет доля ионной составляющей в химической связи. При этом антиструктурные дефекты могут перемещаться по кристаллу.

Выводы

Из результатов проведенных исследований можно сделать вывод о том, что спектры люминесценции образцов селенида цинка, имплантированного различными примесями, могут быть использованы в качестве инструмента для проведения оценки

их структурного совершенства и содержания собственных и примесных дефектов, а также присутствия в кристаллах неконтролируемых примесей и кислорода. Ведутся исследования по созданию приборов на основе как кристаллических, так и стеклообразных соединений типа CuInSe_2 ($E_g = 0,86$ эВ) и ZnGeAs_2 ($E_g = 0,6$ эВ). Многие из них могут быть использованы для создания приборов опто- и микроэлектроники, а также нанотехнологии.

Список литературы:

1. Ваксман Ю.Ф. ФТП. – 1995. – № 29 (2). – С. 346.
2. Гавришук Е.М. Поликристаллический селенид цинка для инфракрасной оптики // Неорганические материалы. – 2003. – Т. 39, № 9. – С. 1030–1050.
3. Георгобиани А.Н., Котляревский М.Б. Известия АН СССР. Сер. Физ. – 1985. – № 49. – С. 1916.
4. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. – М. : МИСИС, 2003.
5. Уханов Ю.Ю. Оптические свойства полупроводников. – М. : Наука, 1977.
6. Serdyuk V.V., Korneva N.N., Vaksman Yu.F. Phys. St. Sol. (a). – 1985. – № 91. – С. 173.

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА HAZOP

Тишкова Яна Ивановна

*преподаватель 2 категории, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
Республика Беларусь, г. Гродно
E-mail: herchzen@rambler.ru*

RISK ASSESSMENT BY FOUNDRY PRODUCTION WITH USE OF THE HAZOP METHOD

Yanam Tsishkova

*teacher 2 categories professional development and retraining of personnel Janka Kupala State University of Hrodna,
Belarus. Hrodno*

АННОТАЦИЯ

В научной статье рассматриваются основные методы проведения оценки рисков литейного производства, принципы и методика в соответствии с требованиями системы менеджмента качества. Выявлены ключевые моменты рисков в литейном производстве. Предложен способ оценки рисков – метод HAZOP, приведена программа анализа рисков с порядком ранжирования, актуальный для действующего производства.

ABSTRACT

In the scientific article is considered the main methods of evaluating risks of foundry production, the principles and a technique according to the requirement of a quality management system. The key moments of risks in foundry production are revealed. The way of risk assessment – the HAZOP method is offered, the program of risk analysis with a ranging order, relevant for the operating production is provided.

Ключевые слова: метод HAZOP, оценка рисков, система менеджмента качества, риски в литейном производстве

Keywords: the HAZOP method, risk assessment, a quality management system, risks in foundry production

В настоящее время в рамках действия стандарта СТБ ISO 9001, ISO 9001 при разработке технологической документации, при разработке декларации промышленной безопасности, при изготовлении продукции, требуется оценка рисков производства и технологических процессов.

Оценка рисков направлена на выявление, предотвращение и уменьшение негативного воздействия риска при изготовлении элементов, в дальнейшем при использовании продукции, эксплуатации оборудования, для повышения финансового благополучия и эффективности, результативности деятельности организации и является неотъемлемой частью успешного функционирования и конкурентирования организации на внутреннем и внешнем рынке.

Порядок анализа рисков представляет собой процесс систематического использования информации для оценивания внешних и внутренних факторов влияния рисков и разработки соответствующих мероприятий. Анализируются возможные причины опасности с целью определения частоты ее возникновения, продолжительности, а также характер технологического процесса (количественные характеристики, технологические свойства исходного сырья, время выдержки, прессования, вид разделительных

покрытий, используемый при смазке пресс-форм, обращения отходов и т.д.). В процессе анализа может возникнуть необходимость определения оценки вероятности опасности, вызывающей нежелательные последствия, и проведения анализов последовательности обуславливающих событий.

Для проведения оценки рисков имеется ряд направлений и соответствующих им методов. При рассмотрении методов, наиболее подходящим для исследования и оценки рисков при литейном производстве был признан метод HAZOP.

Реализация метода HAZOP обеспечивает безопасное и экономически эффективное управление технологическим процессом и подразумевает минимальный расход на внесение изменений в конструкторскую документацию и технологию производства на этапе заключения договоров [7, 3, 8].

Метод HAZOP (исследование опасности и работоспособности (удобности эксплуатации) - это совокупность приемов идентификации фундаментальной опасности, при помощи которых оценивается каждая часть системы с целью обнаружения того, могут ли происходить отклонения от назначения конструкции и какие последствия это может повлечь. Общий процесс идентификации потенциальных опасностей, направленный на выявление возможных слабых мест

или отклонений способов выполнения работ (предполагаемых или предназначенных). Метод основан на использовании системы управляющих слов. При этом также оценивают критичность выявленных отклонений. [7, 2].

Основными задачами метода являются:

а) составление полного описания изделия или процесса, включая предполагаемые состояния конструкции;

б) систематическая проверка каждой части элемента изделия или процесса с целью обнаружения отклонений от конструкторского решения;

в) принятие решения при возможности возникновения опасностей, связанных с данными отклонениями [1].

Метод представляет собой детальный процесс, направленный на решение проблемы идентификации опасности, выполняемый специальной командой – квалифицированным персоналом. Метод включает в себя идентификацию возможных отклонений от целевого применения, экспертизу их возможных причин и их оценку [1]. Принципы исследований HAZOP могут применяться по отношению к техническим объектам в процессе их функционирования, и целенаправленно разделяет систему на части (технологические блоки).

Преимущества метода:

- применим для сложных систем и для разработки новых видов изделий;
- выявление конкретных опасностей в процессе разработки конструкторской документации, различных проектных решений технологии производства, технологического процесса;
- возможность разработки списка типовых опасностей и последствий для более детального анализа опасностей и рисков на любом этапе жизненного цикла производства;
- выявление неясности и неточности в технологических инструкциях и в разделе

инструкций по охране труда. В частности, на стадии осуществления работ по изготовлению разрабатывается технологическая документация с учетом метода анализа HAZOP: в инструкциях по изготовлению продукции, технологических картах выделяются отдельным разделом проверяемые критерии и (или) параметры, которые необходимо контролировать и допустимые диапазоны отклонения параметров в процессе изготовления;

- использование различных навыков и знаний команды квалифицированных специалистов, каждый из которых должен быть знаком с различными аспектами исследования системы [8, 1].

Метод HAZOP основана на систематизированном применении комбинации технологических процессов, параметров («давление», «температура» и пр.) и управляющих слов (НЕТ, БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ и др.).

Исследование методом HAZOP ведутся по следующим этапам:

Этап 1 - определение целей, задач и области применения исследования, например выделение опасности, характеризующейся только нелокальными последствиями или только локальными последствиями, этапа процесса изготовления и т.д.

Этап 2 - комплектование группы специалистов по исследованию HAZOP. Приказом (распоряжением) руководителя организации назначается команда по оценке рисков. При формировании группы HAZOP были задействованы специалисты, охватывающих каждый спектр технологического процесса от конструирования до контроля качества. Команда может быть постоянной, а может формироваться при каждом заключении договора либо при разработке новой продукции либо изготовлении опытного образца.

Пример приказа, оформляемого на фирменном бланке, приведен ниже:

**Адкрытае акцыянернае
таварыства
«Цветлит»
(ААТ «Цветлит»)**

ЗАГАД

_____.2020 № ____-П

г.Гродна

Об организации работы
по оценке рисков

**Открытое акционерное
общество
«Цветлит»
(ОАО «Цветлит»)**

ПРИКАЗ

г.Гродно

В целях совершенствования работы по системе менеджмента качества, обеспечения соблюдения требований СТБ ISO 9001-2015 и с целью проведения анализа и пересмотра рисков по процессам,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Назначить команду по оценке рисков организации в составе:

ФИО - главный инженер (руководитель команды);

ФИО – заместитель директора (заместитель руководителя команды);

ФИО – ведущий инженер по качеству;

ФИО - ведущий инженер по охране труда;
ФИО – инженер по стандартизации и сертификации.
ФИО – заместитель директора по экономике;
ФИО – начальник литейного цеха;
ФИО – начальник отдела технического контроля;
ФИО – главный технолог;
ФИО – главный конструктор;
ФИО – инженер-метролог;
ФИО – ведущий специалист по кадрам;
ФИО – начальник отдела сметно-договорных отношений;
ФИО – инженер-энергетик;
ФИО – инженер по охране окружающей среды.

2. Членам команды по оценке рисков до __.__.2020 провести анализ, мониторинг рисков по процессам и пересмотреть числовое значение допустимого риска, ниже которого не разрабатываются мероприятия по его устранению.

3. Владелец процессов до __.__.2020 провести анализ и уточнение рисков по процессам. Результаты изложить в отчете/программе анализа рисков по процессам.

4. Порядок проведения идентификации, анализа, оценки рисков и разработки отчета/программы анализа рисков изложен в СТП 4.1-01 «Контекст организации».

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на главного инженера Петрова П.П.

Основание: п.4.1, 4.3, п.5.1.2, п.6.1 СТБ ISO 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

Директор общества

Ф.Ф.Федоров

Инженер по стандартизации
и сертификации

И.И.Иванов

__.__.2020

С приказом ознакомлены:

П.П.Петров

Этап 3 - сбор необходимой документации, чертежей и описаний технологического процесса.

Для исследования были представлены ОАО «Цветлит» чертежи, спецификации исследуемых деталей, чертежи пресс-формы для изготовления конкретных деталей (крышек редукторов домового), технологические карты, технологические инструкции, паспорта-заводов изготовителей оборудования (машина для литья под давлением SJ280, машина для литья под давлением 71108, вибромашина 313-сп-62) [2, 1].

В качественной части анализа рисков определены все опасные факторы и соответствующие сценарии опасности. Определение опасных факторов и сценариев опасности является ключевой задачей анализа рисков. Для этого требуется подробное исследование и понимание системы [4].

Образец исследований на этапе 3 метода HAZOP для процесса литья под давлением деталей из алюминия представлены в виде следующего алгоритма:

Алгоритм 1- Классификация опасностей технологического риска при изготовлении деталей методом литья под высоким давлением [11, 6, 5, 10]

Продолжение алгоритма 1- Классификация опасностей технологического риска при изготовлении деталей методом литья под высоким давлением [11, 6, 5, 10]

Продолжение алгоритма 1 - Классификация опасностей технологического риска при изготовлении деталей методом литья под высоким давлением (детализация, на примере отливки крышки корпуса регулятора давления домового) [6, 5, 10, 9]

Этап 4 - анализ каждой основной единицы изготавливаемой продукции, технологического процесса

в целом, отдельного вида работ и услуг, ведется с использованием документов, собранных на этапе 3 по словам-указателям.

Таблица 1.

Слова-указатели HAZOP

Слово-указатель	Определение
Нет или не	Отрицание результатов, установленных в проекте, проектно-сметной документации. Ни одна из частей предполагаемого результата не достигается (например, нет расхода жидкости; отсутствует подача охлаждающей воды в систему)
Больше	Количественное увеличение (например, превышение уровня требуемого давления (высокое давление) или иного параметра)
Меньше	Количественное уменьшение (например, давление жидкости ниже номинального (низкое давление))
А также	Качественное увеличение (например, дополнительный материал)
Часть (чего-то)	Качественное уменьшение (например, только один или два компонента в смеси)
Обратное	Противоположное (например, противоток)
Иначе чем	Появление непредвиденного фактора воздействия. Ни одна из частей замысла не осуществляется, происходит что-то совершенно другое (например, поток несоответствующего материала)
Прежде чем	Относится к порядку или последовательности (открытие нагнетательного клапана после включения в работу центробежного насоса)
Рано	Относится к времени (преждевременное срабатывание пускового реле)

Выполняется оценка отклонений показателей технологических процессов системы от нормальных, установленных проектом, конструкторской документацией, ТНПА, паспортами заводов-изготовителей

оборудования с применением слов-указателей (НЕТ, БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ, ИНАЧЕ ЧЕМ, ОБРАТНОЕ,...) [11, 1]. Образец такого рабочего листа слов-указателей "не, нет" представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Рабочий лист метода HAZOP

Название проекта:			Серийное производство	
Название организации			ОАО «Цветлит»	
Дата совещания:			2020 г	
Чертежи:			0542-0176СБ, БФИП 493616.001.001.00.04, БФИП 493112.002СБ, БФИП493112.002.01	
НАЗНАЧЕНИЕ:			Корпус регулятора давления домового	
Слово-указатель	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Необходимое действие
больше	высокие температуры	нарушение технологического процесса, допущенное рабочим; отказ оборудования	коррозия пресс-формы, продуктами распада разделительных покрытий; газотворность покрытий	а) выбор разделительных покрытий с оптимальными температурными пределами; б) уточнение графика и процедуры технического обслуживания оборудования
меньше	низкие температуры	низкая температура заливки; холодная пресс-форма; слишком тонкое сечение впуска	узурчатая поверхность отливки («мороз») – брак	а) повысить температуру заливки; б) подогреть пресс-форму; в) увеличить сечение впуска; г) повысить температуру заливки
Иначе чем	трещины в отливках из сплавов алюминия с кремнием	повышенное содержание железа в сплаве; пониженное содержание кремния в сплаве; холодная пресс-форма	окончательный брак	а) снизить содержание железа до 1,5%; добавить легировку алюминий-кремний; б) подогреть пресс-форму или увеличить темп работы

Иначе чем	трещины в отливках из сплавов алюминия с магнием	наличие резких переходов от тонких сечений отливки к толстым; повышенное содержание магния в сплаве; холодная пресс-форма	окончательный брак	а) изменить конструкцию детали, скруглить переходы; добавить в сплав чистого алюминия; б) подогреть пресс-форму или увеличить темп работы
Иначе чем	включения шлаков и окислов	наличие в сплаве большого количества окислов; замешивание окислов и шлака при неаккуратном черпании металла разливочной ложкой	брак	а) добавить флюс для раскисления; б) аккуратно черпать сплав
Иначе чем	надиры на поверхностях отливки	малый литейный уклон; забоины на стержнях и в пресс-форме, приваривание сплава к стержням и пресс-форме; недостаточная смазка; высокая температура заливаемого сплава	брак	а) исправить пресс-форму; б) устранить забоины; в) увеличить содержание железа в алюминиевых сплавах до 1,5%, уменьшить скорость впуска металла в пресс-форму; г) увеличить смазку в местах приваривания; д) снизить температуру заливки
Иначе чем	пятнистость поверхности отливки	избыток смазки; повышенное содержание графита в смазке	брак	а) уменьшить смазку, после смазки обдуть пресс-форму сжатым воздухом; б) сменить смазку
больше	нарушение сплошности	нарушение технологического процесса производства работ	коррозия металла	а) зачистить дефектный участок; б) восстановить покрытие в) при работе, использовать только поверенные инструменты; исправное оборудование
	недостаточная толщина покрытия	нарушение технологического процесса производства работ: подготовка детали; неравномерное нанесение покрытия	коррозия металла	а) зачистить; б) восстановить покрытие; в) при работе, использовать только поверенные инструменты; исправное оборудование
часть	неравномерное нанесение лакокрасочного покрытия	нарушение технологического процесса, проекта, требований законодательства допущенное рабочим	коррозия металла	а) зачистить; б) восстановить покрытие; в) при работе, использовать только поверенные инструменты; исправное оборудование
меньше	газонепроницаемость материала пресс-формы	вентиляция рабочей полости неисправна, нарушение технологии подготовки расплава, иные причины	Газовоздушная пористость приводит к уменьшению плотности отливок, снижению их герметичности и пластических свойств.	а) устранить неисправности вентиляции рабочей полости, если таковая имеет место; б) соблюдать режимы прокаливания, обеспечивающие полное удаление из формы газотворных составляющих; в) используют технологические приемы в соответствии с технологической инструкцией
меньше	низкое качество операционного, приемочного контроля	1) недостаточная квалификация специалистов; 2) использовались неповеренные СИ, ИО, приборы	дефекты продукции и нарушения технологии изготовления	а) произвести повторный контроль; б) направить специалистов на курсы повышения квалификации
нет	несоответствующий тип сырья	поставка материалов не соответствует спецификации	брак	оформить дефектный акт и заменить согласно спецификации проекта

Этап 5 - документальное подтверждение любого отклонения от нормы и соответствующих состояний. Кроме того, осуществляется выявление способов обнаружения и/или предупреждения отклонения [11, 1]. Данное документальное подтверждение обычно указывается на рабочих листах HAZOP.

Результаты исследования методом HAZOP документировались в специальной таблице, в которой

каждая позиция проранжирована и на этой стадии качественный метод приобретает количественные характеристики.

Таблица является основой программы анализа рисков технологического процесса литья под давлением алюминия, отдельные позиции, которой представлены в таблице 3.

СОГЛАСОВАНО
 Главный инженер
 ОАО «Цветлит»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 ОАО «Цветлит»

«_» 2020 г. «_» _____ 2020 г.

ПРОГРАММА
анализа рисков технологического процесса литья под давлением алюминия
 Владелец процесса – _____

Таблица 3.

Наименование риска	Вероятность возникновения риска, O (от 1 до 5)	Значимость последствий риска, S (от 1 до 5)	Приоритетное число риска, R=OxS (от 1 до 25)
Несоблюдение технологической, трудовой дисциплины	4	4	16
Недостаточная квалификация персонала	1	5	5
Нарушение технологического процесса производства	1	5	5
Поломки (износ) оборудования	4	5	20
Несвоевременная актуализация технологической документации	1	5	5
Низкая исполнительская дисциплина	1	5	5
Отгрузка продукции потребителю, минуя контроль	1	5	5
Опоздание поставок сырья, материалов и оборудования	2	2	4
Отклонение заданных параметров процесса литья машины для литья под давлением SJ280, машины для литья под давлением 71108; неисправность аппаратного комплекса без явных причин или ввиду износа оборудования	1	4	4
Потеря или прерывание электроснабжения	1	4	4
Ошибки в конструкторской документации	3	4	12

При достижении числа рисков 15 и выше – требуется разработка мероприятий по снижению риска.

В соответствии с этим принципом выделяются два уровня риска: при значении риска, не превышающем нижнюю границу области приемлемого риска нет необходимости в принятии каких-либо мер; если риск превышает верхнюю границу области приемлемого риска, то риск считается неприемлемым – числовое значение определяется командой.

Ранжирование рисков осуществляется по матрице для принятия решений по имеющимся внешним и внутренним факторам влияющим на стратегическое планирование согласно таблице 4. Оценка приоритетности риска по ранговой шкале (1-25)

Таблица 4.

Оценка приоритетности риска по ранговой шкале (1-25)

Значимость РИСК	Значимость последствий риска (S)	Вероятность возникновения (наступления) риска (O)	R -оценка риска (PRN-Risk Priority Number) R=SixOi
1	2	3	5
Наименование и его характеристика	1-5	1-5	1-25

Если значение риска находится в области приемлемого риска, между верхней и нижней границами, то необходимо искать экономически оптимальное решение [4].

При выявлении числа значения рисков превышающих, установленное допустимое число необходима разработка мероприятий по снижению риска представленная в таблице 5 в виде «плана по снижению рисков».

СОГЛАСОВАНО
 Главный инженер
 ОАО «Цветлит»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 ОАО «Цветлит»

« » _____ 2020 г. « » _____ 2020 г.

ПЛАН
мероприятий по снижению рисков
деятельность «Управление ресурсами для мониторинга и измерений»

Таблица 5.

Наименование риска	Мероприятие по устранению риска	Ответственные лица	Применяемые ресурсы	Сроки выполнения
1	2	3	4	5
Поломки (износ) оборудования	1. Разработка мероприятий по техническому переоснащению	Начальник литейного цеха; Инженер-энергетик Начальник ОТК	Определены в бизнес-плане; протоколом совещания	в течение года
	2. Соблюдение правил эксплуатации оборудования	Работники, обслуживающие и использующие оборудование	-	
	3. Своевременное выполнение графика планово-предупредительных ремонтов	Начальник отдела эксплуатации и ремонта машин и механизмов; Инженер-энергетик Начальник ОТК	В соответствии с фактическими затратами на выполнение графика планово-предупредительных ремонтов, поверку и техническое обслуживание СИ и ИО	
	4. Своевременное проведение поверки, технического обслуживания СИ и ИО и метрологического контроля	Начальник литейного цеха; Инженер-энергетик Начальник ОТК		

Подписи ответственных лиц, разработавших план

Результатом работы команды по оценке рисков является оформление протокола оперативного совещания по оценке рисков процесса с прилагаемыми к нему комплектом документов и исследуемых чертежей. В протоколе указываются:

ФИО участников команды, каждый из которых ставит подпись в протоколе;

- сроки проведения исследования;
- классификация опасностей и рисков процесса;
- рабочие листы процесса;
- программа оценки рисков;
- мероприятия по снижению рисков.

Протокол может регистрироваться в общем журнале регистрации протоколов оперативных совещаний организации либо заведен «Журнал регистрации протоколов оперативного совещания по оценке рисков». Протокол оформляется в одном экземпляре, в котором каждый присутствующий должен поставить свою подпись.

Опыт применения метода HAZOP показал высокую эффективность детального анализа технологических опасностей и выработки рекомендаций за сравнительно короткое время, достигнутое, опираясь на высокую квалификацию команды специалистов. Метод целесообразно использовать не только при изготовлении (литье), но и при таких видах деятельности как проектирование, монтаж технологического оборудования и трубопроводов, монтаж потенциально-

опасных и опасных производственных объектов и при экспертизе промышленной безопасности.

Метод HAZOP для сложных систем, экспериментальных, новых видов продукции, для которых вход-

ные и выходные параметры могут постоянно претерпевать изменения либо не могут быть четко установлены на этапе конструирования, проектирования, и даже изготовления является наиболее эффективным методом оценки риска.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 27.301-2011. Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения.
2. ГОСТ Р 51901.11-2005. Исследование безопасности и работоспособности. Прикладное руководство. – М. : Стандартинформ, 2006.
3. ГОСТ Р 51901.1-2002. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем.
4. Грачев В.Ю., Вершинина Т.А., Пузаткин А.А. Непропорциональное разрушение. Сравнение методов расчета. – Ажур, 2010. – С. 39, 41, 55.
5. Зеленов В.Н., Кисиленко Л.Е. Смазка пресс-форм литья под давлением. – М. : Машиностроение, 1983. – С. 144.
6. Кайнов В.М., Трудаев В.В. Литье под давлением крупногабаритных деталей из алюминиевых сплавов // Литейное производство. – 1983. – № 2. – С. 10–12.
7. Мадера А.Г. Риски и шансы: неопределенность, прогнозирование и оценка. – М. : Красанд/URSS, 2020. – С. 448.
8. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденное приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 № 144.
9. Степанов Ю.А., Баландин Г.Ф., Рыбкин В.А. Технология литейного производства: специальные виды литья / под ред. Ю.А. Степанова. – М. : Машиностроение, 1983. – С. 287.
10. Юрченко В.И., Виштак Б.С. Снижение пористости отливок при литье под давлением // Литейное производство. – 1984. – № 6. – С. 36–37.
11. PlantPAx Process Automation, Rockwell Automation. Функциональная безопасность в непрерывных производствах. Принципы, стандарты и реализация. – Allen-Bradley, 2016. – С. 22–30.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА КОМПРЕССИИ КОМПРЕССИОННОГО ТРИКОТАЖНОГО ИЗДЕЛИЯ И ОЦЕНИВАНИЕ ЕЁ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Хамдамов Бахром Раимджанович

ст. преп., Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан, Андижанский область, г. Андижан
E-mail: bahromhamdamov@mail.ru

Васиев Хайрулло Улугбекович

ассистент, Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан, Андижанский область, г. Андижан
E-mail: auhf@mail.ru

DETERMINATION CLASS OF THE COMPRESSES OF A COMPRESSION KNITTED GOODS AND EVALUATION OF THEIR UNCERTAINTY

Bakhrom Khamdamov

Senior teacher, Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan, Andijan region, Andijan

Vasiev Khayrullo

Assistant, Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan, Andijan region, Andijan

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрен один из вопросов оценивания качества компрессионного трикотажного изделия медицинского назначения – определения класса компрессии, а также точностные характеристики (неопределенности) результатов испытаний.

ABSTRACT

This article discusses one of the issues of assessing the quality of a compression medical jerseys - this gives determining their compression class, as well as the accuracy characteristics (uncertainties) of the test results.

Ключевые слова: класс, компрессия, трикотаж, растяжимость, рабочая, разрывная нагрузка, поверхностная плотность, неопределенность.

Keywords: class, compression, knitwear, elongation, working, breaking load, surface density, uncertainty.

Актуальность работы

Несмотря на актуальность и злободневность вопроса, касающийся определения класса компрессии компрессионного трикотажного изделия медицинского назначения (далее – класс компрессии изделия) и оценивания неопределенности результатов исследования, на данное время практически отсутствуют работа, посвященные вопросу оценивания неопределенности.

Цель работы

В связи с этим нами рассмотрен вопрос разработки программы для определения класса компрессии изделия медицинского назначения и оценивания

неопределенности результатов исследования в соответствии с международными требованиями.

Изложение основного материала

Класс компрессии изделия, как известно, определяется такими техническими характеристиками, как: растяжимость, рабочая растяжимость, разрывная нагрузка и поверхностная плотность [1].

Рабочая растяжимость и разрывная нагрузка определяются экспериментально [1, п. 6.6]. Растяжимость L_p и поверхностная плотность Π изделия определяются по формулам (1) и (2), соответственно [1, п. 6.5.5.1]

$$L_p = L_{p,mm} \cdot C, \quad (1)$$

$$\Pi = 10^6 \cdot \frac{m}{l \cdot b}, \quad (2)$$

Где, L_p – растяжимость, %,

$L_{p,mm}$ – растяжимость, mm,

C – коэффициент пересчета, равный 10^6 ,

Π – поверхностная плотность, g/m^2

m , l и b – масса, длина и ширина полоски, соответственно.

Далее, по экспериментально полученным значениям растяжимости, рабочей растяжимости, разрывной нагрузки, поверхностной плотности и требованиям, приведенным в таблице 6 стандарта [1], определяют класс компрессии высокоэластичных лечебных и профилактических чулочно-носочных изделий, и рукавов.

Определение класса компрессии изделия целесообразно осуществлять с помощью программного продукта. Простейшей реализацией такого рода программы, являются программа, разработанная нами в среде Excel (табл. 1).

В зависимости от результатов сопоставлений значений величин, полученных экспериментально, с требованиями стандарта [1], в одной из ячеек H32:L32 (табл. 1) появиться римская цифра, соответствующая классу компрессии изделия (при положительных результатах сопоставлений), в противном

случае в ячейках I33:L33 может появиться информация о несоответствии изделия требованиям стандарта [1] в виде «<30 %», «<49,0 N», «<120 %», «<40 g/m^2 ».

Экспериментально полученные результаты массы m , длины l , и ширины b полоски, рабочей растяжимости x_1 , разрывной нагрузки x_2 и растяжимости x_3 (далее – входные величины x_j (BxB)) испытываемого изделия вводят путём набора их значений в ячейки C4:E8, J4:L8 табл. 1, соответственно.

Оценки (среднеарифметические значения) входных величин, при числе их наблюдений $n_j > 1$, определяют по известной формуле и отражаются в ячейках C9:E9, J9 и L9.

Разработанная нами программа позволяет также автоматизировать процесс оценивания точностных характеристик, в частности, неопределённости результатов измерения массы m , длины l , и ширины b полоски, исходной длины L_0 , растяжимости, рабочей растяжимости $L_{p, mm}$ и разрывной нагрузки, поверхностной плотности, и в итоге неопределённости определения класса компрессии испытанного изделия.

Оценивание неопределённости результатов испытаний продукции, особенно медицинского назначения, является требованием международного стандарта ISO/IEC 17025:2005 [2] и идентичного ему государственного стандарта Республики Узбекистан O'z DSt ISO/IEC 17025 [3].

Таблица 1.

Программа для определения класса компрессии изделия и их неопределённости

A	B	C	D	E	F	H	I	J	K	L
2	n_i	x_j			$y_1, g/m^2$	2	Определение класса компрессии			
3		m_i, g	l_i, mm	b_i, mm		3	n_i	$x_1, \%$	x_2, N	$x_3, \%$
4	1	3,5	101	101	343,1	4	1	35	198	133
5	2	3,6	101	102	349,4	5	2	38,9	195	130
6	3	3,4	101	100	336,6	6	3	42	197	131
7	4	3,6	100	99	363,6	7	4	45	196	132
8	5	3,7	102	101	359,2	8	5	47,6	195	133
9	x_{cp}	3,56	101	101	350	9	x_{cp}	41,7	196,2	131,8
10	$u_A(x_i)$	0,05	0,3	0,5	5	10	$u_A(x_i)$	2,2	0,6	0,6
14	$u_B(x_i)$	0,3	0,6	0,6		14	$u_B(x_i)$	0,8	0,8	0,8
15	$u(x_j)$	0,3	0,7	0,8	1,1	15	$u(x_j)$	2,4	1,0	1,0
16	$c_j = \partial f / \partial x_j$	98,4	3,5	3,5		16	$c_j = \partial f / \partial x_j$	3,161	0,672	1,000
17	$c_j \cdot u_A(x_i)$	5,0	1,1	1,8		17	$c_j \cdot u_A(x_i)$	7,015	0,392	0,583
18	$c_j \cdot u_B(x_i)$	0,294	0,648	0,648		18	$c_j \cdot u_B(x_i)$	0,819	0,819	0,819
19	$r(m, l)$	0,310				19	$r(x_1, x_2)$	-0,626		
20	$r(l, b)$	0,620				20	$r(x_2, x_3)$	0,324		
21	$r(m, b)$	0,231				21	$r(x_1, x_3)$	0,174		
22	$t_p(v_{eff})$	2,776	P=	0,95		22	$t_p(v_{eff})$	2,776	P=	0,95
26	$u_{cA}(y_1)$				5	26	$u_{cA}(y_1)$			
27	$u_{cB}(y_1)$				1,0	27	$u_{cB}(y_1)$			
28	$u_c(y_1)$				6	28	$u_c(y_1)$			
29	v_{eff}				4	29	v_{eff}			
30	U определения поверхностной плотности				15	30	U определения класса компрессии			
31	Запись результата изм-я, g/m^2					31	Класс компрессии			
32	350	±	15	P=	0,95				III	
33						33	<30	<49,0	<120	<40

Реализация перечисленных требований стандартов осуществляется на основе использования "Руководства по выражению неопределенности измерений" (GUM: 1993) [4]. Как правило, эти требования вызывают определенные трудности у персонала лабораторий.

Учитывая эти обстоятельства в рассматриваемую нами программу, наравне с определением класса компрессии, включены вопросы оценивания неопределенности результатов испытаний.

Рассматриваемая нами программа определяет **стандартные неопределенности (СН)** результатов измерений m , l , b , рабочей растяжимости x_1 , разрывной нагрузки x_2 и растяжимости x_3 по типам А и В.

Неопределенности типа В оценены с учетом: погрешностей взвешивания ($\pm 0,01$ g), измерений (± 1 %), вычислений ($\pm 0,1$), округления, а также, погрешности цены деления средств измерений и установки расстояния между зажимами [1].

Программа далее вычисляет коэффициенты $\partial f / \partial x_j$, $\partial f / \partial x_L$ чувствительности (КЧ) оценки ВыхВ изменению оценок ВхВ x_j и x_L , вклада СН ВхВ в суммарная стандартная неопределенность (ССН) типа А и типа В, коэффициенты корреляции (КК) между ВхВ и оценивает их значимость, используя критерии Стьюдента.

После определения всех составляющих неопределенности измерения оценивается их суммарная

стандартная неопределенность $u_c(y)$ в соответствии с законом распространения неопределенности [4].

Далее рассчитывается расширенные неопределенности результатов измерений (ячейки F30 и L30) как

$$U = k \cdot u_c(y), \quad (3)$$

Где, k – коэффициент охвата, определяемый как коэффициент Стьюдента для эффективного числа степеней свободы ν_{eff} , вычисляемого по формуле Велча-Саттерсвейта

$$\nu_{eff} = (n-1) \left(1 + \frac{u_B^2(y)}{u_A^2(y)} \right)^2, \quad (4)$$

Составление бюджета неопределенности. Для анализа полученных результатов их представляют в виде бюджета неопределенности (табл. 2), который включает в себя список всех ВхВ, их оценок вместе с приписанными им стандартными неопределенностями измерения, коэффициентами чувствительности и числами степеней свободы, результат измерения, суммарную стандартную неопределенность, эффективное число степеней свободы, коэффициент охвата и расширенная неопределенность.

Таблица 2.

Бюджет неопределенности

Величина и её единица X_i	Оценка, x_i	Тип неопределенности	Распределение вероятностей	Стандартная и суммарная неопределенность $u(x_i)$	Степень свободы ν	Коэф. чувствительности c_i	Вклад неопределенности	Доля в процентах, %
Входные величины, X_i								
m, g	3,56	Тип А	нормал.	0,3			5,027	83
l, mm	101	Тип А	нормал.	0,7			1,274	5
b, mm	101	Тип А	нормал.	0,8			1,891	12
x_1, %	42	Тип А	нормал.	2,4			7,063	61
x_2, N	196,2	Тип А	нормал.	1,0			1,059	1
x_3, %	131,8	Тип А	нормал.	1,0			1,005	1
Выходные величины, Y_i								
y_1, g/m²	350,4	Тип А	нормал.	6	4	1	2,776	9
КК	III	Тип А	нормал.	9	4		Коэф. охвата	Расшир. неопр.
							2,776	25

Из анализа бюджета неопределенности следует, что суммарная стандартная неопределенность оценивания класса компрессии и поверхностной плотности изделия обусловлена в основном (83 %) стандартной

неопределенностью измерения массы исследуемой полоски.

Заключение

1. Испытательным лабораториям предлагаем использовать программу, позволяющая автоматизировать процесс оценивания качества компрессионного трикотажного изделия медицинского назначения – определение их класса компрессии и неопределенности результатов испытаний.

2. Для повышения качества определения класса компрессии и уменьшения неопределенности результатов испытаний в первую очередь повысить точность измерения массы исследуемой полоски.

3. В соответствии с требованиями стандартов [2, 3] и Руководства GUM [4] в сертификатах испытаний необходимо указывать оценки неопределенности испытаний.

Список литературы

1. ГОСТ 31509:2012 Изделия медицинские эластичные, фиксирующие и компрессионные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. ISO/IEC 17025:2005 General requirement for the competence of testing and calibrating laboratories.
3. O'z DSt ISO/IEC 17025: 2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ISO/IEC 17025:2005, IDT)
4. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. ISO, Geneva, First Edition. - 1995 -101 p. Пер. с англ. - С.-Пб.: ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, 1999. -126 с.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕКОНДИЦИОННЫХ СЕЛЬХОЗПРОДУКТОВ ДЛЯ КОРМА ЖИВОТНЫХ

*Жураева Гулчехра Шодиевна**доцент Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,
Узбекистан. г Ташкент**Абдухалилов Жахонгир Шамсиддин угли**студент, Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,
Узбекистан. г Ташкент*

USE OF MINI TECHNOLOGY FOR PROCESSING NON-CONDITIONAL AGRICULTURAL PRODUCTS FOR ANIMAL FEED

*Gulchehra Sh. Zhuraeva**Associate Professor Tashkent State Technical University named after Islam Karimov,
Uzbekistan, Tashkent**Jahongir Shamsiddin coals Abdukhalilov**Student Tashkent State Technical University named after Islam Karimov,
Uzbekistan. Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Описывается процесс уборки и транспортировки корнеплодов и сельскохозяйственной продукции не только в количественном, но и в нестандартном размере. Существующие методы очистки, транспортировки и переработки продукции не обходятся без недостатков, которые препятствуют росту производительности труда в отрасли и снижают ее качество. Он используется в качестве корма и, как сообщается, используется в качестве корма для животных и птиц зимой и весной.

ABSTRACT

The process of harvesting and transportation of root crops and agricultural products is described not only in quantitative, but also in non-standard size. Existing methods of cleaning, transportation and processing of products are not without shortcomings that impede the growth of labor productivity in the industry and reduce its quality. It is used as feed and is reportedly used as feed for animals and birds in winter and spring.

Ключевые слова: транспортировки, механизм, сельскохозяйственных продукций, качества, стандарт, стандартизации.

Keywords: transportation, mechanism, agricultural products, quality, standard, standardization.

Существующие способы уборки, транспортировки и переработки продукции не лишены недостатков, сдерживающих рост производительности труда в отрасли, а также снижающих её качество. При транспортировке общее количество поврежденных плодов и овощей достигает до 40 %, корнеплодов до 10%. При уборке урожая механизмами поврежденные корнеплоды также могут достигать 5%. Помимо этого, современные требования к стандартизации продукции требуют калибрования корнеплодов и других сельскохозяйственных продукций не только по качеству, но и по размерам. Корнеплоды нестандартных размеров, а также продукция, поврежденная

в процессе уборки и транспортировки, обычно используется в качестве корма в сыром виде, реже высушивается естественным способом для дальнейшего использования в качестве корма в зимне-весенний период для животных и птиц. Максимальное сохранение урожая, точнее, её не стандартизованной, некондиционной части актуальная проблема, так как и домашние животные нуждаются в полноценном корме. Предложенная нами технология по результатам выполнения научно-исследовательских работ в рамках прикладного проекта в 2012-2014 г.г. перерабатывает вышеуказанную часть урожая и может быть использована для корма животных. Мини технологическая линия включает моечную машину,

резательную машину и сушильные шкафы с инфракрасным нагревом. Сушёная до необходимой влажности (с учетом активности воды) продукция может храниться и быть использована как дополнительный корм животным.

Сегодня Узбекистан является лидирующим в среднеазиатском регионе экспортером свежей и переработанной продукции.

Благоприятные климатические условия Узбекистана способствуют выращиванию в значительных объемах высокоурожайных и обладающих превосходными вкусовыми качествами фруктов и овощей в течении большей части года. Производством плодово-овощной продукции заняты сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства, а её переработкой занимаются крупные и мелкие предприятия различных форм собственности.

Принципиальным положением явилось то, что фермерские хозяйства должны служить основой организации сельскохозяйственного производства, а для их эффективной деятельности должна существовать инфраструктура - малые перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию оборудования или технологическая линия.

В сезоне 2013 года было произведено более 10 миллиона тонн плодово-овощной продукции. Без учета внутреннего потребления страны практически половина выращиваемой плодово-овощной продукции экспортируется в свежем виде, а остальная часть идет на переработку и производство готовой продукции. Принятие Правительственного решения о мерах по углублению экономических реформ в плод овощеводстве и виноградарстве явилось важнейшим шагом к повышению эффективности и качества производства продукции. В свете этого Правительственного решения создание высокоэффективных и ресурсосберегающих технологий и средств по переработке сельскохозяйственной продукции представляет большой практический интерес.

Создание мини-производств по переработке сельхозпродукции для обеспечения животноводства кормами является актуальной задачей. Эта технологическая линия по переработке отличается по простоте, мобильностью, включает следующие оборудование:

Столы для приемки и сортировки продукции, моечная машина, столы для предварительной сушки перед резанием, овощерезка, сушильная установка, фасовочное оборудование (рис. 1.)

Рисунок 1. Схема мини технологической линии по переработке сельхозпродуктов для животноводства и птицеводства

Поскольку данная технология рассчитана для получения кормовых добавок отсутствует машина для очистки кожуры корнеплодов. В рамках данной работы инновационные исследования были нацелены

на разработку и использование технологической линии, внедрение линии в производство, разработку рекомендаций для фермерских хозяйств и малых предприятий.

Таблица 1.

Результаты работы технологической линии

№	Наименование сырья	Количество сырья (кг)	Остаточная влажность (%)	Выход продукции (кг)	Некондиция (кг)	Причины появления некондиционной части
1	свекла	40	24	10	0,08	1.настройка режима переработки; 2. неравномерность подачи электро энергии; 3. неравномерная толщина краев и центра плода.
2	морковь	20	22	4,0	0,04	
3	лук	25	20	5,6	0,05	

В результате экспериментальных испытаний мини технологической линии, предложенной сотрудниками кафедры «Техника и оказание услуг» ТашГТУ в августе 2018 года в ООО «AGROTRANS MARKETING», расположенного в Ходжабадском районе Андижанской области проведены работы по

переработке некоторых видов овощей на экспериментальных установках, разработанных силами сотрудников кафедры и защищённых патентами [1,2].

Параметры сушильного шкафа: Количество излучателей в ряду -7; количество рядов - 7; Используемая мощность - 380 В, 8 кВт. Параметры резательной машины: 380 В, резка 800-1000 кг в сутки. Время

работы резательной машины -1 час работы, 15 мин. перерыв. Моечная машина: 380 В, 1-2 тн/сутки, режим работы моечной машины – перерыв 10-15 мин для уборки осадочного сора. Количество обслуживающего персонала – 2 человека (мойка, резка 1 чел., сушка 1 чел.). Необходимая рабочая площадь: для

моечной машины -12 м²; резательной машины – 2 м²; сушильной установки – 2 м²; площадь для сырья – 8 м²; готовой продукции - 8 м².

Результаты сушки некондиционного сырья в мини технологической линии.

Список литературы:

1. Двухбарабанная моечная машина корнеплодов. FAP 2014 0016 17.02.2014 г. Норкулова К.Т., Умаров В.Ф., Маматкулов М.М.
2. Сушильная установка. IAP 04822 21.05.2010 г. Норкулова К.Т. и др.
3. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. –М.: Агропромиздат, 1990. -426.
4. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. -М.: Агропромиздат, 1990. -476.
5. Маслиев И.Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы, -М., 1968.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРЕНИЯ УГОЛЬНОГО
ТОПЛИВА В КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ ДЛЯ ОБЖИГА СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА*Алимджанова Джинон Исмаиловна**канд. хим. наук, доцент, Ташкентский химико-технологический институт,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: jononatkti@mail.ru**Муйдинова Нилуфар Кахрамон кизи**преподаватель-стажер, Наманганский инженерно-строительный институт,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: alisher_lion90@mail.ru*IMPROVING THE EFFICIENCY OF BURNING COAL IN AN ANNULAR KILN
FOR FIRING BUILDING BRICKS*Djonon Alimdjanova**candidate of chemical sciences, assistant professor, Chemical-technological institute of Tashkent,
Uzbekistan, Tashkent**Nilufar Muydinova**trainee teacher, Engineering building institute of Namangan
Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

В работе приводятся результаты проведенных исследований по оптимизации процесса сжигания угольного топлива в кольцевой печи для обжига строительного кирпича. С этой целью была осуществлена модернизация топки печи с включением в схему подготовки топлива стадии его измельчения в специально созданной установке, которая дает возможность повысить сортность твердого топлива, сжигать его подобно газу с достижением полноценного его горения с минимальным остатком золы и улучшить условия эксплуатации кольцевой печи.

ABSTRACT

The paper presents the results of studies to optimize the process of burning coal in a ring furnace for firing building bricks. For this purpose, the furnace was modernized with the stage of its grinding included in the fuel preparation scheme in a specially designed installation, which makes it possible to increase the grade of solid fuel, burn it like gas, achieve its full combustion with a minimum ash residue and improve the operating conditions of the ring furnace.

Ключевые слова: Топливо, угольное топливо, бурый уголь, пылеугольная установка, мельница, вентиляторный эффект, тонкий помол, высокодисперсное состояние, кольцевая печь, зола-остаток, сжигание топлива, теплотворная способность, керамический кирпич, лессовая глина, марка, обжиг, прочность.

Keywords: fuel, coal fuel, brown coal, pulverized coal plant, mill, fan effect, fine grinding, finely dispersed state, ring furnace, ash residue, fuel combustion, calorific value, ceramic brick, loess clay, grade, firing, strength.

Введение. Задачи по снижению энергоемкости продукции строительного комплекса с одновременным сокращением объема вредных выбросов не могут быть решены без кардинально технического перевооружения отрасли с использованием последних достижений науки и техники.

Строительный керамический кирпич является наиболее надежным и эффективным видом строительных материалов с высокими эксплуатационными свойствами и в общем балансе применения стеновых

материалов занимает более 30%. В производстве керамического кирпича процесс обжига считается весьма трудоёмкой и энергоёмкой технологической операцией и требует серьезного отношения как к выбору и эксплуатации производственных печей, так и к процессу эффективного использования доступного вида топлива для сжигания в печи. Для обжига строительного кирпича до настоящего времени широко применяются кольцевые печи. Для отопления коль-

цевых печей наряду с газообразными также применяют твердые виды топлива, как бурый и каменный угли. Ископаемые угли являются главнейшим видом промышленного топлива, поскольку значение угля для индустриального развития Узбекистана при дефиците газа огромное.

Известно, что эффективность сжигания твердого топлива, в особенности угля с низкой теплотворной способностью в кольцевых печах недостаточно высока из-за большого количества золы-остатка, которая откладываясь на дне кольцевой печи, создает большие проблемы. В этой связи, изыскание путей повышения эффективности использования местных бурых углей, способных заменить дорогостоящее и дефицитное газовое топливо в кольцевых печах в производстве строительного кирпича является актуальным.

Методы проведенных исследований. В ходе проведенных исследований применялись стандартные методы изучения свойств керамического строительного кирпича такие как марка кирпича, водопоглощение, механическая прочность, морозостойкость и др. согласно методикам, указанным в ГОСТе 530-2012. Теплотехнические расчетные работы связанные с горением топлива с целью оценки тепловых затрат на обжиг изделий в кольцевой печи выполнялись согласно традиционной методики теплотехнического расчета топлива и кольцевых печей, приведенных в [1].

Для определения минералогического состава керамического черепка из обожженного кирпича использовался рентгенографический метод анализа. Съёмки проводились на дифрактометре ДРОН-3 с СоКа с отфильтрованным (Fe) излучением в режиме: $I = 25-30$ mA; $U = 30$ kV; $V_{\text{детект}} = 20$ мм/мин; $V_{\text{дифр.}} = 600$ мм/ч; предел измерений 1×10^3 имп./с, $\tau = 0,5$ сек щели $1 \times 4 \times 1$ мм.

Область съёмки составляла $2\theta = 2-75$.

Исследования возможностей использования твердого топлива подобно газообразному при обжиге строительного керамического кирпича в кольцевых печах проводились на примере одного из кирпичных заводов Узбекистана, где налажен выпуск полнотелого строительного керамического кирпича производительностью 8000 усл. кирпича в сутки методом пластического формования.

Сырьем для производства кирпича служат местные лессовые глины, в состав которых другие сырьевые компоненты не вводятся. Обжиг кирпича на предприятии осуществляется в кольцевой печи при температуре 1080°C , время обжига составляет 54 часа.

Полученные результаты и их обсуждение. Как известно, в процессе обжига кирпича под влиянием высоких температур происходят сложные физико-химические процессы, в результате которых обожженные изделия приобретают высокие эксплуатационные свойства. Кольцевые печи до настоящего времени широко применяются для обжига строительного кирпича. Они отличаются высокой тепловой экономичностью, возможностью использования низкосортных видов топлива, перехода с одного вида топлива на другое без каких-либо значительных переделок, высокой удельной и общей производительностью.

На предприятии в качестве топлива преимущественно применяется бурый уголь рядовой Ангренского месторождения, иногда по необходимости используется уголь месторождения Ташкумир, доставляемый из соседнего Кыргызстана, что объясняется низкой теплотворной способностью местных углей. Бурый уголь для сжигания подается без предварительного размола с преимущественным размером в 10-30 мм. В таблице 1 приводится химический состав бурого рядового угля Ангренского месторождения.

Таблица 1.

Химический состав бурого угля Ангренского месторождения

Ангренский бурый, рядовой	$Q_{\text{нр}}$, ккал/кг	Рабочая масса топлива, в %							
		W^p	A^p	S_k^p	S_o^p	C^p	H^p	N^p	O^p
Марка 2БПК	2620	32,5	23,6	0,7	0,6	32,5	1,7	0,4	8

По содержанию углерода, водорода и серы, а также по теплотворной способности бурые угли Ангрена не являются высокосортным топливом, для них характерна термическая неустойчивость, небольшая твердость и малая механическая прочность. Они характеризуются низкой теплотой сгорания и высокой зольностью, в связи с этим, эффективность их использования в кольцевых печах традиционным методом сжигания не достаточно высока.

С целью повышения эффективности использования и снижения золы-остатка при сжигании угля дан-

ного месторождения нами была осуществлена модернизация топki печи с включением в схему подготовки топлива стадии предварительного его помола в специально созданной дробилке, где на стадии сверхтонкого помола угля создается вентиляционный эффект с направлением измельченного до высокодисперсного состояния топлива потоком воздуха в печь для горения. Разработанная установка дает возможность повысить сортность твердого топлива, сжигать его подобно газообразному топливу с достижением полноценного его горения с минимальным остатком золы.

Рисунок 1. Схема пылеугольной установки для сжигания топлива, подвергнутому к сверхтонкому помолу 1-бункер, 2- мельница, 3-сито, 4-шнек, 5-циклон, 6-пневмотранспорт, 7-вентилятор.

Преимуществом предлагаемой установки (рис.1) является то, что в ней осуществляется тонкий помол твердого топлива до 100 микрон, что способствует повышению производительности печи и снимает проблему золы. Измельченный до высокодисперсного состояния уголь преимущественно сложен частицами размером 0,05- 0,08 мм и при прохождении через сито № 0,056 мм на оставляет остатка на сите.

Уголь подается в систему с помощью бункера, оборудованного автоматической системой дозирования. Скорость поступления угля регулируется в зависимости от потребления мельницы, которая служит для измельчения угля. На этот участок подается теплоноситель из зоны охлаждения печи для сушки угля, в связи с чем, имеется возможность работать с углем, влажность которого достигает 10 %. Измельченный уголь направляется вентилятором в трубопровод главного контура и подается к группам инжекторов на сводовые горелки, расположенные в отверстиях

кольцевой печи. Объем подачи по контуру всегда выше объема, потребляемого инжекторами. Так обеспечивается стабильность работы печи. Контроль нагнетания угля в печь осуществляется с помощью температурных зондов, установленных на каждом участке печи. Поступление горючего в печь контролируется пневматическим клапаном. Избыточный уголь поступает по возвратному контуру в мельницу, откуда вновь поглощается вентилятором и циркулирует до тех пор, пока не израсходуется.

С целью определения влияния усовершенствования процесса сжигания бурого угля на качественные показатели строительного кирпича, обжигаемого в кольцевой печи нами были изучены керамико-технологические и физико-механические показатели кирпича в случаях, когда сжигался уголь в кусковом виде и в высокодисперсном состоянии. В таблице 2 приводятся показатели основных свойств готовой продукции, обожженной в кольцевой печи.

Таблица 2.

Основные показатели и свойства керамического кирпича (для полнотелого кирпича марки 100)

№	Свойства	Требования ГО-СТа 530-2012	Сжигание угля в кусковом виде	Сжигание угля в измельченном виде
1.	Отклонения от размеров, мм	250 ±7 120 ±5 65±3	250 ±9 120 ±6 65±3,5	250 ±6 120 ±4 65±3
2.	Отбитости углов глубиной от 10 до 15 мм	2	3	2
3.	Масса кирпича в высушенном состоянии, кг	4,30	4,45	4,45
4.	Марка кирпича	100	75-100	100
5.	Водопоглощение, %	менее 8	9,2	7,5-8,0
6.	Предел прочности при сжатии, МПа	7,5-10,0	7,0-8,7	8,0-11,2
7.	Предел прочности при изгибе, МПа	1,1-2,2	1,0-1,7	1,6-2,4
8.	Морозостойкость, циклы	F 15	F 13	F 18

Как видно из представленных данных, качественные показатели готовой продукции при сжигании угольного топлива в кусковом виде не достаточно высоки, они соответствуют нижним границам показателей, требуемых по ГОСТу. Невысокое качество

выпускаемой продукции связано как с использованием низкокачественного сырья без введения технологических добавок, так и не достижением требуемой температуры обжига в печи, что вызвано низкой теплотворной способностью применяемого твердого топлива.

Сжигание Ангренского бурого угля подобно газообразному топливу способствует повышению эффективности процесса обжига кирпича в промышленной печи, что оказывает существенное положительное влияние на качественные показатели готовой продукции. Свойства кирпича заметно выше при сжигании угля, измельченного в разработанной установке до пылевидного состояния. При этом

наблюдается заметное повышение степени полноценности сгорания угля с уменьшением золы-остатка, что оказывает существенное положительное влияние на условия эксплуатации кольцевой печи, т.е. снимает проблему золы при выгрузке готовой продукции и улучшает условия работы рабочих. (рис.2).

Рисунок 2. Сравнительное количество золы-остатка (в %) при неполном сгорании угля

Для определения фазовых превращений, происходящих при обжиге кирпича в кольцевой печи в условиях сжигания бурого угля в кусковом виде и в виде сверхтонкого измельчения были сняты рентгенограммы обожженного кирпича.

На рентгенограмме (рис.3) черепка из готового кирпича обожженного в кольцевой печи, работающей на кусковом твердом топливе при температуре обжига 1080° С отчетливо видны дифракционные максимумы, отражающие кварц SiO_2 - 0,427; 0,334; 0,246; 0,228; 0,223; 0,181 нм, анортит $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ - 0,405; 0,320; нм, микроклин $\text{K}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ - 0,660; 0,469;

0,378; 0,324; 0,298; 0,290; 0,216 нм и диопсид $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$ -0,469; 0,256; 0,251; 0,163 нм. Наибольшая интенсивность линий принадлежит кварцу. Наличие рефлексов, свойственных микроклину свидетельствует о том, что при данной температуре обжига (1080°С) ещё сохраняется структура полевых шпатов, имеющих в составе сырьевых материалов. Присутствие анортита связано с фазовыми превращениями, происходящими в данной системе в условиях обжига при температуре 1080°С. Судя по интенсивности рефлексов анортита его количество сравнительно малое.

Рисунок 3. Рентгенограмма обожженного в кольцевой печи кирпича при сжигании угля в кусковом виде

На рентгенограмме обожженного кирпича в кольцевой печи, работающей на тонкоизмельченном

твердом топливе подобно газообразному (рис.3.) также видны дифракционные максимумы свойственные кварцу SiO_2 - 0,427; 0,335; 0,246; 0,228; 0,223; 0,181 нм, анортиту $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ - 0,406; 0,378; 0,365; 0,322; 0,294 нм, микроклину $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ - 0,668; 0,469; 0,348; 0,324; 0,298; 0,299 нм, диопсиду $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$ -

0,468; 0,298; 0,290; 0,256; 0,251; 0,228; 0,163 нм. Рефлексы анортита в данном случае более отчетливы. Кроме рефлексов этих кристаллических фаз обнаружены новые рефлексы отражающие гематит Fe_2O_3 - 0,269; 0,252; 0,178 нм и клиноэнстатит MgSiO_3 - 0,287; 0,246; 2,10 нм, однако их интенсивность не высокая.

Рисунок 4. Рентгенограмма обожженного в кольцевой печи кирпича при сжигании угля в высокодиспергированном состоянии

Таким образом, на рентгенограмме двух образцов строительного кирпича, обожженных в кольцевой печи при температуре 1080°C, используя в качестве топлива для сжигания бурый уголь Ангренского месторождения в кусковом виде и в тонкоизмельченном виде в созданной пылеугольной установке в качестве доминирующих кристаллических фаз обнаружены фазы кварца, анортита и микроклина. Судя по их интенсивности в наибольшем количестве находится кварц. В условиях сжигания тонкоизмельченного угля подобно газообразному топливу на рентгенограмме появляются новые минералы как гематит и клиноэнстатит, возможно за счет интенсификации процесса обжига. Образование новых кристаллических составляющих оказывает позитивное влияние

на физико-механические свойства обожженного кирпича.

Таким образом, сверхтонкий помол твердого топлива в разработанной пылеугольной установке позволяет существенно снизить затраты твердого топлива на обжиг кирпича, ликвидировать механический и химический недожог угля, обеспечить равномерное температурное поле по сечению канала печи как в случаях сжигания газа, интенсифицировать процесс обжига с повышением качества готовой продукции, улучшить экологические показатели производства кирпича, снять проблему золы при выгрузке готовой продукции и улучшить условия работы сортировщиков и пакетирующих.

Список литературы:

1. Левченко П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. Учебное пособие для вузов.-2е издание, Москва: Альянс, 2007, 368 с.
2. Химическая технология керамики. Под ред. проф. И.Я.Гузмана. Учебное пособие. М. : “Стройматериалы”, 2003, 493 с.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 4(73)
Апрель 2020

Часть 1

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 54434 от 17.06.2013

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, улица Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: mail@7universum.com
www.7universum.com

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3
16+