UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

Выпуск: 12(81)

Декабрь 2020

Часть 2

Москва
2020

УДК 62/64+66/69

ББК 3

U55

Главный редактор:

Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук;

Заместитель главного редактора:

Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук;

Члены редакционной коллегии:

Горбачевский Евгений Викторович, канд. техн. наук;

Демин Анатолий Владимирович, д-р техн. наук;

Елисеев Дмитрий Викторович, канд. техн. наук;

Звезда 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;

Мерганов Аваз Мирсултанович, канд. техн. наук;

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

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

Tengiz Magradze, PhD in Power Engineering and Electrical Engineering.

U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 12(81). Часть 2.
М., Изд. «МЦНО», 2020. – 116 с. – Электрон. версия печ. публ. –
<http://7universum.com/ru/tech/archive/category/1281>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2020 г.

Содержание

Строительство и архитектура	6
УКРЕПЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С ПОМОЩЬЮ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА Махмудова Дильфуза Абдулазизовна Икрамова Феруза Хайруллаевна	6
ДИФРАКЦИЯ ПЛОСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ГАРМОНИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ НА ПРЕПЯТСТВИЕ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ В СПЛОШНОЙ УПРУГОЙ СРЕДЕ Салиева Олима Камаловна Эргашев Бахтиёр Тилавович Шарипова Назира Рахматиллоевна	10
Транспорт	15
АНАЛИЗ РИСКОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ УЗБЕКИСТАНА Валиев Мухаммад Шералиевич Махкамов Алимжан Хамдамович	15
РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА В АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ УЗБЕКИСТАНА Рихсиев Дилмурод Ходжиакбарович	21
ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ КАЧЕСТВА НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЯХ МИРА Рихсиев Дилмурод Ходжиакбарович	25
К ВОПРОСУ О ПОИСКЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ В КРЫТЫХ ВАГОНАХ Эшонкулов Жавохир Эркин угли Светашева Наргиза Фаритовна Тулаев Алтынбек Умарбекович	30
Транспортное, горное и строительное машиностроение	34
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ СОЛЕОТВАЛА И РАССОЛОСБОРНИКА №1 Каримов Ёкуб Латипович Жумаев Илхом Кудратович Латипов Зухриддин Ёкуб угли Шукуров Азамат Юсупович Нарзуллаев Жамолиддин Уроз угли	34
МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ, ВВЕДЁННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ В ЖАРКО-КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ Каюмов Бахром Абдуллажонович	38
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИТИРКИ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОТАЦИОННОЙ ЩЕТКИ Косимов Илхомжон Солижанович	41
СНИЖЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ Турсунов Ойбек Абдухалим угли	45
Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности	48
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЯДИЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЛОКОН Азизов Иномжон Рашидович Одилхонова Нафиса Олимжонова	48
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОСКУТОВ В ШИТЬЕ СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЫ Жураев Акмал Раззокович Хазратова Шаходат Хикматовна	52
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ВОЗДУХА И ЭНЕРГОЁМКОСТИ ПРИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ХЛОПКА-СЫРЦА Каримов Нуриддин Махамаджонович Абдусаттаров Бунёд Каримжонович Саримсаков Олимжон Шарибжанович	56
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ХЛОПКА Усманов Хайрулла Сайдуллаевич	62

Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева	68
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ	68
Абдуллаев Абдупатто Салимович	
Хасанов Бобирмирзо Махмудали угли	
Технология продовольственных продуктов	71
МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФРУКТОВЫХ СОУСОВ-ПАСТ	71
Атаханов Шухратжон Нуриддинович	
Нарзуллаев Нозимжон Собиржонович	
Рахмонов Дилшод Ортиқбоевич	
Акрамбоев Расулжон Адашович	
Буранова Дилноза Салмонжоновна	
ВЫПУСК ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗАВТРАКА НЕ ТРЕБУЮЩИХ ВАРКИ	74
Бекбулатова Екатерина Вячеславовна	
Тадаева Елена Владимировна	
ПОЛУЧЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ МОЛОЧНОГО ЖИРА ПУТЕМ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ ХЛОПКОВОГО ПАЛЬМИТИНА С МЕСТНЫМИ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИДАМИ	77
Раджабова Юлдуз Мухаммаджановна	
Ходжаев Сарвар Фахреддинович	
Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович	
Акрамова Раъно Рамизитдиновна	
УСТАНОВКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ СМЕСЕЙ МАСЕЛ И ЖИРОВ	81
Раджабова Юлдуз Мухаммаджановна	
Ходжаев Сарвар Фахреддинович	
Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович	
Акрамова Раъно Рамизитдиновна	
ТЕХНОЛОГИЯ GTL ГАЗ - ЖИДКОСТЬ СЕГОДНЯ И ЕЕ АНАЛИЗ	85
Рахимов Раҳимжон Насриддин ўғли	
Алимов Аъзам Анварович	
Шарипова Саодат Фазлитдиновна	
Хўжжиев Маъмуржон Янгибоевич	
ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИЕ АКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ И САПРОТРОФНЫХ ГРИБОВ И ИХ СПЕЦИФИЧНОСТИ К ЦЕЛЛОЛОЗНЫМ СУБСТРАТАМ	91
Рашидова Нилуфар Тулкиновна	
Ахмедова Захро Рахматовна	
Гулямова Ирода Таштемировна	
ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРИЕМКЕ ЗЕРНА	96
Маматожиев Шарип Икромович	
Тожимаматов Дилёр Дилмурод угли	
Камолов Зиёдулло Валижон угли	
Холиқов Мухридин Бахромжон угли	
ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБАВЛЕНИЯ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В СОСТАВ СПРЕДОВ	100
Файзуллаев Аслиддин Зувайдуллоевич	
Рузибаев Акбарали Турсунбаевич	
Илхамджонов Пулат	
Содиков Самандар Иброхимжон угли	
Мирхасилов Мирсаид Мадорбекович	
ПРОЦЕСС ОТБЕЛКИ НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО СОЕВОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ ОТБЕЛЬНЫХ ГЛИН	104
Хамракулова Муборак Хакимовна	
Мирзахужаева Назокат	
ТЕХНОЛОГИЯ ДИСКРЕТНОГО ПОЛИВА НА КРУТЫХ СКЛОНАХ	106
Худайев Исмаил Жумакулович	

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УКРЕПЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С ПОМОЩЬЮ
ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА**Махмудова Дильфуза Абдулазизовна**

доктор философии по техническим наукам, PhD, доцент,
Ташкентский Государственный Транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент.
E-mail: dilfuza-makhmudova@list.ru

Икрамова Феруза Хайруллаевна

ст. преподаватель,
Ташкентский Государственный Транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент.

STRENGTHENING THE SUBGRADE WITH INNOVATIVE BASALT-BASED MATERIALS

Dilfuza Makhmudova

Doctor of Philosophy in Engineering Sciences, PhD, Associate Professor,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Feruza Ikramova

Senior Lecturer, Department of Survey and Design of Roads,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается актуальность проблемы укрепления земляного полотна, которое служит основанием для строящихся гидротехнических сооружений, автомобильных и железных дорог. Перечисляются виды нагрузок и воздействий, вызывающих деформацию земляного полотна. Описываются способы увеличения прочности грунта основания земляного полотна с помощью инновационных материалов, содержащих базальт. Первый способ: применение в технологии укрепления земляного полотна геоматериалов, армированных базальтовой фиброй. Второй способ: создание опорной решетки под земляным полотном с помощью полимерного криогеля, содержащего базальтовую фибру.

ABSTRACT

The article examines the relevance of the problem of strengthening the subgrade, which serves as the basis for hydraulic structures, roads and railways under construction. The types of loads and effects that cause deformation of the subgrade are listed. Methods of increasing the strength of the soil of the subgrade base using innovative materials containing basalt are described. The first method: the use of geomaterials reinforced with basalt fiber in the technology of strengthening the subgrade. The second method is to create a support grid under the subgrade using a polymer cryogel containing basalt fiber.

Ключевые слова: строительство дорог, земляное полотно, укрепление грунта, геоматериалы, базальт, базальтовая фибра, криогель.

Keywords: road construction, subgrade, soil strengthening, geomaterials, basalt, basalt fiber, cryogel.

Слабость грунтов земляного полотна, которое служит основанием для строящихся гидротехнических сооружений, автомобильных и железных дорог, является одной из сложнейших проблем, которые приходится решать сегодня в Узбекистане. Прежде

всего, она проявляется на тех отрезках дорог, которые подвергаются деформациям, заключающимся в неравномерной осадке. Одной из причин являются часто повторяющиеся кратковременные нагрузки от движущегося транспорта. В целом же, земляное полотно, которое служит основанием для технических

и инфраструктурных сооружений, подвергается следующим нагрузкам и воздействиям:

- динамические нагрузки вследствие проезда по сооружению транспортных средств;
- статические нагрузки от размещенного на грунте сооружения;
- нагрузки, вызванные сейсмической активностью в регионе;
- трансформация напряжений, причиной которой является воздействие на грунт фильтрационной или транспортируемой воды, вследствие чего он увлажняется и размывается;
- влияние изменившейся массы увлажненного грунта на напряженное состояние массива [5].

Все перечисленные виды воздействий и нагрузок приводят к различным деформациям земляного полотна: оно сползает, проседает и размывается. Чтобы предотвратить это, перед началом строительства сооружений требуется принятие мер по усилению слабых грунтов основания земляного полотна в той местности, где вероятна неравномерная осадка грунта и его деформация под влиянием нагрузок.

Чтобы увеличить прочность грунта основания земляного полотна в инженерно-геологических и гидрологических условиях повышенной сложности, предлагается два способа:

1. Геоматериалы, к которым относят георешетки и геосетки, армированные базальтовой фиброй.
2. Кригель, состоящий из поливинилового спирта, выполняющего роль структурообразователя, борной кислоты, базальтовых волокон и воды.

С помощью армирования земляного полотна удастся повысить сдвигоустойчивость грунта там, где он обладает склонностью к деформациям и характеризуется повышенной влажностью. Специалистами, занимающимися строительством автомобильных и железных дорог, накоплен достаточно богатый опыт применения всевозможных геоматериалов с содержанием стекловолокна, базальта и синтетических материалов.

В ходе исследований [3, 4] установлено, что геосетки и георешетки, выполненные из химических волокон, склонны к растягиванию при нагрузке. Если такие конструкции используются под автомобильной дорогой, ее качество может существенно пострадать. Стекловолоконная сетка значительно уступает базальтовой в способности противостоять природным факторам и воздействию химических сред, в частности, щелочей и солей. Это необходимо принимать во внимание при дорожном строительстве, поскольку за время эксплуатации дорожное полотно подвергается непрерывному воздействию атмосферных и иных явлений, а асфальтобетон и цементобетон дорожных одежд оказывает дополнительное химическое воздействие на армирующий слой. Геосетки на основе базальта обладают целым рядом преимуществ: они не растягиваются под нагрузкой, высокопрочны (табл. 1), устойчивы против экстремальных температур, невосприимчивы к коррозии и экономически более выгодны. Высокие характеристики базальтовых материалов делают их предпочтительными перед иными вариантами армирования земляного полотна, сооружений для водотока, зернистых сред в виде балластов и др.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика базальтовых геосеток PCB-D и NPB-550K

Показатели	Геосетка из базальта для строительства дорог PCB-D	Геосетка из базальта для строительства дорог в тяжелых геологических условиях NPB-550K
Деформирующая нагрузка по ширине, не менее, кг	120	600
Деформирующая нагрузка по длине, не менее, кг	120	600
Плотность, гр/м ²	250±10	550±10
Растяжение под нагрузкой, %	1-1,5	1-1,5

Геоматериалы, армированные базальтовой фиброй, нашли широкое применение при прокладке автомобильных дорог, строительстве взлетно-посадочных полос аэродромов, возведении гидротехнических сооружений. Также базальт используется в строительстве гражданских и промышленных объектов для армирования бетонных полов, различных стеновых строительных материалов (кирпич, облицовочный камень, строительные блоки и т.д.) и конструкций, выполненных из цементно-песчаных, клеевых и иных смесей [2]. Важную роль базальтовые волокна

играют при армировании асфальтобетонных покрытий, которые используются в процессе строительства новых автомобильных дорог и ремонта существующих.

Усиление земляного полотна геоматериалами с содержанием базальтовой фибры проводится такими способами:

1. **Верхняя (рабочая) зона земляного полотна**, при укреплении которой решаются задачи:

- уменьшение объемов используемых дренающих грунтов;

- повышение прочности грунта, в частности благодаря уменьшению бокового распора (обойма);
- увеличение эффективности дренирования;
- продление сроков эксплуатации дорог и повышение их надежности;
- препятствование образованию ила в дренажном слое;
- улучшение несущей способности земляного полотна.

2. **Нижняя зона земляного полотна**, при укреплении которой решаются задачи:

- дренирование увлажненных грунтов;
- уменьшение объемов рабочих материалов, в том числе, привозных. Например, если вместо песка в земляном основании дорожного покрытия использовать геоматериалы, затраты на транспортировку снизятся в несколько десятков раз. Если сравнивать различные материалы по эффективности осушения, то сантиметровый слой геоматериала способен заменить метровый слой песка;
- ускорение устройства покрытия. Этому способствует более интенсивная консолидация земляного полотна и более эффективный водоотвод.

Альтернативным способом повышения прочности слабых грунтов основания земляного полотна является технология, по которой в грунт через скважины нагнетается специальный полимерный состав,

имеющий гелеобразную форму (криогель) [1]. Привычные растворы из цемента и песка неэффективны, поскольку под действием грунтовых вод они быстро размываются, не успевают затвердевать и вскоре выводятся за пределы основания конструкции. Поэтому целесообразно для таких нужд использовать полимерный криогель, имеющий такой состав:

- поливиниловый спирт - 3-10% от общей массы;
- базальтовая фибра (минеральные добавки) - 0,5-1%;
- борная кислота - 0,2-1%;
- вода - 88-96,3%.

Полимерный криогель нагнетается в грунт земляного основания с обеих сторон через скважины, которые располагаются под углом 20-45° к горизонтальной плоскости (рис.1.). Благодаря этому формируется опорная система, способная значительно упрочить основание и представляющая собой две пространственные решетки: правую и левую. Каждую георешетку образуют цилиндры грунта, усиленного криогелем. Каждый такой цилиндр имеет несколько пересечений с другими цилиндрами. Таким образом формируются узлы георешетки, которые обеспечивают высокую жесткость конструкции.

1 – скважины, 2 – земляное полотно, 3 – полимерная перфорированная обсадная труба, 4 – укрепленные решеткой из криогеля цилиндры грунта

Рисунок 1. Поперечный разрез земляного полотна двухпутной железной дороги, основание которой укреплено криогелем

Обе решетки сходятся в середине основания земляного полотна. В результате множественные цилиндры грунта, усиленного полимерным криогелем, образуют прочную пространственную решетчатую конструкцию, которая заметно повышает устойчивость грунтового основания. Благодаря этому земляное полотно хорошо выдерживает динамические нагрузки, возникающие вследствие движения транспортных средств, и воспринимает их равномерно. Равномерность передачи нагрузки на нижние

слои грунта препятствует неравномерной осадке дорожного покрытия, тем самым предотвращая его разрушение. Устройство полимерных георешеток целесообразно и с экономической точки зрения, поскольку на такую конструкцию расходуется намного меньше материалов, чем в случае с устройством сплошной плиты.

Подводя итоги, можно утверждать, что улучшение характеристик грунтового основания земляного

полотна, совершенствование его структуры и механических свойств с помощью инновационных материалов на основе базальтовых волокон является перспективным методом предотвращения разрушения дорожного полотна для автомобильного и железнодорожного транспорта. Использование базальтовых георешеток, геосеток и криогеля способно свести к минимуму просадку дорожного покрытия и расплывание откосов насыпей. Также необходимо отметить экономичность данного способа повышения прочности земляного полотна.

С другой стороны, нужно признать, что сегодня вопрос применения в дорожном и других видах строительства современных геосинтетических материалов

(стекловолокна, базальтовой фибры, полимеров) в Узбекистане изучен недостаточно. Приходится сталкиваться с трудностями при разработке норм и правил, в соответствии с которыми инновационные материалы могут использоваться в рабочих процессах. Потому в настоящее время базальтовые геоматериалы применяются при строительных работах в незначительном количестве. Чтобы вывести использование данных материалов на качественно новый уровень, необходим глубокий анализ опыта их применения в условиях Узбекистана, а также активная исследовательская работа в данной сфере.

Список литературы:

1. Алтунина Л.К., Хоменко А.П., Сигачев Н.П., Благоразумов И.В., Коньшев С.С. Способ укрепления слабых грунтов основания земляного полотна и состав для его осуществления // Патент на изобретение RU 2474651 С2, 10.02.2013. Заявка № 2010129649/03 от 15.07.2010.
2. Защепкина К.А. Перспективы применения материалов с добавлением базальтовых волокон и базальтового ровинга // Наукові нотатки. – 2014. – №. 45. – С. 215-219.
3. Окольникова Г.Э. и др. Применение базальтовой сетки в конструкциях автомобильных дорог // Системные технологии. – 2019. – №. 2 (31).
4. Хожметов Г.Х., Каюмов А.Д., Комилов С.И. Экспериментально-теоретические исследования устойчивости насыпей автомобильных дорог, армированных геосинтетическими материалами // Вестник Каздории. – Алматы, 2019. - № 1-2. – С. 149-158.
5. Хужакулов Р. Гидротехнические сооружения ирригационных систем на лессовых просадочных грунтах Республики Узбекистан // Инновационные технологии. – Карши. – 2019. – №. 1. – С. 52-57.

ДИФРАКЦИЯ ПЛОСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ГАРМОНИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ НА ПРЕПЯТСТВИЕ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ В СПЛОШНОЙ УПРУГОЙ СРЕДЕ

Салиева Олима Камаловна

канд. техн. наук, доцент,
Бухарский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: saliyevaok@mail.ru

Эргашев Бахтиёр Тилавович

ст. преподаватель
Бухарский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Шарипова Назира Рахматилловна

ассистент
Бухарский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Бухара

OWN DIFFRACTION OF A PLANE LONGITUDINAL HARMONIC WAVE BY AN OBSTACLE OF A SQUARE SECTION IN A CONTINUOUS ELASTIC MEDIUM

Olima Saliyeva

candidate of technical Sciences, associate Professor
Bukhara engineering and technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Baxtiyor Ergashev

Senior Lecturer
Bukhara engineering and technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Nazira Sharipova

Assistant
Bukhara engineering and technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara city

АННОТАЦИЯ

В данной работе решается задача дифракции упругих волн на препятствии квадратного сечения в упругой среде с помощью метода компенсирующих нагрузок. Решение представляется в виде суммы двух решений - основного и компенсирующего.

ABSTRACT

In this paper, we solve the problem of diffraction of elastic waves by a square obstacle in an elastic medium using the method of compensating loads. The decision is presented as the sum of two decisions - the main one and the compensating one.

Ключевые слова: дифракция упругих волн, упругая среда, напряженное состояние, продольные и поперечные волны.

Keywords: diffraction of elastic waves, elastic medium, stress state, longitudinal and transverse waves.

Рассмотрим приложение метода компенсирующих нагрузок [1] к решению задачи о дифракции упругих волн на препятствии квадратного сечения в упругой среде. Сущность метода заключается в том, что заданная область, заменяется расширенной

областью, как правило, неограниченной. Решение представляется в виде суммы двух решений - основного и компенсирующего. Основное решение удовлетворяет дифференциальным уравнениям задачи, граничным условиям для расширенной

области и особенностям задачи, связанным с характером приложенных нагрузок. Компенсирующее решение удовлетворяет дифференциальному уравнению задачи и совместно с основным решением-граничным условиям на контуре заданной области. Как правило, компенсирующее решение представляет собой результат воздействия некоторых нагрузок, специальным образом подобранных и расположенных вне заданной области.

Дифференциальные уравнения, описывающие напряженное состояние упругой среды при дифракции волн на препятствиях сводится к системе двух уравнений Гельмгольца относительно запаздывающих потенциалов φ и ψ :

$$\begin{aligned}\Delta\varphi + K_1^2\varphi &= 0 \\ \Delta\psi + K_2^2\psi &= 0\end{aligned}\quad (1)$$

где $K_1^2 = \frac{\omega^2}{c_1^2}$; $K_2^2 = \frac{\omega^2}{c_2^2}$, C_1 и C_2 - скорость распространения продольных и поперечных волн в упругой сплошной среде, ω - круговая частота колебаний.

Падающее возмущение, которое мы называем здесь основным решением, представляет собой плоскую волну:

$$\begin{aligned}\varphi_{jb} &= e^{ik_1x} = e^{ik_1r \cos\theta} = J_0(K_1r) + \\ &2 \sum_{n=1}^{\infty} i^n J_n(K_1r) \cos n\theta\end{aligned}\quad (2)$$

Решение (1) симметрично относительно оси X и обратно-симметрично относительно оси Y, поэтому его можно разбить на 4 группы, каждая из которых имеет один и тот же вид во всех 4-х контактах системы координат. Представляя каждую из групп в виде ряда, получаем:

$$\left. \begin{aligned}\varphi_1 &= J_0(K_1r) + J_4(K_1r)\cos 4\theta + J_8(K_1r)\cos 8\theta + \dots \\ i\varphi_2 &= J_1(K_1r)\cos\theta + J_5(K_1r)\cos 5\theta + J_9(K_1r)\cos 9\theta + \dots \\ -\varphi_3 &= J_2(K_1r)\cos 2\theta + J_6(K_1r)\cos 6\theta + J_{10}(K_1r)\cos 10\theta + \dots \\ -i\varphi_4 &= J_3(K_1r)\cos 3\theta + J_7(K_1r)\cos 7\theta + J_{11}(K_1r)\cos 11\theta + \dots\end{aligned}\right\} (3)$$

Компенсирующее решение должно удовлетворять принципу излучения Зоммерфельда, применительно к дифракционным задачам. Это решение также представляется в виде продольного и поперечного запаздывающих потенциалов, разделенных на 4 группы аналогично (3):

$$\begin{aligned}\varphi &= \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4 \\ \psi &= \psi_1 + \psi_2 + \psi_3 + \psi_4\end{aligned}\quad (4)$$

где

$$\left. \begin{aligned}\varphi_1 &= A_0 H_0^{(2)}(K_1r) + A_4 H_4^{(2)}(K_1r)\cos 4\theta + A_8 H_8^{(2)}(K_1r)\cos 8\theta + \dots \\ \psi_1 &= 0 + B_4 H_4^{(2)}(K_2r)\sin 4\theta + B_8 H_8^{(2)}(K_1r)\sin 8\theta + \dots\end{aligned}\right\} (5)$$

$$\left. \begin{aligned}i\varphi_2 &= A_1 H_1^{(2)}(K_1r)\cos\theta + A_5 H_5^{(2)}(K_1r)\cos 5\theta + A_9 H_9^{(2)}(K_1r)\cos 9\theta + \dots \\ i\psi_2 &= B_1 H_1^{(2)}(K_2r)\sin\theta + B_5 H_5^{(2)}(K_2r)\sin 5\theta + B_9 H_9^{(2)}(K_1r)\sin 9\theta + \dots\end{aligned}\right\} (6)$$

$$\left. \begin{aligned}-\varphi_3 &= A_2 H_2^{(2)}(K_1r)\cos 2\theta + A_6 H_6^{(2)}(K_1r)\cos 6\theta + A_{10} H_{10}^{(2)}(K_1r)\cos 10\theta + \dots \\ -\psi_3 &= B_2 H_2^{(2)}(K_2r)\sin 2\theta + B_6 H_6^{(2)}(K_2r)\sin 6\theta + B_{10} H_{10}^{(2)}(K_2r)\sin 10\theta + \dots\end{aligned}\right\} (7)$$

$$\left. \begin{aligned}-i\varphi_4 &= A_3 H_3^{(2)}(K_1r)\cos 3\theta + A_7 H_7^{(2)}(K_1r)\cos 7\theta + A_{11} H_{11}^{(2)}(K_1r)\cos 11\theta + \dots \\ -i\psi_4 &= B_3 H_3^{(2)}(K_2r)\sin 3\theta + B_7 H_7^{(2)}(K_2r)\sin 7\theta + B_{11} H_{11}^{(2)}(K_2r)\sin 11\theta + \dots\end{aligned}\right\} (8)$$

Задача решается в линейной постановке, решение строится для каждой из 4-х групп (3) и (4), а окончательный результат представляет собой сумму отдельных решений.

Неизвестные коэффициенты в рядах (5) - (8) находятся из граничных условий на контуре полости. Поскольку контур полости не является одной из координатных линий, можно лишь приближенно удовлетворить граничным условиям. Граничные условия удовлетворяются только в отдельных точках контура. Если на одной стороне квадрата берется n точек, то вследствие симметрии каждой из групп потенциалов (5) - (8) граничные условия будут точно удовлетворены в $4n$ точек.

На практике встречаются препятствия квадратного сечения с острыми углами: как правило, углы квадратов бывают закругленными. С целью учета влияния таких закруглений угол квадрата заменяется некоторой сопрягающей окружностью радиуса r_1 .

В центре этой окружности прикладывается компенсирующее решение в виде потенциалов (для первого угла):

$$\begin{aligned}\varphi_{y1} &= C_{01} H_0^{(2)}(K_1r) + C_{11} H_1^{(2)}(K_1r)\cos\varphi_1 \\ \psi_{y1} &= D_{11} H_1^{(2)}(K_1r)\sin\psi_1\end{aligned}\quad (3.2.9)$$

Неизвестные коэффициенты C_{01} , C_{11} , D_{11} определяются из граничных условий на участке сопряжения. При этом в падающей волне (3) ограничиваемся только 2-мя членами ряда:

$$\varphi_{n1} = J_0(K_1r) + 2iJ_1(K_1r_1)\cos\varphi_1\quad (10)$$

Введенные таким образом дополнительные компенсирующие решения учитываются в дальнейшем при уточнении неизвестных коэффициентов A_n и B_n . Подробно вся методика построения решения рассматривается на конкретных задачах.

Дифракция упругих волн на абсолютно-жестком закрепленном включении в сплошной упругой среде. Для этого случая граничные условия заключаются в равенстве нулю смещений на границе препятствия:

$$u_{ij} = \frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{1}{r_j} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial \theta} = 0$$

$$u_{\theta j} = \frac{1}{r_j} + \frac{\partial \varphi}{\partial \theta} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial r} = 0 \quad (11)$$

$$u_{rk} = \sum_{n=0}^2 A_{k+4n} H_{k+4n}^{(2)}(K_1 r_j) \cos(K + 4n)\theta_j + 2 \sum_{n=0}^2 J_{k+4n}(K_1 r_j) \cos(K + 4n)\theta_j + \sum_{n=0}^2 \frac{K + 4n}{r_j K_j} B_{k+4n} H_{k+4n}^{(2)}(K_2 r_j) \cos(K + 4n)\theta_j = 0$$

$$u_{\theta k} = -\frac{1}{r_j K_j} \sum_{n=0}^2 (K + 4n) A_{k+4n} H_{k+4n}^{(2)}(K_1 r_j) \sin(K + 4n)\theta_j - \frac{2}{r_1 K_1} \sum_{n=0}^2 (K + 4n) J_{k+4n}(K_1 r_1) \sin(K + 4n)\theta_j + \frac{k_2}{k_1} = \sum_{n=0}^2 B_{k+4n} H_{k+4n}^{(2)}(K_2 r_j) \sin(K + 4n)\theta_j = 0, j = M, N, P \quad (12)$$

После того, как определены коэффициенты А и В переходим к определению потенциалов (9). С этой целью падающему возмущению (10) добавляем уже известные дополнительные потенциалы (5) - (8). Воспользовавшись формулами сложения

для цилиндрических функций, переходим от начала координат, совпадающего с центром квадрата, к началу координат, совпадающему с центром сопрягающей окружности, оставляя в получающихся разложениях по два члена ряда:

$$\varphi = \sum_{n=0}^{11} A_n i^n H_n^{(2)}(K_1 r) \cos n\theta = \sum_{n=0}^{11} A_n i^n \sum_{m=0}^2 H_{n+m}^{(2)}(K_1 r_0) J_m(K_1 r_1) \cos(\pi - \varphi_1) \approx \sum_{n=0}^{11} A_n i^n H_n^{(2)}(K_1 r_0) J_0(K_1 r_1) + 2 \sum_{n=0}^{11} i^n A_n H_n^{(2)'}(K_1 r_0) J_0(K_1 r_1) \cdot \cos \varphi_1; \quad (13)$$

$$\psi = \sum_{n=0}^{11} B_n i^n H_n^{(2)}(K_2 r) \sin n\theta = \sum_{n=0}^{11} B_n i^n \sum_{m=0}^2 H_{n+m}^{(2)}(K_2 r_0) J_m(K_2 r_1) \sin(\pi - \varphi_1) \approx 2 \sum_{n=0}^{11} B_n i^n \frac{n}{K_2 r_2} J_1(K_1 r_1) \cdot H_n^{(2)}(K_2 r_0) \sin \varphi_1$$

Удовлетворяя граничным условиям (11) на контуре сопрягающей окружности, получаем выражения для неизвестных коэффициентов C_{01} , C_{11} , D_{11} :

$$C_{01} = -\frac{J_0'(K_1 r_1) [1 + \sum_{n=0}^{11} A_n i^n H_n^{(2)}(K_1 r_0)]}{H_0^{(2)'}(K_1 r_1)};$$

$$C_{11} = \frac{\Delta C}{\Delta}; \quad D_{11} = \frac{\Delta D}{\Delta};$$

$$\Delta = -\frac{1}{r_1^2} H_1^{(2)}(K_1 r_1) H_1^{(2)}(K_2 r_1) + K_1 K_2 H_1^{(2)'}(K_1 r_1) \quad (14)$$

$$\Delta C = 2 \left[i + \sum_{n=0}^{11} A_n i^n H_n^{(2)'}(K_1 r_0) \right] \left[\frac{1}{r_1^2} J_1(K_1 r_1) H_1^{(2)}(K_2 r_1) - K_1 K_2 J_1'(K_1 r_1) H_1^{(2)'}(K_2 r_1) \right] + 4i \frac{1}{r_1^2 \pi} \sum_{n=0}^{11} B_n i^n H_n^{(2)}(K_2 r_0)$$

$$\Delta D = 4i \frac{1}{r_1^2 \pi} \left[i + \sum_{n=0}^{11} A_n i^n H_n^{(2)'}(K_1 r_0) \right] + 2 \left[H_1^{(2)}(K_1 r_1) \cdot J_1(K_2 r_1) \frac{1}{r_1^2} - K_1 K_2 J_1'(K_2 r_1) H_1^{(2)'}(K_1 r_1) \right] \sum_{n=0}^{11} B_n i^n \frac{n}{K_2 r_0} H_n^{(2)}(K_2 r_0)$$

После того, как определены потенциалы (9), определяются уточненные значения коэффициентов A_{k+4n} , B_{k+4n} для чего потенциалы (9) переводятся к началу координат, совпадающему с центром квадрата, и рассматриваются при решении уравнений (12) как

дополнительная нагрузка. Используя формулы сложения для цилиндрических функций, переходим к решению (9) в начале координат, совпадающем с центром квадрата:

$$\varphi_{y1} = C_{01} \sum_{m=0}^{11} H_n^{(2)}(K_1 r) J_m(K_1 r_0) \cos m\theta + 2C_{11} \sum_{m=0}^{11} H_n^{(2)}(K_1 r) J'_m(K_1 r_0) \cos m\theta$$

$$\psi_{y1} = 2D_{11} \sum_{m=0}^{11} H_n^{(2)}(K_1 r) \frac{m}{K_2 r_0} J_m(K_2 r_0) \sin m\theta \quad (15)$$

Формулы (15) имеют не совсем обычный для формул сложения вид, поэтому ниже приводится их подробный вывод применительно к угловой точке (Рис.1)

$$\begin{aligned} H_1^{(2)}(K_2 r_1) \sin n\theta_1 &= H_1^{(2)}(K_2 r_1) \sin(\varphi + \varphi_1) H_1^{(2)}(K_2 r_1) \cdot [\sin\varphi_1 \cdot \cos\psi + \cos\varphi_1 \cdot \sin\psi] = \\ &= \sin\varphi_1 \sum_{m=-\infty}^{\infty} H_{m+1}^{(2)}(K_2 r_1) J_m(K_2 r_0) \cos m\varphi_1 + \\ &= \omega\varphi_1 \sum_{m=-\infty}^{\infty} H_{m+1}^{(2)}(K_2 r) J_m(K_2 r_0) \sin m\varphi_1 = \sum_{m=-\infty}^{\infty} H_{m+1}^{(2)}(K_2 r) J_m(K_2 r_0) \sin(m+1)\varphi_1 = \\ &= \sum_{m=-\infty}^{\infty} H_m^{(2)}(K_2 r) J_{m-1}(K_2 r_0) \sin m\varphi_1 \quad (16) \end{aligned}$$

аналогично:

$$\begin{aligned} H_1^{(2)}(K_1 r_1) \cos n\theta_1 &= \sum_{m=-\infty}^{\infty} H_m^{(2)}(K_2 r) J_{m-1}(K_2 r_0) \cos m\varphi_1 \\ Z_v(\lambda R) \begin{pmatrix} \cos V\psi \\ \sin V\psi \end{pmatrix} &= \sum_{m=-\infty}^{\infty} Z_{V+m}(\lambda r_2) J_m(\lambda r_1) \begin{pmatrix} \cos m\theta \\ \sin m\theta \end{pmatrix} \end{aligned}$$

где

$$r_2 > r_1, R = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 r_2 \cos\theta}, \sin\psi = \frac{r_1}{R} \cdot \sin\theta$$

В формулах (16) $r \rightarrow r_0^a$, обозначения углов ясны из рисунка 1.

Рисунок 1. Зависимость контура напряжения от волновых чисел

Все выкладки, проделанные выше касались учета влияния вершины квадрата O_1 . При рассмотрении влияния вершин O_2, O_3, O_4 учитывается симметрия относительно осей X или Y (в каждом конкретном случае). Только после того, как в центре O приложены (как дополнительные) потенциалы от всех 4-х вершин, можно вычислить второе приближение для коэффициентов A_{k+4n}, B_{k+4n} .

Для вычисления второго приближения необходимо, как уже указывалось, перейти к началу координат, совпадающему с центром квадрата O . При этом следует сразу учесть влияние O_4 и оставить в окончательном разложении члены симметричные относительно оси X для φ и обратно симметричные относительно оси Y – для ψ удвоив их.

Окончательный результат имеет вид:

$$\begin{aligned} \varphi_{y2,4} = & 4C_{02} \sum_{m=0}^{\infty} H_{2m}^2(K_1 r) J_{2m}(K_2 r_0) \cos 2m\varphi \cdot (-1)^m + \\ & + 2C_{12} \sum_{m=0}^{\infty} H_{2m+1}^2(K_1 r) J_{2m+1}(K_1 r_0) \frac{2(2m+1)}{K_1 r_0} \cos(2m+1)\varphi \cdot (-1)^{m+1} + \\ & 2C_{22} \sum_{m=0}^{\infty} H_{2m}^{(2)}(K_2 r) J'_{2m}(K_1 r_0) \cos 2m\varphi \cdot (-1)^m; \quad (22) \\ \psi_{y2,4} = & 4D_{02} \sum_{m=0}^{\infty} H_{2m+1}^{(2)}(K_2 r) J_{2m+1}(K_2 r_0) \sin(2m+1)\varphi \cdot (-1)^m + 4D_{12} \sum_{m=0}^{\infty} H_{2m+1}^{(2)}(K_1 r) J'_{2m+1}(K_2 r_0) \sin(2m \\ & + 1)\varphi \cdot (-1)^{m+1} + 2D_{22} \sum_{m=0}^{\infty} H_{2m}^{(2)}(K_2 r) \frac{4m}{K_2 r_0} J_{2m}(K_2 r_0) \sin 2m\varphi \cdot (-1)^m; \end{aligned}$$

При необходимости весь расчет можно повторить, т.е. в начале найти второе приближение для коэффициентов C_0, C_1, C_2, D_1, D_2 и потом, перейдя к началу O , третье приближение для коэффициентов A_{k+4n}, B_{k+4n} .

Список литературы:

1. Савин Г.Н. Распределение напряжений около отверстий. - Киев.: Наукова думка, 1968-887 с.
2. Сафаров И.И. Колебания и волны в диссипативно неоднородных средах и конструкциях. Ташкент: Фан, 1992 – 250 с.
3. Салиева О.К. Шарипова Н.Р. Собственные крутильные колебания цилиндрической оболочки в упругой среде. UNIVERSUM: «Технические науки», Научный журнал, Выпуск 12(69), 2019 г., декабрь, часть 1, стр. 68-71.

ТРАНСПОРТ

АНАЛИЗ РИСКОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ
НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ УЗБЕКИСТАНА**Валиев Мухаммад Шералиевич***канд. техн. наук, доцент.**доц. кафедры Локомотивы и локомотивное хозяйство,**Ташкентский государственный транспортный университет,**Республика Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: valiev.m.sh@gmail.com***Махкамов Алимжан Хамдамович***начальник дорожного центра повышения квалификации**(ДЦПК АО "УТИ"),**Республика Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: dcpk2005@mail.com*ANALYSIS OF RISKS IN THE FIELD OF TRAIN SAFETY ON THE RAILWAYS
OF UZBEKISTAN**Mukhammad Valiev***PhD, docent, Department «Locomotives and locomotive establishment»**Tashkent state transport university,**Uzbekistan, Tashkent***Alimdjan Maxkamov***Head of the Road center for advanced training at Joint Stock Company**"O'zbekiston temir yo'llari",**Uzbekistan, Tashkent***DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.15-20**

АННОТАЦИЯ

В статье проанализировано состояние безопасности движения поездов (БД) на железных дорогах Узбекистана, оценены потери от допущенных случаев, а также проведен анализ рисков в области БД. Разработаны предложения по развитию системы обеспечения БД, позволяющие минимизировать аварийность на железнодорожном транспорте республики Узбекистан.

ABSTRACT

The article analyzes the state of safety of train traffic (DB) on the railways of Uzbekistan, estimates the losses from admitted cases, and also analyzes the risks in the field of traffic safety. Proposals have been developed for the development of an OBD system to minimize accidents on the railway transport of the Republic of Uzbekistan

Ключевые слова: безопасность движения поездов, анализ рисков, оценка рисков, оптимизация ресурсов**Keywords:** train traffic safety, risk analysis, risk assessment, resource optimization

Введение. Для решения основных производственных задач и повышения качества перевозочных услуг особую актуальность приобретает совершенствование средств обеспечения требуемого уровня безопасности движения (БД) на основе проведения глубокого статистического анализа с учетом оценки рисков и широкого внедрения информационных технологий.

До настоящего времени на железной дороге Республики Узбекистан комплексное исследование проблем в сфере обеспечения БД проводилось не в полном объеме [1], что сказывается на качестве принимаемых решений. Исходя из этого назрела необходимость в решении теоретических, практических и методических основ, обеспечивающих системный подход к решению совокупности проблем по БД.

Основной задачей функционирования железнодорожного транспорта является перевозка грузов и пассажиров. При этом процесс выполнения перевозок не должен отрицательно сказываться как на здоровье пассажиров, так и на сохранности и целостности перевозимых грузов.

За все время существования железных дорог, не было абсолютно безаварийных периодов. Отказы и нарушения в работе возникали как по вине персонала, так и по сугубо техническим причинам. Невозможность обеспечения абсолютной безопасности наглядно иллюстрирует опыт эксплуатации железных дорог различных стран мира. Но, несмотря на трудно выполнимость поставленной задачи, необходимо знать, чем определяется безопасность движения, что влияет на ее обеспечение и как минимизировать возможные риски в процессе перевозок пассажиров и грузов.

Для решения основных производственных задач и повышения качества перевозочных услуг особую актуальность приобретает совершенствование средств обеспечения, требуемого БД, на основе проведения глубокого статистического анализа с учетом оценки рисков и широкого внедрения информационных технологий.

1. Решение бизнес-задач АО «Узбекистон темир йуллари» и обеспечение высокого уровня БД

Переход от мультидивизиональной к вертикально-интегрированной модели управления в Акционерном обществе «Узбекистон темир йуллари» (далее АО «УТЙ») требует разработку нового бизнес-ориентированного подхода к управлению БД, построенного на принципах стратегического менеджмента. При данном подходе, главным элементами являются: бизнес-процессы, взаимодействие бизнес-процессов и отдельных оффелированных предприятий отрасли, которые могут рассматриваться как отдельные бизнес-процессы [2].

Реформирование железнодорожной отрасли путем перехода к новой системе управления может оказать положительное влияние на обеспечение БД. К основным причинам снижающим уровень БД на сети АО «УТЙ» можно отнести:

1. Высокий уровень централизации ресурсного обеспечения. При этом снижается оперативность принятия решений на линейном уровне, нарушается система планирования закупок материально-технических ценностей.

2. Низкий уровень влияния руководителей линейного уровня в части решения выявленных проблем. Разделение железнодорожной отрасли на виды бизнеса (вертикали) предполагает исключение руководящего органа «на местах».

3. Рост численности управленческого персонала, что приводит к снижению производительности труда на железных дорогах.

4. Большое число отказов технических средств, в связи с ухудшением качества ремонтов и обслуживания [2].

Повышение безопасности перевозочного процесса является приоритетным направлением в АО «УТЙ». Безопасность движения – категория не только техническая, но и экономическая. Поддержание безопасности требует текущих и капитальных затрат также и на разработку комплексных программ по повышению надежности технических средств и бизнес-процессов. Для достижения «абсолютного» уровня БД требуются колоссальные финансовые затраты. В связи с образованием в АО «УТЙ» рыночных отношений необходимо определить экономически допустимый и максимально возможный уровень БД. Исследование взаимосвязи затрат на обеспечение заданного уровня БД и возможного ущерба от нарушений БД позволяет определить оптимальное значение показателя БД (рис.1).

Рисунок 1. Взаимосвязь затрат на обеспечение заданного уровня БД и возможного ущерба от нарушений БД

Обеспечению качества и безопасности перевозок посвящен специальный раздел в Концепции стратегического развития АО «Узбекистон темир йуллари», где главной задачей является постоянное снижение риска возникновения транспортных происшествий.

2. Оценка рисков на основе анализа состояния безопасности движения в АО «УТЙ»

Качественные методы анализа рисков [3] позволяют определить источники угроз БД, последовательность развития событий, пути предотвращения аварий и крушений.

В результате обобщения существующих методов анализа рисков были определены выражения по расчету и градации риска в сфере БД применительно к АО «УТЙ».

Частота i -го вида нарушения БД рассчитывается по формуле:

$$\psi_i = \frac{\sum_{j=1}^n N_{ij}}{\Delta t} \quad (1)$$

где N_{ij} – число нарушений БД i – го вида в j – ом количестве;

Δt – интервал времени, год.

Риски от нарушений БД рассчитывается по формуле:

$$R_i = \Psi_i \times \sum_{i=1}^n Y_i \quad (2)$$

где Y_i – ущерб от нарушений БД i – го вида.

Общий риск R является суммой рисков от всех случаев нарушений безопасности движения (табл.1):

$$R = \sum_i R_i \quad (3)$$

где R_i – риск от проявления i -го нарушений БД.

Для наглядного представления, составляющие общего риска (например, случаи нарушений БД) сортируются в порядке убывания:

$$[R_1, R_2, \dots, R_i] \quad (4)$$

где $R_i \geq R_{i+1}$.

Используя выражения (1-4) и статистические данные ревизорского аппарата АО «УТЙ», рассчитаем общий риск нарушений БД. В таблице 1 выполнено ранжирование нарушений БД в порядке убывания общего риска R .

Таблица 1.

Статистические данные о состоянии БД АО «УТЙ» за период 2014-2018 гг. в виде общего риска

№	Виды нарушений безопасности движения	Кол-во нар. БД (N)	Частота нар. БД (ψ)	Ущерб от нар. БД (Y)	Общий риск (R)
1	Проезд запрещающего сигнала	7	1,4	429 970 535	601 958 749,0
2	Сходы подвижного состава в поезде	14	2,8	194 127 828	543 557 918,4
3	Сходы подвижного состава при маневрах	23	4,6	115 831 956	532 826 997,6
4	Столкновения подвижного состава при маневрах	7	1,4	306 427 934	428 999 107,6
5	Неисправности пути, подвижного состава, устройств СЦБ и связи, электроснабжения и других технических неисправностей, в результате которых допущена задержка поезда на один час и более	13	2,6	79 715 408	207 260 060,8
6	Порча локомотива с требованием вспомогательного локомотива в пассажирском поезде	24	4,8	25 544 624	108 214 195,2
7	Перевод стрелки под поездом	2	0,4	130 618 500	52 247 400,0
8	Уход подвижного состава	3	0,6	30 179 138	18 107 482,8
9	Отцепка вагона от пассажирского поезда в пути следования из-за технических неисправностей	6	1,2	14 165 934	16 999 120,8
10	Взрез стрелки	7	1,4	11 546 598	16 165 237,2
11	Саморасцеп автосцепок в поезде	5	1	12 244 718	12 244 718,0
12	Отцепка вагона от грузового поезда в пути следования из-за грения буксы или других технических неисправностей	5	1	8 350 449	8 350 449,0
13	Излом оси, осевой шейки или колеса	1	0,2	35 852 386	7 170 477,2
14	Прием или отправление поезда по неготовому маршруту	2	0,4	9 239 276	3 695 710,4
15	Падение на путь деталей подвижного состава	6	1,2	1 426 250	1 711 500,0

№	Виды нарушений безопасности движения	Кол-во нар. БД (N)	Частота нар. БД (ψ)	Ущерб от нар. БД (Y)	Общий риск (R)
16	Перекрытие разрешающего показания сигнала на запрещающее или более появление разрешающего показания	6	1,2	550 980	661 176,0
17	Обрыв автосцепки подвижного состава	1	0,2	2 243 581	448 716,2
18	Наезд подвижного состава на устройства, механизмы оборудования и посторонние предметы	3	0,6	155 800	93 480,0
19	Развал груза в пути следования	1	0,2	0	0
20	Крушения	0	0	0	0
21	Аварии	0	0	0	0
22	Отправление поезда на занятый перегон	0	0	0	0
23	Излом рельса под подвижного состава	0	0	0	0
24	Отцепка вагона от поезда из-за нарушения технических условий погрузки, угрожающего БД	0	0	0	0
Всего:		136	27,2	1 408 191 895	38 221 219 544,0

Для выявления нарушений БД, риск которых принимает наибольшее значение, построена диаграмма Парето, которая представлена на рисунке 2.

Рисунок 2. Диаграмма Парето рисков от нарушений БД АО «УТЙ»

В АО «УТЙ» самый большой риск от нарушений БД приходится на сходы в грузовых поездах ($R=7130,01$). Главным образом, это обусловлено неудовлетворительным состоянием объектов инфраструктуры путевого хозяйства [2, 3, 4]. Основными причинами допущенных сходов в грузовых поездах по вине путевого хозяйства являются:

- нарушение технологии производства работ;
- низкое качество выполнения ремонтно-путевых работ из-за некачественной и несвоевременной разработки проектной документации;
- недостаточный уровень малой механизации;
- низкий уровень квалификации обслуживающего персонала;

- несвоевременное обновление парка путевых машин и др.

Анализ причин нарушений БД позволяет сделать вывод о недостаточном уровне управления рисками отказов технических средств и объектов инфраструктуры.

Для эффективного управления рисками требуется специализированная нормативная и методическая база, учитывающая как оценку рисков, так и механизмы финансирования мероприятий по их снижению согласно инвестиционным приоритетам. В условиях ограниченности организационных и финансовых ресурсов в приоритетном порядке должны быть снижены самые высокие и значимые риски.

Для оценки рисков нарушений БД построена матрица, представленная на рис.3. В этой матрице

выделяется пять областей риска: R_1 – незначительный, R_2 – приемлемый, R_3 – допустимый, R_4 – неприемлемый и R_5 – катастрофический.

Рисунок 3. Формирование матрицы риска, базирующаяся на предельных количественных показателях шкалы рисков. (Примечание: сум – национальная валюта Республики Узбекистан)

На рис.4 представлена матрица рисков на сети АО «УТЙ» от основных видов нарушений БД: крушений, аварий, случаев браков в работе, особых браков и отказов.

Примечание: КР – крушения; А – аварии; ОСБ – особые случаи в работе; БР – брак в работе; ОТ – отказы технических средств.

Рисунок 4. Формирование матрицы риска, базирующееся по средствам статистического анализа

В область незначительного и приемлемого риска не попало ни одно из рассматриваемых нарушений БД. Особое внимание при анализе состояния БД необходимо уделять таким нарушениям как крушения и отказы, так как они попадают в область критического риска. В первом случае при низкой интенсивности возникновения таких случаев, как крушение, ущерб принимает значительную величину, а при возникновении отказов, наоборот, при высокой их интенсивности, ущерб принимает относительно малое значение. Также стоит отметить, что первоочередные меры необходимо принимать по борьбе с отказами технических средств, так как эти случаи

зачастую приводят к происшествиям с более серьезными последствиями. Для недопущения происшествий с катастрофическими последствиями следует применять не только апостериорные методы оценки состояния БД, но и элементы априорного подхода. Необходимо учитывать, что на сегодняшний день на сети АО «УТЙ» темпы внедрения автоматизированных систем управления носят слабый характер, что замедляет принятие оперативных мер по стабилизации и улучшению состояния БД. Также отсутствуют механизмы поддержки принятия решений в сфере

управления ресурсами. В связи с этим, перспективными задачами по повышению уровня безопасности перевозок можно считать:

1. Формирование концепции (или стратегии) повышения безопасности перевозочного процесса на сети АО «УТЙ».

2. Создание системы поддержки принятия решений в области обеспечения БД (формирование автоматизированная система управления учета и анализа состояния БД).

3. Разработка методов оптимизации ресурсов для достижения требуемого уровня БД.

4. Постановка системы менеджмента безопасности на железнодорожном транспорте республики Узбекистан.

Заключение. В настоящее время важную роль играет совершенствование системы планирования технического содержания и модернизация инфраструктуры. Необходима технология эффективного управления содержанием инфраструктуры и подвижного состава на основе экономических критериев, показателей надежности и безопасности. Для повышения безопасности движения и эффективности функционирования объектов инфраструктуры АО «УТЙ» должны предусматриваться специальные программы по снижению рисков с определенными затратами, зависящими от их величины.

Список литературы:

1. Комплексная программа развития и модернизации железнодорожной отрасли на 2009-2013 гг. // Презентация, А.Ж. Раматов, Ташкент, 2009. – 27 с.
2. Анализ состояния безопасности движения на железных дорогах ГАЖК «Ўзбекистон темир йўллари» за период 2008-2014 гг. Ташкент, 2015. – 234 с.
3. Безопасность движения на железнодорожном транспорте: учеб.пособие/ А.Е. Красковский, С.Я. Ройтман. СПб.: ПГУПС, 2013. – 48 с.
4. Риски транспортного предприятия : учеб.пособие / А. Е. Рубцов. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2013. – 108 с.
5. Khadjimukhametova M., Merganov A. M. Method for calculating the injection effect to create air circulation inside containers //International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. – 2019. – Т. 9. – №. 1. – С. 3222-3224.

РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА В АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ УЗБЕКИСТАНА

Рихсиев Дилмурод Ходжиакбарович

*PhD, Заместитель декана
факультета «Управление транспортными системами»
Ташкентского государственного транспортного университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dilmurod.rikhsiev@gmail.com*

DEVELOPMENT OF THE SUPERVISORY BOARD ACTIVITIES IN JOINT STOCK COMPANY OF UZBEKISTAN

Dilmurod Rikhsiev

*PhD
Deputy Dean of the Faculty Transport Systems Management,
Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent*

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.21-24

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются развитие деятельности наблюдательного совета в акционерных обществах Узбекистана, а также совершенствование системы оценки эффективной деятельности наблюдательного совета в акционерных обществах. Рекомендуется постоянное развитие деятельности наблюдательного совета как важнейшего органа корпоративного управления. Разработаны рекомендации внедрения системы управления исходя из специфики компаний для усовершенствований деятельности совета в акционерных обществах.

ABSTRACT

The article discusses the development of the activities of the supervisory board in joint stock companies of Uzbekistan, as well as the improvement of the system for assessing the effective performance of the supervisory board in joint stock companies. It is recommended to continuously develop the activities of the Supervisory Board as the most important body of corporate governance. Recommendations for the implementation of a management system based on the specifics of companies for improving the activities of the council in joint stock companies have been developed.

Ключевые слова: наблюдательный совет, акционерное общество, корпоративное управление, оценка, инвестор, компания, управления.

Keywords: supervisory board, joint stock company, corporate governance, assessment, investor, company, management.

В мировой экономике корпоративное управление является одним из факторов, определяющих социально-экономическое развитие страны, и сегодня совершенствуется как в развитых, так и в развивающихся странах. Согласно исследованиям Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), за последние годы доля стран с концентрированной структурой собственности в мировой рыночной капитализации выросла с 20% (1998-2002) до 34% (2013-2015), и причиной этому стало резкое развитие рынков капитала в развивающихся странах. Поэтому качество системы корпоративного управления страны имеет решающее значение для конкурентоспособности и динамичного развития ее корпоративного сектора.

В мире осуществляются широкомасштабные научные исследования, направленные на изучение и

развитие проблем корпоративного управления. В частности, к ним относятся совершенствование системы деятельности наблюдательного совета на основе международных стандартов и принципов, создание в экономике сбалансированных механизмов деятельности наблюдательного совета, моделирование процессов деятельности наблюдательного совета, выявление взаимосвязи между эффективностью деятельности наблюдательного совета и факторами, влияющими на формирование его механизмов, создание экономических и правовых механизмов управления корпорацией. В этой связи, осуществление теоретико-практических исследований по совершенствованию системы оценки эффективной деятельности наблюдательного совета в акционерных обществах является весьма актуальным во-

просом [3]. В последние годы в Узбекистане осуществляются широкомасштабные реформы по кардинальному изменению подходов к системе корпоративного управления, в том числе деятельности наблюдательного совета, соблюдению всемирно признанных принципов управления, таких как, справедливость, ответственность, прозрачность и подотчетность, широкому привлечению иностранных инвестиций, ускорению процессов повышения конкурентоспособности страны. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах были определены приоритетные задачи по «... внедрению современных международных стандартов и методов корпоративного управления, усиление роли акционеров в стратегическом управлении предприятиями ...», «... развитие корпоративного права и внедрение современных принципов корпоративного управления с учетом международного опыта ...». Эффективное решение данных задач обуславливает совершенствование организационно-экономического механизма оценки деятельности наблюдательного совета корпоративного управления в акционерных обществах.

В нашей стране важны разгосударствление и приватизация собственности, повышение эффективности деятельности НС в акционерных обществах, нормативном и практическом плане. Важным фактором является критическая оценка деятельности НС в акционерных обществах, их сравнение с такими предприятиями в развитых странах, радикальное сокращение участия государства в отраслях и секторах экономики, широкая вовлеченность специалистов и населения в деятельность НС [5].

Углубленный анализ международного опыта по совершенствованию институциональных аспектов деятельности совета в АО, широкое внедрение современных методов КУ, повышение эффективности производственных, инвестиционных, логистических, финансовых и трудовых ресурсов, создание акционерных обществ с иностранным капиталом, важно повысить конкурентоспособность экономики путем решения таких вопросов, как привлечение прямых иностранных инвестиций в акционерные общества, радикальное повышение эффективности деятельности совета в акционерных обществах и поднятие его на качественно новый уровень [1]. За последние годы в нашей стране проделана большая работа по формированию надежной правовой базы для изменений в рыночной экономике. Следовательно, согласно мировой практике, в акционерных обществах собственники, то есть акционеры, отделены от управления компанией. Владельцы недвижимости делегировали управление своей собственностью наемным менеджерам. Надзор за деятельностью менеджеров возлагается на учреждения, являющиеся частью корпоративного управления.

Общее собрание акционеров – НС, ревизионная комиссия, корпоративный секретарь, учреждения корпоративного управления. Именно в этих экономических субъектах совершенствование институтов НС признано одним из путей устойчивого развития

нашей экономики. Другим важным аспектом институтов НС является то, что они основаны на принципах прозрачности, честности и ответственности.

Ввиду вышесказанного, улучшение деятельности НС в реальном секторе страны имеет большое значение для обеспечения устойчивой эффективности национальной экономики. Это связано с тем, что внедрение институтов независимых членов НС дает возможность решать такие приоритеты, как защита прав и интересов акционеров, четкое определение полномочий государственного управления, повышение инвестиционной привлекательности, обеспечение скорости и точности данных. Институты независимых членов НС помогают привлекать инвестиции в бизнес, а также в национальную экономику, чтобы укрепить основу для долгосрочного экономического развития и конкурентоспособности в различных областях.

Это может быть дополнительно объяснено более подробно следующим. Внедрение институтов независимых членов НС повысит качество управления бизнесом. Позволяет руководителям хозяйствующих субъектов и НС разработать продуманную стратегию хозяйствующих субъектов, предоставляет вознаграждения руководителям хозяйствующих субъектов в связи с результатами хозяйственной деятельности. Внедрение подобной практики в области деятельности НС поможет предприятиям привлекать инвестиции на взаимовыгодных условиях и повысит общую эффективность бизнеса. В целом, такие инвесторы могут служить важным источником привлечения крупных долгосрочных инвестиций в национальную экономику. Это укрепляет текущее доверие и обеспечивает высокую отдачу от инвестиций для страны, что, в свою очередь, стимулирует занятость и экономический рост в национальной экономике. В рамках эффективной деятельности НС общественно-трудовые отношения в хозяйствующих субъектах правильно устанавливаются с учетом интересов работников хозяйствующих субъектов.

Институты независимых членов НС должны придерживаться принципов взаимодействия руководителей хозяйствующих субъектов с работниками (соблюдение трудового законодательства, в том числе охраны труда и гигиены, найма, оплаты труда, продвижения по службе, четкой дисциплины, участия в профсоюзной деятельности, уважение прав трудящихся и т. д.). Тот факт, что хозяйствующие субъекты учитывают социально-трудовые отношения, помогает решать проблемы занятости в национальной экономике.

На наш взгляд, критерии, которые следует учитывать при избрании в состав и членов НС: информация о разнообразии (пол, этническая принадлежность, социальное происхождение) членов НС и исполнительных руководителей должна быть раскрыта. Срок членства в совете должны время от времени пересматриваться. Раскрывает порядок выдвижения и избрания кандидатов в членов совета. Реализация вышеуказанных идей в практике станет ключевым фактором повышения инвестиционной

активности на уровне субъектов хозяйствования, снижения риска финансовых и экономических кризисов в глобальном контексте в достижении устойчивого экономического роста в национальной экономике [2].

Совет стремится сосредоточить внимание на контроле над поведением руководства и мониторинге прошлых результатов и устойчивости компании. Альтернативный взгляд выходит за рамки контроля поведения и признает, что хорошо сбалансированный совет играет решающую роль и может стать конкурентным преимуществом для компании с точки зрения инноваций и создания стоимости. Более инновационные компании теперь включают в себя широкий круг людей, которые работают в сотрудничестве с руководителем компании и другими старшими менеджерами для разработки новых бизнес-стратегий. Руководители помогают фирме сохранять актуальность, включая различные точки зрения, которые имеют непосредственное отношение к компании. Более совместная модель взаимоотношений между советом и высшим руководством (и инвесторами компаний) гарантирует, что эти перспективы будут включены в процессы принятия решений таким образом, чтобы повысить реальную ценность бизнес-операций компании. В начале 2020 года под председательством Премьер-министра Республики Узбекистан и его заместителей изучили деятельность 2965 предприятий с государственным участием, из них 1710 ГУП (государственных унитарных предприятий), 990 ООО (обществ с ограниченной ответственностью) и 257 АО (акционерных обществ). В Республики Узбекистан Предусматривают стратегию владения, управления и реформирования предприятий Узбекистана с государственным участием на 2020-2025 годы, в котором отмечается что более 1000 государственные компании будут переданы (проданы) частным инвестором. В планы также включены совершенствование существующих методов управления в компаниях, которые остаются с доминирующей долей государства. В частности, вопросы повышения полномочий исполнительного органа и совета компаний с одного до трех лет, перехода на международные стандарты финансовой отчетности, дальнейшего развития института независимых членов совета [4]. Учитывая выше сказанное, оценка эффективности деятельности совета как важнейшего органа корпоративного управления является одной из наиболее актуальной задачей.

В 10 марте 2020 году Агентством по управлению государственными активами был проведен круглый стол на тему: «Трансформация: кардинальное сокращение участие государства в экономике» в котором отмечены основные проблемы существующих компаний и пути их решений.

Основные проблемы существующих предприятий с государственным участием:

1) Отсутствие обоснований владения предприятиями с государственным участием – хаотичный

подход и сохранений роли государства, в сферах, где развита конкуренция;

2) Зависимость от налоговых и таможенных льгот – около 900 (30%) предприятий имеют налоговые и таможенные льготы;

3) Неравные условия для всех компаний – наличие в качестве отдельных ОПФ, прямые государственные заказы, осуществлении деятельности государственных компаний без лицензии;

4) Наличие непрофильных активов и отвлечение финансовых ресурсов – около 2000 компаний имеют непрофильные активы, 1115 предприятиями с государственным участием в течение 9 месяцев 2019 года осуществили благотворительность и спонсорство в размере 420,6 млрд сум (42,06 млн \$);

5) Недостаточный уровень КУ – в предприятиях всего лишь 3% независимых членов, отсутствуют и службы комплаенс, не внедрены механизмы оценки деятельности НС и др.

В этом заседании предлагалось следующие шаги для совершенствования деятельности предприятий:

1) Преобразование все предприятий с государственным участием в АО или ООО;

2) Создание комитетов по аудиту и комитет по назначением и вознаграждением.

3) Создание ассоциации независимых членов НС;

4) Поэтапно сокращать количество госслужащих в составе НС;

5) Увеличение независимых членов НС в количестве не менее 2;

6) Создание службы комплаенс и комитета по аудиту;

7) Переход всех крупных предприятий на составление финансовой отчетности по МСФО;

8) Увеличение степени прозрачности, а также создание веб сайтов в предприятиях с активами более 20 млрд сум (2 млн \$);

9) Продление срока полномочий членов НС и исполнительного органа с 1 года до 3 лет.

Таким образом, внедрение современных методов управления в предприятиях приведет к сокращению государственных предприятий на 81%, ГУП на 96%, проведению IPO в 20 компаниях и увеличению числа независимых членов НС на 20%, совершенствование института независимых членов НС, а также перехода на МСФО.

Чтобы эффективно оценить деятельность совета, сначала необходимо убедиться в наличии контрольных показателей, таких как: наличие четких должностных инструкций; найм компетентного старшего персонала; наличие стратегического плана; сильный председатель; проведение эффективных заседаний совета; принятие структуры управления, которая соответствует культуре организации. Оценка совета связана с планированием и напрямую связана с достижением результатов и результатов, указанных в стратегическом плане совета. Высокопроизводительная организация, скорее всего, будет иметь: компетентный совет и руководство персонала; участие совета в стратегическом планировании; ориентация на клиента и результаты; позитивные отношения с

ключевыми заинтересованными сторонами; хорошее финансовое управление; эффективное и рациональное использование ресурсов; четкие линии ответственности; хорошее управление встречами; организационная культура, которая поощряет хорошую командную работу, уважение к организационным нормам, ценит персонал и поощряет превосходство; низкий уровень внутреннего конфликта; воспринимаемая легитимность и авторитет [1, 2]. В процессе оценки рассматривается, чего достиг совет и как он этого добился. Правление отвечает за оценку областей, относящихся к управлению. Персонал или независимые консультанты обычно отвечают за оценку программ и услуг. В обязанности Совета по оценке должно входить: правление (заседания, роли отдельных членов совета, комитетов и т.д.); разработка совета (процесс найма и ориентации, структура управления); цели правления, миссия и стратегический план; старший персонал (т.е. исполнительный руководитель).

Внимание к эффективности и оценке совета отражает факторы, которые сформировали управление государственными компаниями в последние годы, в том числе: сбой в работе совета; увеличение сложности, неопределенности, возможностей и

рисков в бизнес-среде во всем мире; давление со стороны заинтересованных сторон для компаний, чтобы лучше объяснить и достичь текущей и долгосрочной корпоративной деятельности; современные требования наблюдательным советам по оценке за пределами Узбекистана.

Инвесторы, регулирующие органы, другие заинтересованные стороны компании и эксперты по управлению ставят перед советами задачи по изучению и объяснению работы и состава совета. Советы должны решить эту проблему - прежде всего с помощью специализированного и эффективного процесса оценки. При этом советы могут работать для определения областей для роста и изменений, чтобы повысить производительность и оптимизировать состав таким образом, чтобы повысить долгосрочную ценность. Необходимо внедрения качественной проведения оценок советов учитывая мировой опыт. Советы должны участвовать в более открытой и подробной форме информирования о процессе оценки и его результатах. Отчеты по оценке совета должны содержать план действий и указывать рекомендации для совершенствования работы НС.

Список литературы:

1. Рихсиев Д.Х. Совершенствование системы оценки эффективной деятельности наблюдательного совета в Узбекистане // Международная научно-практическая онлайн конференция «Пути эффективного применения зарубежной практики в формировании цифровой экономики». – Ташкент: ТФИ, 20 мая 2020. С. 271 – 275.
2. Mark Fenwick, Erik P.M. «Evaluating the Board of Directors: International Practice», Law Working Paper № 425/2018.
3. Мерганов А.М. Вопросы повышения эффективности естественных монополий //Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2016. – №. 3. – С. 18-19.
4. Новые проекты – в жизнь, 2020 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ishonch.uz/ru/archives/16862>
5. Осипов Н. Е., Каракулов Ф. З., Мерганов А. М. Анализ международного опыта корпоративного управления в железнодорожном комплексе //Экономическое развитие регионов и приграничных территорий евразийского экономического союза (ЕАЭС): Сб. статей. – 2016. – С. 79-82.

ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ КАЧЕСТВА НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЯХ МИРА

Рихсиев Дилмурод Ходжиакбарович

*PhD, Заместитель декана
факультета «Управление транспортными системами»
Ташкентского государственного транспортного университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dilmurod.rikhsiev@gmail.com*

FEATURES AND KEY FACTORS OF THE SUPERVISORY BOARD'S QUALITY IN THE MANAGEMENT OF THE ORGANIZATION IN THE WORLD RAILWAY COMPANIES

Dilmurod Rikhsiev

*PhD
Deputy Dean of the Faculty Transport Systems Management,
Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent*

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.25-29

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности и основные факторы качества наблюдательного совета при управлении организацией в железнодорожных компаниях мира, а также совершенствование деятельности наблюдательного совета в акционерных обществах Узбекистана. Рекомендуется постоянное развитие деятельности наблюдательного совета как важнейшего органа корпоративного управления. Разработаны рекомендации состава наблюдательного совета и внедрения системы управления исходя из специфики компаний для усовершенствований деятельности совета в акционерных обществах.

ABSTRACT

The article examines the features and main factors of the quality of the supervisory board in managing an organization in the world's railway companies, as well as improving the activities of the supervisory board in joint-stock companies in Uzbekistan. It is recommended to continuously develop the activities of the Supervisory Board as the most important corporate governance body. Recommendations for the composition of the supervisory board and the implementation of a management system based on the specifics of companies for improving the activities of the board in joint-stock companies were developed.

Ключевые слова: наблюдательный совет, транспорт, перевозка, железная дорога, оценка, инвестор, компания, управление.

Keywords: supervisory board, transport, transportation, railway, appraisal, investor, company, management.

Железнодорожная отрасль имеет стратегическое значение во всем мире, а также способствуют как экономическому росту, так и социальному благополучию. Железнодорожные грузовые перевозки, как правило, выполняют «тяжелую работу» на суше в национальных экономиках, предоставляя производителям в ключевых отраслях промышленности доступ к транспорту с высокой пропускной способностью по более низкой цене, чем автомобильный транспорт. Пассажирские железные дороги также выполняют важную экономическую и социальную роль в плотных междугородних коридорах и как часть хорошо интегрированных региональных систем пассажирских перевозок в густонаселенных районах. Эти роли часто могут быть перенесены

только на автомобильный транспорт при более высоких затратах в дорожной инфраструктуре, заторах на дорогах, выбросах транспортных средств и дорожно-транспортных происшествиях.

В странах, где есть подходящие коридоры и рынки для его поддержания, железнодорожная отрасль вызывает большой общественный интерес. Общественные интересы - это то, что лежит в основе государственной политики. Рассмотрим общественные интересы и государственную политику в отношении железных дорог в восьми географически определенных странах, где есть крупные железнодорожные отрасли, а именно в Австралии, Бразилии, Канаде, Германии, Франции, Японии, России и США. На эти страны приходится около двух третей общего объема железнодорожных перевозок в мире

за пределами Китая. Германия, Франция, Япония и Россия, как и Китай, имеют железные дороги смешанного типа. Напротив, Австралия, Бразилия, Канада и США имеют ограниченную активность пассажирских поездов за пределами городов и являются преимущественно грузовыми железными дорогами. Выше перечисленные, восемь стран имеют очень разные железнодорожные структуры с точки зрения их рынков, операций и характеристик собственности [1, 5].

Необходимо проанализировать общественные интересы в железнодорожном транспорте в этих странах. Естественно, их директивные органы составляют приоритеты по-разному и используют несколько иные словари. Некоторые страны имеют четкие национальные транспортные стратегии, которые формально формулируют цели правительства по всем видам транспорта; другие записаны на веб-сайтах министерств или в заявлениях министров [2]. Перефразируя, общие знаменатели общественного интереса, по-видимому, состоят в том, что железные дороги должны быть эффективными, реагирующими на рынок (обеспечивать хорошее обслуживание своих клиентов), общедоступными (не накладывая непосильного бремени на государственный кошелек), безопасными и экологически приемлемыми.

Несмотря на их очень разные железнодорожные отрасли, восемь стран преследуют общественные интересы в железнодорожном транспорте через государственное управление и институциональные структуры, которые имеют некоторые удивительно схожие характеристики.

Все восемь стран имеют эквивалент министерства транспорта (в некоторых случаях министерство или департамент включает другие сектора инфраструктуры) на уровне центрального правительства, роль которого заключается в разработке и управлении политикой для продвижения общественных интересов во всех видах транспорта (или, по крайней мере, во всех видах наземного транспорта). Они стремятся создать интегрированную национальную транспортную политику, которая выходит за рамки или расширяет индивидуальные модальные интересы и обеспечивает надзор за конкретными модальными департаментами, ответственными за реализацию [3].

Правильная транспортная координация всегда служит на благо компаний и клиентов при этом содействует сохранению баланса. Правительства всех восьми стран стремятся создать транспортные системы, которые были бы более интегрированными, чем это обычно обеспечивалось традиционной государственной администрацией отдельных видов транспорта или рыночными силами. Интеграция обычно интерпретируется как «ровное игровое поле» для конкуренции между режимами, рационального распределения государственных инвестиций между различными режимами, или лучшего обмена средствами между режимами, или всеми тремя из них.

В восьми странах придерживаются принципа, согласно которому функции государственной политики и регулирующего надзора в железнодорожной

отрасли должны быть отделены от роли поставщика железнодорожных услуг. Три фактора, похоже, оказали влияние на принятие этого принципа [4]. Во-первых, обеспокоенность тем, что без разделения политики, которые также несут ответственность за коммерческие результаты поставщика услуг, будут конфликтовать с политикой общественных интересов, которая может затруднить достижение их целей (таких как снижение барьеров для входа или реализация защиты потребителей). Во-вторых, существуют большие различия в профессиональных и институциональных навыках, необходимых для формулирования и анализа общественных интересов и государственной политики, по сравнению с управлением коммерческим предприятием. В-третьих, разделение обеспечивает более эффективные формы организации для объектов предоставления услуг; это подводит нас к четвертой общей характеристике.

Независимо от формы собственности и структуры, все, кроме нескольких сотен поставщиков железнодорожных услуг в восьми странах, являются корпорациями или дочерними компаниями более крупных корпораций. Это верно, когда они большие или маленькие, когда они находятся в государственной или частной собственности, когда они созданы в соответствии с законодательством о компаниях или специальным законодательством о государственных предприятиях, когда они не получают бюджетную поддержку или значительную бюджетную поддержку, и независимо от того, являются ли они грузовыми, пассажирскими или смешанными железнодорожными компаниями.

Основное исключение - во Франции, где национальный оператор SNCF является не корпорацией, а «коммерческой группой государственного сектора», действующей в соответствии с собственным законодательством. Тем не менее, он сильно сегментирован, с отдельным управлением и учетом для каждого из пяти отдельных подразделений: инфраструктура; Городские / Региональные пассажирские перевозки; Междугородние и скоростные пассажирские перевозки; Грузовые и логистические услуги; и управление и развитие железнодорожного вокзала.

Неудивительно, что корпоративные предприятия пользуются популярностью. Почти во всех отраслях производства и обслуживания исторически сложилось, что компании являются наиболее успешной формулой, разработанной современной экономикой для управления крупным коммерческим бизнесом на конкурентных рынках, даже если компании остаются в собственности государства. Тем не менее, государственная корпорация не является гарантией хорошего управления. Факты свидетельствуют о том, что государственные корпорации должны быть усилены сильным корпоративным управлением: независимые и квалифицированные НС; подбор менеджеров на основе заслуг; ответственность руководства за целевые показатели; структуры управления, ориентированные на рынки и ориентированные на основные функции; большая свобода ценообразования; эффективные стандарты

бухгалтерского учета и аудита; и другие. Как частные, так и государственные корпорации в восьми странах демонстрируют множество таких особенностей.

Как отмечалось выше, существует 800 поставщиков услуг железнодорожного транспорта в восьми странах. В их число входят более 800 различных организаций, предоставляющих услуги железнодорожных грузоперевозок, и более 130 компаний, предоставляющих железнодорожные пассажирские перевозки. (Эти цифры не включают чисто железнодорожные системы метро.) Даже там, где есть крупная государственная корпорация, обычно также существует множество специализированных компаний.

Наибольшее количество поставщиков услуг находится в США, у которых есть 7 железных дорог класса 1 (включая канадские железнодорожные компании, работающие в соответствии с договорными соглашениями о железнодорожном доступе), 23 региональных оператора, 339 местных (или коротких линий) операторов и 194 оператора коммутации и терминала [1].

Наиболее разнообразной отраслью в преимущественно пассажирских железнодорожных странах является, пожалуй, Япония, где есть 6 основных поставщиков услуг на региональном уровне (3 частных и 3 государственных), которые сменили Японские национальные железные дороги, плюс 21 крупная и средняя частная (и частные) несколько муниципальных) принадлежали более мелким компаниям, работающим в основном в пригородном или региональном пассажирском железнодорожном секторе. В Японии также есть основная частная компания, эксплуатирующая грузовые поезда, использующая права доступа к железнодорожным путям, а также несколько более мелких операторов грузовых перевозок.

Количество и структура компаний в каждой стране находились под сильным влиянием истории, географии и, в частности, характера и рассеивания их транспортных рынков (более крупные и разнообразные транспортные рынки могут, в принципе, поддерживать больше компаний). Но выбор политики также был важен. В Австралии, Канаде, Германии, России и США активные политические решения, способствующие конкуренции на рынке железнодорожных грузоперевозок, поддерживают существование множества операторов железнодорожных грузоперевозок. В секторе пассажирских железнодорожных перевозок на дальние расстояния прямая конкуренция между железнодорожными компаниями не была распространена ни в одной из стран. Но некоторые из них разделили региональные пассажирские перевозки в соответствии с политикой (Германия, Япония и Россия).

Другой общей характеристикой является разделение между пассажирскими и грузовыми железнодорожными перевозками. В Австралии, Бразилии, Канаде, Японии и США почти все грузовые и пассажирские перевозки предлагаются полностью отдельными компаниями. В Германии, России и Франции грузовые и пассажирские перевозки предлагаются как отдельные дочерние компании (или, в случае Франции, отдельные подразделения) общей холдинговой группы. Это было не всегда так; во всех восьми странах крупнейшие национальные железнодорожные компании когда-то совместно управляли как пассажирскими, так и грузовыми перевозками. Поскольку грузовые поезда и пассажирские поезда ходят по одним и тем же путям, железные дороги исторически рассматривали их как разные части одного и того же бизнеса. Они рассматривали это дело как управление поездами. Но смешанное управление перевозками грузов и пассажиров становилось все более неэффективным в более конкурентной среде. В наши дни железная дорога состоит в том, чтобы обслуживать транспортные рынки лучше, чем другие поставщики. Смешанные структуры также затрудняют разделение прибыльности каждого рынка, что затрудняет мониторинг производительности [4]. И когда прибыль в более успешном секторе автоматически переводится в отстающий сектор через объединенный набор счетов, это ослабляет стимул успешного сектора продолжать улучшаться и ослабляет потребность в отстающем секторе стараться изо всех сил. Тогда становится очевидным, что структуры управления железными дорогами и отраслевые структуры содержат три общих принципа политики, хотя в большинстве других аспектов они существенно различаются (см. рис.1).

Все восемь стран пытались объединить управление транспортным сектором или, по крайней мере, сектором наземного транспорта в одном министерстве. Все они разделили роли формирования политики и предоставления транспортных услуг. Естественно, рынки железнодорожных поставок различаются, но все они доминируют в компаниях, которые являются корпорациями, и у всех есть много специализированных поставщиков и некоторая конкуренция, особенно в железнодорожных перевозках.

Организация и структура железнодорожной отрасли Китая сильно отличается от других восьми стран. И это несмотря на тот факт, что общественные интересы в сфере транспорта в Китае почти такие же, как и в странах с конкретными примерами. Модель Китая не имеет объединенного управления транспортом, в ней не разделяет роли разработки политики и предоставления услуг, и она не имеет особенностей регулируемого рынка, но управляемой отрасли.

Рисунок 1. Структура управления железными дорогами и отраслевые структуры

В настоящее время на общей протяженности Китайский железных дорог составляет 140 000 км (из них 100 000 км электрифицированы, 35 000 км высокоскоростные) и по объему перевозок является второй, а по загруженности грузовой железной дорогой в мире и самой загруженной пассажирской железной дорогой. Все это было достигнуто, по крайней мере, в последние годы, в основном за счет самофинансирования при ограниченной бюджетной поддержке. Центральная роль Китайского министерства железных дорог в управлении и координации развития сети в последние годы была ключевой [1, 5]. В большинстве из восьми стран тематического исследования существует скоординированная национальная транспортная стратегия. Это является трудной и сложной задачей, даже несмотря на то, что для этого у них есть мультимодальные министерства транспорта. Для достижения успеха в транспортном секторе, как железные дороги, не надо отделять его от остального транспорта. В транспортной отрасли работа должна быть организована с дисциплиной и эффективностью. Самое большое и самое важное изменение необходимое для развития железнодорожной отрасли – это конкуренция на рынке. Вторым фактором является то, что

железнодорожная сеть должна более поддаваться альтернативным решениям к изменяющимся обстоятельствам. В-третьих, требуется постоянные значительные инвестиции в транспортную инфраструктуру на всех видах транспорта, с небольшой координацией и интеграцией. В транспортной системе Узбекистана грузовой и пассажирский железнодорожный транспорт играет ведущую роль. Технологически процесс пассажирских перевозок неразрывно связан с массовым обслуживанием населения. При этом требуется сохранять оптимальное соотношение между потребностью жителей в перевозках и парком транспортных средств [6].

Предлагается в компаниях с долей государства 50% и выше предлагается следующая структура наблюдательного совета (см. рис.2): общее количество наблюдательного совета должно составлять минимум 9 членов; председатель НС; необходимо довести количество независимых членов НС до 30% (мин. 3 чел.) от общего числа членов НС; сохранить 30% (мин. 3 чел.) членов НС от государства (мин. 3 чел.) от общего числа членов НС; 1 член НС была женщиной, а также 1 член НС представитель от работников компании.

Рисунок 2. Предлагаемая структура наблюдательного совета

Необходимо оставить не меньше 51% акций в распоряжение государство социально значимых компаний (АО «ЎТЙ»), не допускать переходить их в частные инвесторы больше 49% акций этих компаний, так как цели частных инвесторах и государства

(граждан) может кардинально различаться. Необходимо учитывать, что некоторые проекты (например: пассажироперевозки на высокоскоростных электропоездах) могут быть убыточными для компании, но быть очень рентабельными для государства (граждан).

Важно перевести все нормативно-правовые документы касающихся корпоративного управления на иностранные языки мирового значения (английский, китайский, японский, испанский, итальянский и немецкий) для повышения привлекательности акционерных обществ Узбекистана со стороны ино-

странных инвесторов, а также учитывая, что Великобритания, Китай, Япония, Испания, Италия и Германия считаются странами с развитым высокоскоростным железнодорожным транспортом необходимо сделать возможным выбор выше перечисленных иностранных языков на официальном сайте АО «ЎТЙ».

Список литературы:

1. P. Amos and R. Bullock, Governance and structure of the railway industry: three pillars, China Transport Topics №2 December 2011.
2. Merganov A. M. Analyses of international practice of corporate governance in railway // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2017. – №. 3. – С. 79-81.
3. Мерганов А. М. Вопросы повышения эффективности естественных монополий // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2016. – №. 3. – С. 18-19.
4. Осипов Н.Е., Каракулов Ф.З., Мерганов А. М. Анализ международного опыта корпоративного управления в железнодорожном комплексе // Экономическое развитие регионов и приграничных территорий евразийского экономического союза (ЕАЭС): Сб. статей. – 2016. – С. 79-82.
5. Рихсиев Д.Х. Интеграция мирового опыта эффективной оценки деятельности наблюдательных советов в акционерные общества Узбекистана // Республиканская научно-практическая онлайн конференция с участием зарубежных ученых «Роль менеджмента и корпоративного управления в формировании цифровой экономики в Узбекистане». – Ташкент: ТГЭУ, 20 мая 2020. С.452 – 455.
6. Сорокин Д.А. Особенности корпоративного управления в компаниях с государственным участием // Вестник Челябинского государственного университета 2018. № (413). Экономические науки. Вып. 60. С. 97 – 103.

К ВОПРОСУ О ПОИСКЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ В КРЫТЫХ ВАГОНАХ

Эшонкулов Жавохир Эркин угли

*магистрант,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Светашиева Наргиза Фаритовна

*ст. преподаватель,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: expose_09@mail.ru*

Тулаев Алтынбек Умарбекович

*Начальник организации движения АО «Узжeldорпасс»,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: aho-777@mail.ru*

ON THE QUESTION OF FINDING RATIONAL OPTIONS FOR THE TRANSPORTATION OF BULK CARGO IN COVERED WAGONS

Zhavokhir Eshonkulov

*Undergraduate,
Tashkent state transport university,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Nargiza Svetasheva

*Senior Lecturer,
Tashkent state transport university
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Altinbek Tulaev

*Head of Traffic Organization of «Uzzheldorpass» JSC
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Цель статьи состоит в обосновании рационального способа перевозки сыпучих грузов в крытых вагонах. В исследовании сосредоточено внимание на перевозках сыпучих грузов в транспортных пакетах предварительно «затаренные» в мешки. Методы исследования базируются на анализе и обобщении существующих способов сбора исходной информации, методов её обработки в обосновании эффективности перевозки сыпучих грузов железнодорожным транспортом. Практическая значимость исследования заключается в возможности повышения транспортной партии сыпучих грузов в одном вагоне.

ABSTRACT

The purpose of the article is to substantiate a rational method for transporting bulk cargo in covered wagons. The study focuses on the transport of bulk cargo in transport packages pre-packed in bags. The research methods are based on the analysis and generalization of existing methods of collecting initial information, methods of its processing in substantiating the efficiency of transportation of bulk cargo by rail. The practical significance of the research lies in the possibility of increasing the transport consignment of bulk cargo in one car.

Ключевые слова: сыпучий груз, поддон, транспортный пакет, погрузка, разгрузка, перевозка железнодорожным транспортом, объёмная масса, станция.

Keywords: bulk-break cargo, pallet, over pack, loading, unloading, transportation by rail, volumetric weight, station.

1. Введение. Одним из основных условий повышения экономической эффективности перевозок сыпучих грузов является разработка и обоснование

технических норм погрузки груза в вагон, что позволяет повысить эффективность использования вагона. В настоящее время на станции загружается

в вагон 48-49 тонн груза, при грузоподъёмности вагона 65 тонн, то есть использует грузоподъёмную силу вагона на 71%, что указывает на проблемы в этом вопросе [1-10].

В тоже время, некоторые сыпучие грузы в мешках укладываются на поддоны, которые являются оборотной тарой и должна быть своевременно возвращена предприятию или станции [2]. Не менее важную роль в повышении эффективности перевозок сыпучих грузов играют множество других вопросов, которые требуют своего решения.

На сегодняшний день многие предприятия и станции загружают в крытые вагоны сыпучие грузы в мешках весом 50 кг, за 5-7 часов (погрузка осуществляется вручную), хотя по нормам времени погрузка должна осуществляться 2,5 часа. Для этого на станции погрузки и выгрузки должны быть соответствующие погрузочно-разгрузочные оборудования

и механизмы. В связи с этим в статье решается вопрос поиска рационального размещения грузов в вагон.

2. Перевозка сыпучих грузов в мешках на поддонах. Погрузка и выгрузка вагонов на станции, организуется таким образом, чтобы обеспечивались все меры безопасности, как при производстве маневровой работы, так и при погрузочно-выгрузочных мероприятиях с соблюдением техники личной безопасности работников транспорта.

Количество сыпучих грузов на поддонах, размещенное в вагоне ($N_{ваг}$), определяется с учётом технологических зазоров между транспортными пакетами, которые можно принять равными 3% от соответствующего размера транспортного пакета [2].

Для удобства расчёта вагон условно делится на правое и левое крыло (район), а также место у дверного проёма, таким образом $N_{ваг}$ определяется как сумма мест в выделенных участках (см. рисунок 1).

Рисунок 1. Условное разбиение вагона

Количество сыпучих грузов (в мешках) на поддонах по длине крыла вагона определяется по формуле:

Первый вариант по длине транспортного пакета:

$$N_{кр}^1 = E \left\{ \frac{L_{кр}}{L_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (1)$$

Второй вариант по ширине транспортного пакета:

$$N_{кр}^1 = E \left\{ \frac{L_{кр}}{B_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (2)$$

где E — условное обозначение целой части числа в фигурных скобках;

$K_{ук}$ — коэффициент укладки грузов, м;

$L_{кр}$ — длина крыла крытого вагона, м;

$L_{пак}$ — длина транспортного пакета, м;

$B_{пак}$ — ширина транспортного пакета, м;

Количество мест по ширине вагона определяем по формуле:

Второй вариант по ширине транспортного пакета:

$$N_{кр}^b = E \left\{ \frac{B_{ваг}}{B_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (3)$$

Первый вариант по длине транспортного пакета:

$$N_{кр}^b = E \left\{ \frac{B_{ваг}}{L_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (4)$$

где $B_{ваг}$ — ширина крытого вагона, м;

Количество транспортных пакетов по высоте крытого вагона:

$$N_{кр}^b = E \left\{ \frac{H_{ваг}}{h_{пак}} \right\}, \quad (5)$$

где $h_{пак}$ — высота транспортного пакета, м;

$H_{ваг}$ — высота крытого вагона, м;

Количество мест по длине дверного проёма крытого вагона:

Первый вариант по длине транспортного пакета:

$$N_{дв}^1 = E \left\{ \frac{L_{дв}}{L_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (6)$$

Второй вариант по ширине транспортного пакета:

$$N_{кр}^1 = E \left\{ \frac{L_{дв}}{B_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (7)$$

где $L_{дв}$ — длина дверного проёма крытого вагона, м;

Количество транспортных пакетов по ширине дверного проема крытого вагона:

Второй вариант по ширине транспортного пакета:

$$N_{кр}^b = E \left\{ \frac{B_{дв}}{B_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (8)$$

Первый вариант по длине транспортного пакета:

$$N_{кр}^b = E \left\{ \frac{B_{дв}}{L_{пак} \cdot K_{ук}} \right\}, \quad (9)$$

где $B_{дв}$ – ширина дверного проема крытого вагона, м;

Количество транспортных пакетов по высоте дверного проема:

$$N_{дв}^h = E \left\{ \frac{H_{дв}}{h_{пак}} \right\}, \quad (10)$$

где $H_{дв}$ – высота дверного проема крытого вагона, м;

Всего количество транспортных пакетов в крытом вагоне:

$$N_{кр} = 2 \cdot (N_{кр}^l \cdot N_{кр}^b \cdot N_{кр}^h) + (N_{дв}^l \cdot N_{дв}^b \cdot N_{дв}^h), \quad (11)$$

Масса груза в вагоне:

$$Q_{кр} = q_{пак} \cdot N_{кр}, \quad (12)$$

где $q_{пак}$ – масса одного грузового места.

Если масса груза в вагоне превосходит грузоподъемность вагона, то следует пересматривать количество груза погруженного в вагон.

$$Q_{кр} = P_{кр}, \text{ тогда } N_{кр} = \left\{ \frac{P_{кр}}{q_{пак}} \right\}, \quad (13)$$

где $P_{кр}$ – грузоподъемность вагона

3. Обсуждение результатов. Всего количество транспортных пакетов в крытом вагоне:

Первый вариант по длине транспортного пакета:

$$N_{кр} = 2 \cdot (4 \cdot 3 \cdot 1) \cdot (3 \cdot 3 \cdot 1) = 24 + 9 = 33 \text{ пак}$$

Второй вариант по ширине транспортного пакета:

$$N_{кр} = 2 \cdot (6 \cdot 2 \cdot 1) + (4 \cdot 2 \cdot 1) = 24 + 8 = 32 \text{ пак}$$

Масса груза в вагоне:

Первый вариант по длине транспортного пакета:

$$Q_{кр} = 1,2 \cdot 33 = 39,6 \text{ тонн}$$

Второй вариант по ширине транспортного пакета:

$$Q_{кр} = 1,2 \cdot 32 = 38,4 \text{ тонн}$$

По двум вариантам расположения поддонов с сыпучими грузами наиболее эффективным является первый вариант, так как при размещении груза в такой последовательности позволяет загрузить транспортный пакет на 1,2 тонны больше, чем второй вариант.

4. Заключение. Организация эффективных перевозок сыпучих грузов на станции требует индивидуального подхода в зависимости от параметров мешка, поддона и крытых вагонов. Расчёты по выбору рациональных вариантов перевозки сыпучих грузов в крытых вагонах достаточно простые, однако эти расчеты позволяют быстро рассматривать различные варианты в зависимости от всех параметров, влияющих на условия перевозки так и на условия погрузки и выгрузки на станции.

Список литературы:

- Илесалиев Д.И. Анализ существующих способов доставки насыпных грузов в универсальных контейнерах / Д.И. Илесалиев // Научно-технический вестник Брянского государственного университета, 2018. – Вып. 3. – С. 304-311.
- Илесалиев Д.И. Обоснование метода переработки тарно-штучных грузов на перевалочных складах в цепях поставок: автореф. канд. техн. наук. – СПб, 2016. – 16 с.
- Илесалиев Д.И. Определение оптимальных значений параметров погрузочно-разгрузочного участка тарно-штучных грузов / Д.И. Илесалиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2015. – № 3 (44). – С. 55-63.
- Илесалиев Д.И. Определение оптимальных параметров погрузочно-разгрузочного участка с помощью математических методов / Д.И. Илесалиев, Е.К. Коровяковский // Транспорт: проблемы, идеи, перспективы: Сб. тр. LXXV Всерос. научнотехнич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – С. 227-233.
- Илесалиев Д.И. Перевозка экспортно-импортных грузов в Республике Узбекистан / Д.И. Илесалиев, Е.К. Коровяковский, О.Б. Маликов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – № 3 (39). – С. 11-17.
- Маликов О.Б. Некоторые вопросы экономической эффективности перевозки сыпучих грузов в контейнерах / О.Б. Маликов, Е.Г. Курилов, Д.И. Илесалиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2016. – Том 13. – № 4(49). – С. 493-501.
- Махкамов Н.Я., Илесалиев Д.И., Мерганов А.М. Исследование эффективности пакетизации тарно-упаковочных грузов // Научно-технический Вестник Брянского государственного университета. – 2019. – № 4. – С. 549-558. DOI: 10.22281/2413-9920-2019-05-04-549-558.
- Туранов Х.Т. Исследование математической модели обеспечения вагонами зерноэлеваторов / Х.Т. Туранов, Д.И. Илесалиев // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник, 2020. – № 5. – С. 37-40.

9. Туранов Х.Т. Исследование характера входящего потока для обеспечения вагонами зерноэлеваторов / Х.Т. Туранов, Д.И. Илесалиев // Бюллетень транспортной информации. 2020 – Вып. 4 – № 298 – С. 8-15.
10. Daurenbek I. Ilesaliev, Shahboz R. Abduvakhitov, Azizbek F. Ismatullaev, Shakhobiddin G. Makhmatkulov (2019). Research of the main storage area of the container terminal. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 9(1), 4625-4630.

ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ СОЛЕОТВАЛА И РАССОЛОСБОРНИКА №1****Каримов Ёкуб Латипович**

зав. кафедрой “Горное дело” Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: zuhriddin.latipov@mail.ru

Жумаев Илхом Кудратович

Начальник ГДК АО “Дехканабадский калийный завод”,
Республика Узбекистан, г. Карши

Латипов Зухриддин Ёкуб угли

старший преподаватель,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши

Шукуров Азамат Юсупович

ассистент,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши

Нарзуллаев Жамолiddин Уроз угли

магистрант,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши

RECOMMENDATIONS FOR APPLICATION OF ANTI-FILTER PROTECTION TECHNOLOGY OF THE SLEEPER AND SPRINKLER №1.**Yokub Karimov**

Head of dep. of “Mining” Karshi engineering and economics institute,
Uzbekistan, Karshi

Ilhom Jumayev

Head of Mining Complex of Dekhkanabad Potash Plant,
Uzbekistan, Karshi

Zukhriddin Latipov

Senior lecturer of Karshi engineering and economics institute,
Uzbekistan, Karshi

Azamat Shukurov

Assistant Karshi engineering and economics institute,
Uzbekistan, Karshi

Jamoliddin Narzullayev

Master student of Karshi engineering and economics institute,
Uzbekistan, Karshi

АННОТАЦИЯ

В работе разработана технология противофильтрационной защиты солеотвала и хвостохранилище №1, позволяющая снизить негативное воздействие на окружающую среду и грунтовые воды.

ABSTRACT

The paper describes the technology of anti-seepage protection of the salt dump and brine tank №1 has been developed, which allows reducing the negative impact on the environment and groundwater.

Ключевые слова: Тюбегатанское калийное месторождение, каменная соль, солеотвал, солеотход, Дехканабадский завод калийных удобрений, противофильтрационная защита, хвостохранилище, негативное воздействие на окружающую среду и грунтовые воды.

Keywords: Tyubegatan potash deposit, rock salt, salt dump, salt waste, Dekhkanabad potash fertilizer plant, anti-seepage protection, tailing dump, negative impact on the environment and groundwater.

Рекомендуется способ противофильтрационной защиты солеотвала и рассолосборника №1. Согласно данному способу на площади рассолосборника противофильтрационная защита выполняется в виде искусственного экрана, включающего подготовленное (спланированное и уплотненное) грунтовое основание, гидроизолирующий элемент (геомембрану) и защитный грунтовый слой [1-5].

В качестве геомембраны рекомендуется использование геосинтетического рулонного материала на основе бентонитовых глин (ГБМ) BENTOMAT (Бентомат) марки ASL100 с плёночным слоем.

Бентомат укладывается плёночным слоем вверх. Непосредственно перед укладкой Бентомата подготовленное грунтовое основание хорошо промачивается пресной водой. Ориентировочное количество воды – 500 м³ на 1 га (50 л/м²). При укладке Бентомата в период выпадения осадков (зима, ранняя весна) искусственное смачивание основания не требуется. Перерыв между смачиванием и укладкой полотнищ Бентомата не должен превышать 15-20 минут летом и 1 часа зимой.

Защитный слой – местный грунт (суглинок) слоем 0,6 м по откосу, 0,5 м на горизонтальных и слабо наклонных участках, с небольшим уплотнением (прикаткой). Для укладки на очередном участке экрана, грунт срезается на площади следующего участка.

Для предотвращения размыва предусматривается крепление защитного слоя: 0,05 м втрамбованный щебень, поверх него щебень изверженных пород фракции 20-40 мм или равноценный местный грунт (галечник, дробленая горная масса) слоем:

- 0,15 м на верховом откосе дамбы рассолосборника;
- 0,10 м в верхней части рассолосборника между горизонталями 952,0 и 946,0 м.

Противофильтрационная защита основания солеотвала включает устройство экрана описанной конструкции и надэкранового дренажа.

Требования по подготовке основания под экран – аналогично предыдущему. Защитный слой – местный грунт (суглинок) слоем 0,5 м, с небольшим уплотнением.

По бортам экран сопрягается с рассолоотводными каналами, в нижней части – с экраном рассолосборника.

По тальвегу лога в основании солеотвала над защитным слоем экрана устраивается дренаж. Назначение дренажа – отвод рассолов из тела солеотвала в безопасном режиме, исключающем развитие наиболее опасной формы соляного карста – провальных воронок.

Для устройства дренажа рекомендуется использовать геокомпозитный материал TenCatePolyfelt DC 602E, состоящий из жесткой геосетки HDPE, защищенной с обеих сторон (сверху и снизу) фильтрующим геотекстилем из нетканого полипропиленового волокна поверхностной плотностью 120 г/м². Согласно паспортным данным, водопроницаемость материала в плане (в плоскости материала) при уклоне $i=0,1$ и вертикальном давлении 500 кПа (50 т/м²) составляет 0,1 л/с на 1 м.

Средний годовой объем образующихся рассолов составляет 5,71 тыс. м³, средний расход фильтрационной разгрузки при этом составит 0,18 л/с. Для обеспечения такого расхода номинально достаточно уложить по тальвегу одну полосу материала DC 602E шириной 2 м. Однако по климатическим условиям района, почти весь годовой объем атмосферных осадков выпадает зимой в течение 2-3 недель, поэтому во избежание излишней аккумуляции рассолов в теле солеотвала с образованием мощной насыщенной зоны годовой объем рассолов необходимо отводить в течение 2-3 месяцев, со средним расходом 0,7-1,1 л/с, максимальным до 2 л/с [3-5].

Учитывая также неравномерность фильтрационной разгрузки по площади солеотвала и снижение со временем коэффициента фильтрации слежавшейся каменной соли в нижних слоях, конструктивно принимается укладка материала общей шириной (перпендикулярно тальвегу) 24 м, из них 8 м нижний слой (в наиболее пониженной части сечения), 16 м верхний слой. Кромки верхнего слоя заделываются в защитном слое противофильтрационного экрана таким образом, чтобы по бортам выше них по рельефу не создавались застойные зоны.

Устройство грунтового защитного слоя над дренажом не предусматривается, поэтому укладку дренажа необходимо выполнить непосредственно перед началом подачи соли в отвал. Первые партии соли следует отсыпать поверх дренажа слоем 1,5-2 м для обеспечения его защиты от повреждений.

Выходной конец дренажа у откоса солеотвала пригружается дренажной призмой из гравия (со стороны откоса) и щебня изверженных пород с внешней стороны. Данная пригрузка необходима для предотвращения прямого контакта дренажного выхода с атмосферным воздухом, который может привести к забивке дренажного выхода кристаллизующейся солью.

Поверх основных дренажных слоев на ширине основания призмы из гравия (с выпуском вверх по рельефу до 5 м) укладывается дополнительный дренажный слой из материала DC 602E для обеспечения

необходимой пропускной способности дренажного выпуска с учетом частичного его засорения кристаллизующейся солью.

Дренажная призма является одновременно упорной дамбой солеотвала, обеспечивающей необходимые параметры его устойчивости в наиболее высоком сечении.

Рассол, отводимый из тела отвала при помощи дренажа, стекает по рельефу в рассолосборник.

Схема устройства противофильтрационной защиты в основании солеотвала показана на рис. 1.

1 – спланированное и уплотненное грунтовое основание; 2 – экран-геомембрана Бентомат ASL100; 3 – защитный слой экрана из местного грунта 0,5 м; 4 – щебёночное крепление защитного слоя; 5 – надэкранный дренаж - 2 слоя TenCatePolyfelt DC602E; 6 – дополнительный слой DC602E на выходе дренажа; 7 – упорно-дренажная призма солеотвала из гравия; 8 – щебень фр. 20-40 мм; 9 – щебень фракции 40-70 мм; 10 – солеотвал; 11 – первый слой отсыпки соли; 12 – заделка кромок дренажа

Рисунок 1. Схема противофильтрационной защиты в основании солеотвала

При максимальной подаче каменной соли в отвал 67,2 т/ч, ограниченном общем количестве соли (537,5 тыс. т) и коротком сроке формирования солеотвала (1,5 года), строительство конвейерного

тракта на солеотвал нецелесообразно. Поэтому рекомендуется принять схему доставки и отсыпки соли в отвал автомобилями-самосвалами. Передачу соли с шахтного конвейера на автотранспорт необходимо

осуществлять через запроектированный пункт погрузки руды, доставку соли к солеотвалу – по существующим автодорогам после их реконструкции.

Схема формирования солеотвала – автомобильно-бульдозерная.

На начальном этапе формируется первый (нижний) слой отвала поверх дренажа, мощностью 1,5-2 м (рис. 2.5).

После устройства соляного защитного слоя дренажа, транспортные самосвалы с подъездной автодороги въезжают на отвал с верхней по рельефу стороны через площадку на отметке 970,0 м. Соль с самосвала выгружается на поверхности ранее сформированной части отвала, затем транспортируется бульдозером до рабочей кромки и сталкивается под откос. Таким образом, формируется первый ярус отвала с горизонтальной поверхностью на отметке 970,0 м. Остаточный объем соли от проходки подготовительных выработок выкладывается вторым ярусом с формированием на поверхности первого яруса насыпи шириной поверху не менее 30 м с подъемом в направлении отсыпки до 50 (уклон 1:12).

Максимальная высота отсыпки первым ярусом составит 16 м (превышение горизонтальной поверхности с отметкой 970,0 м относительно нижней точки основания 954,0 м). Высота второго яруса в его верхней точке относительно поверхности первого яруса составит 16-18 м, максимальная общая высота отвала относительно подошвы откоса – до 35 м.

Средняя часовая подача за период строительства рудника 1,5 года:

$$Q_{\text{ср}} = 103 \cdot 537,5 / (1,5 \cdot 330 \cdot 21) = 51,7 \text{ т/ч.}$$

Максимальная подача при коэффициенте неравномерности 1,3

$$Q_{\text{max}} = 51,7 \cdot 1,3 = 67,2 \text{ т/ч.}$$

Здесь $21 = 3 \cdot 7$ – количество рабочих часов при 3-сменной работе (8 часов продолжительность смены, 7 часов – фактическое рабочее время с учетом перерывов).

Технологическое оборудование:

- автомобили-самосвалы грузоподъемностью 20 т – 3 шт. (2 в работе, 1 в резерве);

- бульдозер мощностью не менее 125 кВт (170 л.с.) – 1 шт.;

- пункт погрузки с бункером-накопителем 50 т (из расчета перерывов в подаче автомобилей 1 час при средней часовой подаче соли).

Учитывая сравнительно небольшой грузопоток и малую дальность возки (менее 2 км), рассматривались варианты применения автомобилей-самосвалов грузоподъемностью 10 т и 20 т. Продолжительность рабочего цикла составит в среднем 0,5 ч (30 минут, в т.ч. погрузка с маневрированием 10 минут, путевое время 10 минут, разгрузка на солеотвале с маневрированием 10 минут).

Грузоподъемность автосамосвалов при перевозке соли с меньшим удельным весом по сравнению с обычными грунтами (песок, глина и т.п.) составит 80% от номинальной – соответственно 8 и 16 тонн. Средняя часовая производительность 10-тонного автосамосвала составит $8/0,5 = 16$ т/ч, 20-тонного $16/0,5 = 32$ т/ч. При максимальной отгрузке соли потребуются четыре 10-тонных автосамосвала или два 20-тонных.

Рекомендуется использование 20-тонных автосамосвалов, т.к. в дальнейшем они могут быть использованы для перевозки руды на обогатительную фабрику (ОФ) и солеотходов от ОФ на хвостохранилище.

При выборе автомобилей-самосвалов предпочтение (при прочих равных условиях) следует отдать более маневренным (внешний радиус поворота 11-12 м) и экологичным (двигатели по стандарту не ниже Евро-2). Указанным требованиям удовлетворяет, например, КрАЗ 65055-0000054-02 с двигателем ЯМЗ-238ДЕ2 (EURO-2).

Для работы на отвале, учитывая характер грунта (сухая рыхлая соль) и выполняемых операций (перемещение от места разгрузки автосамосвала на 30-50 м и сталкивание под откос) требуется бульдозер тягового класса не ниже 10 (на базе гусеничного трактора Т-170). Его выработка при перемещении до 50 м составит $50 \text{ м}^3/\text{ч}$, или 65-70 т/ч. Для обработки расчетной подачи соли достаточно одного бульдозера. Резерв должен быть обеспечен за счет машинного парка подрядчика.

Список литературы:

1. Отчет по панели №1. Пояснительная записка ГДК-26-2009 17. Горнодобывающий комплекс Дехканабадского завода калийных удобрений. – Дехканабад, 2017. – 104 с.
2. Батурин Е.Н., Меньшикова Е.А., Блинов С.М., Наумов Д.Ю., Белкин П.А. Проблемы освоения крупнейших калийных месторождений мира // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 221-230; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=7513>.
3. Каримов Ё.Л., Якубов С.И., Муродов Ш.О., Нурхонов Х., Латипов З.Ё. Экологические аспекты Дехканабадского рудного комплекса по добыче калийных руд // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2018. – №3. – С. 23-27.
4. Проект горнодобывающий комплекс Дехканабадского завода калийных удобрений. Том 3. Технология горных работ. ОАО «Галургия», Пермь, 2008.
5. Техническое заключение об инженерно-геологических условиях по объекту «Солеотвал Дехканабадского завода калийных удобрений в Кашкадарьинской области Республики Узбекистан». – ГП «ГИИИГТК». – «Уз-ГАНК», Самаркандский филиал. – Самарканд, 2008 г.

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ, ВВЕДЁННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ В ЖАРКО-КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ

Каюмов Бахром Абдуллажонович

д-р философии по техническим наукам (PhD),
Андижанский машиностроительный институт,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: kayumov.bahrom74@gmail.com

TECHNIQUE FOR TESTING FUEL PUMPS FOR VEHICLES USED IN HOT-CLIMATE REGIONS

Bakhrom Kayumov

PhD in technics,
Andijan machine-building institute,
Uzbekistan, Andijan

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.38-40

АННОТАЦИЯ

В статье приведены климатические особенности Центральной Азии и разработанная методика проведения испытаний топливных насосов автомобилей эксплуатирующихся в условиях жаркого климата.

ABSTRACT

The article describes the climatic features of Central Asia and the developed methodology for testing fuel pumps of cars operating in hot climates.

Ключевые слова: топливный насос, испытание, климатические условия, надежность.

Keywords: fuel pump, test, climatic condition, reliability.

В настоящее время всем известно, что дорожно-климатические условия эксплуатации транспортных средств оказывает значительное влияние на надежность комплектующих частей и всего автомобиля в целом. И создание надежных автомобилей и его частей закладывается уже в стадии проектирования, обеспечивается в производстве и реализуется в эксплуатации. Следовательно, условия эксплуатации является одним из основных факторов, оказывающих существенное влияние на надежность работы автомобилей. В связи с этим для повышения надежности частей и узлов автомобилей необходимо разработать методики испытаний частей особо влияющих на надежность с учетом дорожно-климатических условий регионов эксплуатации.

Климат в Центральной Азии является резко континентальным, лето - продолжительное и очень жаркое, а зима - короткая и холодная. Также характерной особенностью эксплуатации автомобилей в условиях Центральной Азии является высокая температура, низкое количество осадков, и особенно следует отметить - повышенную запыленность воздуха окружающей среды. Днем абсолютная максимальная температура воздуха в тени достигает $+45...47^{\circ}\text{C}$, а ночью падает до $+10^{\circ}\text{C}$, колебание температуры в течение 8 часов может достигать $25...30^{\circ}\text{C}$, а в горных

районах, где после сильной жары в $40-47^{\circ}\text{C}$ автомобиль, проходя через горные перевалы, попадает в условия, когда температура атмосферного воздуха составляет всего $0...10^{\circ}\text{C}$, т.е. резкий перепад температуры, в этом случае, составляет $40...46^{\circ}\text{C}$ [1]. Запыленность атмосферного воздуха в значительной части территории Центральной Азии, достигает $3,5\text{ г/м}^3$, а во время сильных ветров и бурь – 17 г/м^3 , что в десятки и более раз выше, чем запыленность воздуха в умеренной климатической зоне ($0,0003...1,4\text{ г/м}^3$). Для ясности представления достаточно сказать, что при запыленности воздуха в $0,8...1,2\text{ г/м}^3$ видимость полностью теряется [1].

Исходя из вышеизложенного, нами проведены обширные исследования, для обеспечения надежной работы топливных насосов в условиях высоких температур и повышенной запыленности окружающей среды. Согласно проведенных аналитических обзоров литератур общие условия эксплуатации Центральной Азии можно сравнить с условиями эксплуатации Калифорнии, местами пустыни Сахара и другими регионами [2].

Нами разработаны требования для испытаний топливных насосов, предназначенный для обеспечения непрерывной подачи топлива для работы бензинового двигателя автомобилей.

Для проведения испытаний выбран насос с номинальным потоком топлива при напряжении 13,2 V и давлении 380 kPa в пределах от 85 до 125 л/час, с нижеследующими характеристиками:

Номинальная давления в системе питания автомобиля 380 kPa, топливный насос должен быть работоспособным при напряжении питания от 8 V до 13,2 V, минимальный поток топлива топливного насоса при напряжении 8 V и давлении 380 kPa более 10 л/час, сила тока при напряжении питания 13,2 V и давлении 310 kPa не более 5,1 A. Давления открытия перепускного клапана топливного насоса в пределах от 500 до 850 kPa. Диапазон рабочих температур от минус 30 до плюс 70 °C. Температура хранения от минус 40 до плюс 100°C. Предельный максимальный поток топлива 125 л/час, предельный минимальный поток топлива не менее 10 л/час.

Топливный насос относится к неремонтируемому, невосстанавливаемому и необслуживаемому изделию общего назначения. Для топливных насосов данной конфигурации вероятность безотказной работы в режимах и условиях эксплуатации предусмотренных в технических документах автомобилей должна быть не менее 100 000 км соответствующему пробегу автомобиля при соблюдении правил эксплуатации.

В связи с вышеизложенным для обеспечения требований надежности данного типа топливных насосов для эксплуатации в условиях жаркого климата и запыленности воздуха нами разработаны нижеследующие методы испытания, имитирующие условия эксплуатации [3-7].

Все испытания, кроме особо оговоренных, проводятся при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха $(40 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(55 \pm 15) \%$;

Проверяется отсутствие дефектов корпуса, коррозии и шелушения покрытия выводов. После проводится контроль массы в соответствии с техническими документами методом взвешивания на весах с погрешностью не более ± 5 г.

Все испытания, кроме особо оговоренных, проводятся при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$;
- напряжение питания $(13,2 \pm 0,1) \text{ V}$.
- номинальное давление в системе подачи $(380 \pm 1) \text{ kPa}$.

Контроль номинальных параметров, потребляемой силы тока, номинального давления и давления открытия перепускного клапана производится на специальном стенде и поток топлива должен быть в пределах от 85 до 125 л/ч, сила тока не более 5,1 A, давления $(380 \pm 1) \text{ kPa}$ и давления открытия в пределах от 500 до 850 kPa.

Контроль минимальных параметров работоспособности производится в специальном стенде при напряжении $(8 \pm 0,1) \text{ V}$ и давлении $380 \pm 1 \text{ kPa}$ и поток топлива должен быть не менее 10 л/ч.

Контроль показаний сопротивления датчика уровня топлива проверяется тестером и высотомером.

Контроль утечки давления производится на специальном стенде.

Испытания при температуре топлива плюс 40°C проводятся в течение 200 часов. Топливный насос должен находиться в рабочем состоянии и считается выдержавшим испытания, если его параметры после испытаний удовлетворяют требованиям.

Испытания с имитацией загрязненности топлива проводятся в течении 100 часов с введением в состав испытательного топлива 10 mg/l кварцевых частиц. Топливный насос должно находиться в рабочем состоянии и считается выдержавшим испытания, если его параметры после испытаний удовлетворяют требованиям.

Контроль тонкости отсева фильтра производится в специализированных лабораториях и ее значения должен быть $(31 \pm 2) \mu\text{m}$.

Испытания на теплостойкость и холодостойкость проводят:

а) прогрев и выдержку топливного насоса производят в камере тепла при температуре $(90 \pm 5) ^\circ\text{C}$ в течение 48 часов;

б) охлаждение и выдержку топливного насоса производят в камере холода при температуре минус $(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в течение 48 часов.

Топливный насос должен находиться в нерабочем состоянии и считается выдержавшим испытания, если его параметры после испытаний удовлетворяют требованиям.

Контроль защиты топливного насоса от перенапряжения проводят следующим образом:

а) При напряжении питания $(16,5 \pm 0,1) \text{ V}$. Выдерживают топливный насос при данном напряжении не менее 60 min, после чего проверяют номинальные параметры.

б) При напряжении питания $(24 \pm 1) \text{ V}$. Выдерживают топливный насос при данном напряжении 2 min, после чего проверяют номинальные параметры.

Топливный насос считается выдержавшим испытания, если его параметры удовлетворяют требованиям.

Испытание на вибропрочность проводят по методу:

- амплитуда ускорения $\max 2,5 \text{ (m/s}^2\text{)} \pm 20\%$ с пульсацией давления 5,5 kPa;
- продолжительность – 8 часов по каждому из трех взаимно перпендикулярных направлений по отношению к изделию.

Топливный насос должен находиться в рабочем состоянии и считается выдержавшим испытания, если его параметры после испытаний удовлетворяют требованиям.

Испытание на воздействие циклического изменения температуры проводят следующим образом:

а) Топливный насос помещают в камеру тепла с температурой $(80 \pm 5) ^\circ\text{C}$, выдерживают не менее 8 часов, переносят в камеру холода с температурой минус $(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$, также выдерживают не менее 8 часов, повторяют этот цикл 10 раз. Время переноса из камеры тепла в камеру холода не должно превышать 10 min. Топливный насос должен быть в нерабочем состоянии;

б) Топливный насос испытывают при повышении температуры топлива с плюс (20+3) °С до плюс (60+5) °С 200 часов.

После испытаний датчик выдерживают в нормальных условиях не менее 1 часа и проверяют выходные параметры.

Топливный насос считается выдержавшим испытания, если его параметры удовлетворяют требованиям.

Контроль запуска топливного насоса проводят в течении 30 дней по десять раз в день. Топливный насос считается соответствующим настоящим требованиям, если не выявится не единого отклонения.

Контроль сухой работы проверяется в течении 2 min без опускания топливного насоса в топливо,

т.е. в воздушной среде. Топливный насос считается выдержавшим испытания, если его параметры после испытаний удовлетворяют требованиям.

Испытания на надежность датчика уровня топлива проводится 1 000 000 циклов изменения сопротивления с нижней до верхней точки и обратно. Датчик уровня топлива считается выдержавшим испытания, если его параметры соответствуют требованиям таблицы в чертежах.

Испытания на надежность топливного насоса проводится в течении 1000 часов. Считается выдержавшим испытания, если параметры топливного насоса удовлетворяют требованиям.

Список литературы:

1. Каюмов Б.А., Собиров Б.А., Мойдинов Д.А. Надежность топливоподающей системы двигателей в жарких условиях (Russian Edition). –Вена, Австрия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 112 с.
2. Каюмов Б.А. Исследование процесса смолообразования бензина на поверхностях элементов системы питания двигателей. // Россия, Тюмень: Нефть и газ Западной Сибири: материалы международной научно-технической конференции. Т. 3. Проектирование, сооружение и эксплуатация систем транспорта и хранения нефти и газа. Автомобильно-дорожные проблемы нефтегазового комплекса. – 2015. – С. 188-192.
3. Каюмов Б.А., Вохобов Р.А. Внесение изменений в конструкцию автомобилей по результатам испытаний // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №11. С. 249-254.
4. Каримходжаев Н., Алматаев Т.О., Одилов Х.Р. Основные причины, вызывающие износ деталей автотранспортных средств, эксплуатирующихся в различных природно-климатических условиях // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 5(74). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9435>
5. Каримхаджаев Н., Эркинов И.Б., Вахобов Р.А. Обзорный анализ сварочной технологии в производстве автомобилей // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 10(79). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10808>
6. Каюмов Б.А. Анализ закономерностей распределения отказов элементов инжекционной системы питания двигателей методом сплайн-функций. //Россия, Курган: Вестник Курганского государственного университета. Серия «Технические науки». – 2014. – №2. – С. 73-75. ISSN 2222-3347
7. Kayumov B.A. Experimental Study of Reliability Indicators Injection Feeding System of Gasoline Engines in Road and Climatic Conditions of Central Asia.//Russia, Krasnoyarsk: Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2016. – №9. Issue 1. – P. 86-104 p. ISSN 1999-494X

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИТИРКИ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОТАЦИОННОЙ ЩЕТКИ

Косимов Илхомжон Солижанович

ст. преподаватель,
 Андижанский машиностроительный институт,
 Республика Узбекистан, г. Андижан
 E-mail: igosimov1970_andmi@gmail.com

IMPROVING THE EFFICIENCY OF LAPPING ENGINE PARTS USING A ROTARY BRUSH

Ilhomjon Kosimov

St. teacher,
 Andijan engineering Institute,
 of the Republic of Uzbekistan, Andijan

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.41-44

АННОТАЦИЯ

В данной статье анализируются конструкции рабочих органов для притирки поверхности деталей для повышения эффективности притирки шеек коленчатых валов и ротационные щетки с различными волосами размерами барабана.

ABSTRACT

This article analyzes the design of working bodies for lapping the surface of parts to improve the efficiency of lapping the crankshaft necks and rotary brushes with various different drum sizes.

Ключевые слова: износ, эксцентрик, вращение, щетка, притирка, поверхность, деталь, форма, двигатель.
Keywords: wear, eccentric, rotary, brush, lapping, surface, part, shape, engine.

После ремонта шеек коленчатых валов на их поверхностях остаются шероховатости, требующие дополнительной обработки притиркой.

В результате теоретических исследований определено, что эксцентриковая ротационная щетка является наиболее рациональным методом для очистки шероховатости поверхности деталей [1-2].

С целью уточнения параметров этой щетки нами были проведены экспериментальные исследования выбора формы рабочего инструмента для притирки поверхности шеек коленчатых валов двигателей.

Для повышения эффективности притирки шеек коленчатых валов изготовили ротационные щетки с различными волосами и размерами барабана.

Во время испытаний их закрепляли на шлифовальном станке, а на его патроны с двух сторон коленчатые валы.

Испытания показали, что ротационные щетки со смещённым центром вращения имеют наиболее высокие показатели как по качеству притирки, так и времени на притирку (табл.1)

Таблица 1.

Показатели притирки деталей ДВС ротационной щеткой

№	Наименование показателей	Цилиндрический, D=70 мм	Цилиндрический, D=20 мм	Эксцентриковый
1	Качество притирки, балл	8,3	8,7	9,2
2	Загрязненность салфетки, г	0,89 ^{±0,14}	0,92 ^{±0,23}	0.72 ^{± 0,19}
3	Время на притирку шейки коленвала, мин	5	5	5

В результате экспериментальных исследований установлено, что для улучшения качественных показателей работы ротационной щетки необходимо определить рациональные значения следующих параметров: диаметра и числа оборотов барабана, минимальную и максимальную высоту волоса [3-5].

Для определения рациональных параметров ротационной щетки применялся метод планирования экспериментов.

Для этого был выбран план многофакторного эксперимента В4 с варьированием переменных на трех уровнях, содержащий 24 опыта.

В качестве функции отклика системы при проведении многофакторного эксперимента были выбраны показатели работы ротационной щетки, наиболее полно отражающие качественную сторону процесса и обладающим ясным физическим смыслом максимальной степенью притирки поверхности детали и времени на очистку поверхности детали.

Анализ имеющейся априорной информации, теоретические исследования и ранее проведенные предварительные лабораторные испытания позволили

установить уровень и шаги варьирования влияющих факторов на работу ротационной щетки (табл. 2)

Уровень варьирования диаметра барабана был принят по существующим аналогам ротационной щетки для притирки вала, которые имеют диаметр 150 ... 250 мм.

Число оборотов барабана принято на основе мощности и скорости шлифовального и токарного станков, минимальная и максимальная высота волоса установлены на основе теоретических и экспериментальных исследований.

Таблица 2.

Факторы и уровни варьирования

№	Факторы	Обозначение	Размерность	Шаг варьирования	Условное обозначение	Уровни факторов		
						Нижний -1	Базовый 0	Верхний +1
	Диаметр барабана	D	мм	50	X ₁	150	200	250
2	Число оборотов барабана	n	об /мин	500	X ₂	1000	1500	2 000
3	Минимальная высота волоса	h мин	мм	10	X ₃	20	30	40
4	Максимальная высота волоса	h макс	мм	10	X ₄	50	60	70

Для уменьшения влияния внешних неконтролируемых факторов последовательность проведения экспериментов рандомизирована с помощью случайных чисел. В результате обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии, адекватно описывающие:

Степень очистки поверхности детали

$$\hat{Y} = 83,63 - 0,81X_1 + 2,69X_2 + 1,33X_3 - 1,25X_4 - 1,13X_1X_2 + 1,24X_1X_3 + 1,95X_2X_3 - 6,06X_1^2 - 3,38X_3^2, \% \quad (1)$$

Время на очистку поверхности детали

$$\hat{Y} = 0,973 - 0,045X_1 + 0,049X_2 + 0,24X_3 - 0,025X_4 - 0,007X_1X_2 + 0,124X_1X_4 - 0,009X_2X_3 + 0,004X_2X_4 - 0,007X_3X_4 + 0,122X_1^2 + 0,011X_2^2 + 0,020X_3^2 + 0,012X_4^2, \% \quad (2)$$

Для оценки значимости коэффициентов уравнения регрессии проверялась однородность дисперсии и вычислялась воспроизводимость дисперсии. Проверка однородности проводилась по критерию Кохрена. Расчетное значение для первого критерия однородности дисперсии по этому критерию составила 0,17,

а табличного 4,74 и для второго критерия соответственно 0,12 и 3,71. Видно, что для обоих критериев расчетное значение больше чем табличное. Следовательно, значимость большинства коэффициентов при квадратичных членах и парных взаимодействиях в уравнениях (1) и (2) подтверждает правильность описания процесса полиномами второй степени. (табл. 3)

Проверка гипотезы об адекватности модели и функции отклика производилась с помощью критерия Фишера.

Для степени очистки вала расчетное значение критерия Фишера составила 0,36, а для времени на очистку поверхности детали 0,04, что соответственно меньше табличных (1,90 и 1,99). Следовательно, гипотеза об адекватности регрессионной модели и функции отклика противоречит данным экспериментов.

При поиске условного экстремума одной функции при ограничениях используются различные методы.

Достаточно использовать графический метод поиска компромисса. Метод основан на том, что рассматривают совмещение двумерных сечений поверхности отклика и визуально выбирают подходящие условные экстремумы.

Таблица 3.

Результаты оптимизации математической модели

Значения факторов	Факторы			
	X ₁ (D)	X ₂ (n)	X ₃ (h _{мин})	X ₄ (h _{макс})
кодированное	0.0274	0,8472	0,3635	-0,1074
натуральное	211,36	1354	31,23	58,49
округленное	212	1350	32	60

Адекватность и достаточная точность полученных зависимостей (1,2) позволяют провести анализ влияния на функцию отклика каждого из исследуемых факторов, включая квадратичные эффекты и эффекты взаимодействия, значимость которых определяется величиной, соответствующих коэффициентов в уравнениях регрессии.

Анализ уравнения (1) показывает, что частота вращения барабана X_2 и минимальная высота волоса X_3 наиболее существенно влияют на степень очистки.

Их увеличение способствует повышению степени очистки, а увеличение диаметра барабана X_1 и максимальная высота волоса X_4 приводят к снижению степени очистки.

Это объясняется тем, что с увеличением частоты вращения барабана и минимальной высоты волоса сокращается расстояние между волосами щетки, что

увеличивает вероятность попадания на шероховатости поверхности вала, а увеличение диаметра барабана и максимальной высоты волоса - наоборот увеличивает расстояние между волосами щетки и снижает вероятность попадания на шероховатости вала.

Анализ уравнения (2) показывает, что частота вращения барабана X_2 и диаметр барабана X_1 существенно влияют на время очистки поверхности детали.

Если увеличение минимальной высоты волоса X_3 увеличивает время на очистку, то увеличении диаметра барабана X_1 уменьшает его.

Это объясняется тем, что с увеличением частоты вращения барабана увеличиваются динамические силы, действующие на ротационную щетку, а с дальнейшим увеличением диаметра барабана - эти силы уменьшаются, т.к. увеличивается угол обхвата барабана поверхности детали.

1-теоретический, 2-экспериментальный

Рисунок 1. Аппроксимация эмпирического распределения

Результаты проведенных исследований показали, что ресурс до следующего ремонта двигателя с обкаткой по существующему методу равен 120,6 тыс. км, что составляет 72 % от пробега до 1-го капитального ремонта, и с обкаткой по новому методу составляет соответственно 172,8 тыс. км и 83%.

Максимальный ресурс отремонтированного двигателя с обкаткой по новому методу для шеек коленчатых валов до следующего капитального ремонта составит: 210...230 тыс. км, распределительного вала 230...250 тыс. км, а для цилиндров - 185...200 тыс. км. Интенсивность изнашивания мкм/1000 км.

Выводы

1. С целью повышения качества приработки двигателей в качестве рабочей гипотезы мы предложили и проверили на практике несколько способов. Из них выбрали способ приработки с открытым поддоном картера двигателя.

2. Этот способ приработки осуществляется на обычных тормозных стендах, только поддон картера не закрепляется на штатное место, а вместо него устанавливается сосуд и заливается в него моторное

и в конце смывающее масло. Этим и обеспечивается качественная приработка деталей автотракторных двигателей, здесь очень важно, что стружки металла падают в сосуд, а не в картер двигателя и когда эту работу до сих пор выполняют после сборки двигателя на обкаточных стендах или на автомобиле.

3. На основе ГОСТ 17510-82 и ОСТ 37.001.043-82 объем выборки для исследования автомобильных двигателей с доверительной вероятностью 0,9 и с относительной ошибкой 0,1 составляет 22 ед. Для обеспечения большей представительности выборки для исследования взято 36 отремонтированных двигателей «Дамас», т.е. по 12 шт. для каждого вида обкатки.

3. Результаты взвешивания содержания износа в масле показали, если при обычной обкатке содержание примесей снизилось от 0,86 до 0,70 %, что свидетельствует об уменьшении износа трущихся деталей после обкатки и пробега 15 тыс. км в 1,23 раза, а по предлагаемому методу т 0,92 до 0.21 %, что показывает уменьшение износа в 4,38 раза.

Список литературы:

1. Алматаев Т.О., Носиров И.З., Косимов И.С. Давлат патент идораси ихтирога ПАТЕНТ № IAP 03685. Деталь юзини ишкалаш усули ва ишкалагич» 28.01.2005.
2. Алматаев Т., Косимов И. С, К.Солиев и др. Ишкаланувчи жуфтликларни сийкаланиш жараёнини урганиш. Международная научно- техническая конференция «Развитие и эффективность автомобильно- дорожного комплекса в Центрально-Азиатском регионе» Сб.науч. труд. – Ташкент, 2000. – С.61-64.
3. Горкунов Д.Н. Триботехника. –М.:МСХА, 2002, - 632 с.
4. Комбалов В.С. Влияние шероховатости твердых тел на трение и износ. -М.:Наука, 1974.- 111 с.
5. Каримходжаев Н., Алматаев Т.О. Основные причины, вызывающие износ деталей автотранспортных средств эксплуатирующихся в различных природно-климатических условиях. Universum: технические науки: научный журнал. – № 5(74). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 72 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/57468>.

СНИЖЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Турсунов Ойбек Абдухалим угли

ассистент,

Андижанский машиностроительный институт,

Республика Узбекистан, г. Андижан

E-mail: oybek-tursunov@mail.ru

REDUCING THE FUEL CONSUMPTION OF THE REFRIGERATION SYSTEM OF ISOTHERMAL TRUCKS

Oybek Tursunov

Assistant lecturer,

Andijan Machine-Building Institute,

Uzbekistan, Andijan

АННОТАЦИЯ

Большинство скоропортящихся пищевых продуктов перевозятся на рефрижераторах. Это требует дополнительных затрат энергии из-за работы системы охлаждения. В Узбекистане более 300 солнечных дней и солнечная энергия используется для охлаждения изотермических бортов грузовых автомобилей. В этой статье были проанализированы технические и экономические свойства транспортных применений солнечной энергии. Некоторые результаты и дизайн предлагаемых дополнительных частей были даны.

ABSTRACT

Most perishable food products are transported with refrigerated trucks. It requires additional energy costs due to the running the refrigeration system. There are more than 300 sunny days in Uzbekistan and it is sufficient for using solar energy to refrigerate the isothermal trucks' load board. In this study, the technical and economical properties as well as feasibility of transport applications of solar energy were analyzed and discussed. Some results of theoretical calculations and the design of proposed additional parts were given.

Ключевые слова: солнечная энергия, солнечный панель, охлаждение, изотермические грузовики.

Keywords: solar energy, solar panel, refrigeration, isothermal trucks.

Введение

Как известно, Узбекистан имеет высокий потенциал и отличное качество в производстве сельскохозяйственной продукции, поэтому доля сельскохозяйственных продуктов питания в годовом экспорте значительна. Поскольку большая часть экспортируемой сельскохозяйственной продукции является скоропортящейся, при транспортировке ее необходимо охлаждать. Это, в свою очередь, увеличит стоимость транспортировки и, в конечном итоге, повысит стоимость производства.

Целью исследования является снижение затрат на транспортировку скоропортящихся продуктов за счет реализации новой конструкции для рефрижератор-грузовиков с использованием солнечной энергии в системе охлаждения.

Обзор

Как известно, поддержание низкой температуры в грузовиках-рефрижераторах может быть достигнуто с помощью компрессорного охлаждающего устройства, которое может приводить в действие двигатель автомобиля или автономный двигатель [2].

Холодильные агрегаты бывают двух типов: зависимые и независимые холодильные агрегаты. Независимые (автономные) холодильные установки

приводятся в действие с помощью дополнительного двигателя или электродвигателем. Зависимые холодильные агрегаты приводятся в движение двигателем грузовика. Вот краткое сравнение обоих агрегатов:

Независимый холодильный агрегат

Плюсы независимой холодильной установки - стабильность и надежность, что особенно важно для рефрижераторов. Благодаря тому, что независимая холодильная установка имеет отдельный источник энергии, холодильник может продолжать работать, когда рефрижераторный автомобиль выключен или двигатель рефрижераторного транспортного средства выходит из строя, тем самым гарантируя, что товары в холодильном отделении не будут повреждены [5].

Минусы независимых холодильных агрегатов в том, что они дороги, а обслуживание более сложное, чем у зависимых холодильных агрегатов. Из-за того, что дополнительная система питания более сложна с точки зрения обслуживания, независимая холодильная установка более сложна, чем зависимая холодильная установка, а независимая холодильная установка является относительно более сложной технически и более дорогой [5].

Несамостоятельная холодильная установка

Плюсы зависимых холодильных агрегатов в том, что они недороги, просты по конструкции и просты в обслуживании [6].

Минусы зависимой холодильной установки в том, что она слишком сильно зависит от двигателя грузовика. Если двигатель грузовика останавливается, зависимая холодильная установка теряет поддерживающую мощность, и холодильная система также перестает охлаждаться. Внутренняя температура автомобиля увеличивается из-за большой потери холодного воздуха в кузове автомобиля, иначе говоря холодильник перестанет охлаждаться при выходе из строя автомобиля (отказ двигателя), и груз в автомобиле легко повредится [6].

В качестве объекта исследования была выбрана холодильная установка грузового автомобиля Isuzu NQR 71 PL, производимого в Узбекистане. Грузоподъемность автомобиля составляет 3000 кг, а температура борта от 0 ° С до -15 ° С [4]. При полной загрузке автомобиль расходует в среднем 13 кг дизельного топлива на 100 км без использования холодильной установки. При работе с холодильной

установкой автомобиль расходует 15 кг дизельного топлива на 100 км [3].

Методология

Новая конструкция была спроектирована для работы холодильной установки с электродвигателем, работающим от солнечных батарей, установленных на крыше борта грузовика. Согласно новому проекту, холодильная установка будет питаться от тонких эластичных солнечных панелей (PV), установленных на крыше (расчетная 10,3 м²), дополнительная запасная батарея будет накапливать энергию, вырабатываемую фотоэлектрическими панелями, а холодильная установка будет приводиться в движение накопленной энергией, что будет способствовать снижению расхода топлива. Расчеты показывают, что для покрытия всей поверхности крыши грузовика необходимо 16 эластичных фотоэлектрических панелей мощностью 100 Вт и массой 1,35 кг с размером 1134x544x3 мм каждый. На основании расчетов был выбран аккумулятор емкостью 600 А/ч, литий-ионный 24 В и два размещенных в нижней части корпуса на борту (рис.1).

а)

б)

Рисунок 1. Выбранный аккумулятор (а) и расположение (б)

Существующая холодильная установка автомобиля оснащена компрессором с приводом от двигателя. Таким образом, для работы с электричеством, хранящимся в аккумуляторе, требуется дополнительный электродвигатель. В зависимости от максимальной мощности, необходимой для компрессора, был выбран электромотор с характеристикой: 24В; 4000 Вт; 3000 об / мин. Электромотор связан с компрессором через ремень и электромагнитный шкив. В то же время компрессор должен приводиться в движение двигателем автомобиля, когда батарея

разряжена. Для этого на имеющийся электромагнитный шкив компрессора устанавливается дополнительный шкив (простой), который через ремень соединяется с электромагнитным шкивом электромотора (рис. 2). Провода, соединяющие электромагнитный шкив, подключены к цепи, которая, когда аккумулятор не имеет достаточного количества энергии, отключит электромотор и электромагнитный шкив от источника. Электромагнитный шкив компрессора будет активирован, после чего он будет приводиться в движение автомобильным двигателем.

а)

б)

Рисунок 2. Шкив, дополнительно установленный на существующий электромагнитный шкив компрессора (а), электромагнитный шкив, установленный на электромоторе (б)

Выбранный электродвигатель монтируется рядом с корпусом двигателя с дополнительным конструктивным основанием (рис. 2 б).

Выводы и обсуждение

Потребление энергии для охлаждения различных видов скоропортящихся продуктов дифференцировано следующим образом:

- охлаждение фруктов;
 - охлаждение мяса и мясных продуктов;
 - охлаждение молока и молочных продуктов;
- а также рассчитано по 3000 кг каждого из них для снижения на 20°C по формуле (1).

$$Q = CM(T_1 - T_2) \quad (1)$$

Q - количество энергии, необходимое для охлаждения (или нагрева), C - удельная теплоемкость, M - масса груза (3000 кг), T_1 - начальная температура, T_2 - температура после охлаждения (или нагрева)

В зависимости от расчетов, потребление энергии для охлаждения продуктов весом 3000 кг соответственно ниже:

- Фруктовый - 219600 кДж (61 кВт);
- Мясо и мясные продукты - 168000 кДж (46,6 кВт);

- Молоко и молочные продукты - 180000 кДж (50 кВт);

С учетом оптимального удельного расхода топлива выбранного грузовика «Isuzu NQR 71 PL» 123,0 г / кВт · ч, дополнительный расход топлива на охлаждение при полной нагрузке будет соответственно ниже:

- Фрукты - 7503 г $\approx$ 7,5 кг;
- Мясо и мясные продукты - 5731 г $\approx$ 5,7 кг;
- Молоко и молочные продукты - 6150 г $\approx$ 6,1 кг;

Наконец, в результате использования накопленной мощности 28,8 кВт в двух дополнительных батареях (2x600Ax24V = 28,8 кВт), общая экономия топлива составит 3,5 кг $\approx$ 4,1 л на полную зарядку аккумуляторов. Время зарядки аккумуляторов от фотоэлектрических панелей зависит от местоположения и дневной или ночной эксплуатации автомобиля.

Заключение

Делается вывод, что согласно теоретическим расчетам данная система способна непрерывно работать автономно в течение 4 часов при полной зарядке аккумулятора или около 8-10 часов при работе в температурных режимах. Это, безусловно, положительно скажется на расходе топлива.

Список литературы:

1. Турсунов О. Солнечная система охлаждения для транспортных средств: магистерская диссертация. АндМИ, 2017.
2. Холиков Н. Применение современных гибридных компрессоров в изотермических грузовиках: Дис. АндМИ, 2018.
3. Б. Каримов. Проектирование системы охлаждения с электрическим приводом на солнечной энергии: диссертация на степень бакалавра. АндМИ, 2018.
4. SamAuto [Электронный ресурс]: <https://samauto.uz/transport/item/7> (06.06.2020).
5. REEFERVAN [Электронный ресурс]: <https://www.reefer-van.com/info/advantages-and-disadvantages-of-independent-re-38258012.html> (06.07.2020).

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЯДИЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЛОКОН

Азизов Иномжон Рашидович

канд. техн. наук, доц.,
 Наманганский инженерно-технологический институт,
 Республика Узбекистан, г. Наманган
 E-mail: nilupa.op@mail.ru

Одилхонова Нафиса Олимжоновна

ст. преподаватель,
 Наманганский инженерно-технологический институт,
 Республика Узбекистан, г. Наманган

ANALYSIS OF METHODS FOR FORECASTING THE SPINNING CAPACITY OF FIBERS

Inomjon Azizov

Candidate of Technical Sciences associate Professor,
 Namangan Institute of engineering and technology,
 Republic of Uzbekistan, Namangan

Nafisa Odilxonova

Senior teacher,
 Namangan Institute of engineering and technology,
 Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследования и анализа методов оценки прядельной способности средневолокнистого хлопкового волокна в зависимости от их свойств и условий прядения.

ABSTRACT

The article presents the results of research and analysis of methods for assessing the spinning capacity of medium-staple cotton fiber, depending on their properties and spinning conditions.

Ключевые слова: волокна, пряжа, линейная плотность, прядельная способность, способ прядения.

Keywords: fibers, yarns, linear density, spinning capacity, spinning method.

Расширение представления свойств волокон и качества пряжи, новые теоретические решения технологии прядения создало проблему более глубокого изучения взаимосвязи между свойствами волокон и свойствами пряжи. Изучение этой проблемы, во-первых, определяет направление производства волокон, а во-вторых, требует совершенствования технологии эффективного использования существующих волокон.

На основе ранее разработанных теорий прядения проводились новые исследования, и их решения находят практическое применение.

Однако вопрос о том, должны ли всегда применяться такие решения как правило или довести их до уровня практического использования в прядельном производстве еще полностью не решен.

Прядельную способность волокон определяет равномерность волокон по длине. На степень использования прочности волокон в пряже также влияет доля коротких волокон. Учитывая эти зависимости, К.И. Корицкий предложил следующую формулу для определения обобщенного показателя геометрические свойства волокон [1].

$$\Delta = \frac{0.1L_p(1-0.01n_k)z}{\sqrt{T_g}} \quad (1)$$

где L_p - штапельная масса длина волокон, мм;
 n_k - процент коротких волокон, %; z - коэффициент зрелости волокон; T_g - линейная плотность волокна, текс.

Данная формула приемлема при кольцевом способе прядения. Учитывая специфику расположения волокон в пряже при формировании пневмомеханическим способом прядения, К.И. Корицкий предложил для расчета обобщенного показателя геометрические свойства волокон следующую формулу

$$\Delta = \frac{0.1L_p(1,25 - 0,015L_p)z}{\sqrt{T_g}} \quad (2)$$

где L_p - штапельная масса длина волокон, мм;
 z - коэффициент зрелости волокон; T_g - линейная плотность волокна, текс.

Как видно из анализа приведённых формул, для оценки соответствия пригодности волокон выработке

пряжи требуемой линейной плотности и качества особое значение имеют свойства волокон и способ прядения.

С целью оценки обобщенного показателя геометрических свойств хлопковых волокон различного типа и всех промышленных сортов проводили вычисления этого показателя для кольцевого и пневмомеханического способа прядения. При этом основные свойства волокон приняты согласно классификации, установленные по стандарту [2].

Графические изображения, построенные по результатам расчетов (рис. 1.) показали, что закономерность изменения обобщенного показателя геометрических свойств волокон в основном зависит от свойств волокон, а не от способа прядения. При этом цифровые значения показателей различаются.

Рисунок 1. Обобщенные показатели геометрических свойств волокон различного типа и сорта (кольцевой способ прядения)

Результаты показывают, что для волокна самого высокого качества (волокна первого сорта 1а типа) в кольцевом способе прядения составляет 21,6, а для самого низкокачественного волокна (пятого сорта волокон 7-го типа) - 6,66. Те же значения соответ-

ственно составляют 14,71 и 5,69 для пневмомеханического способа прядения (Рис.2). Следует отметить, что снижение технологических свойств волокна приводит к уменьшению влияния особенностей способа прядения.

Рисунок 2. Обобщенные показатели геометрических свойств волокон различного типа и сорта (пневмомеханический способ прядения)

Для общей характеристики волокнистого сырья, учитывающей ряд технологических свойств, используется показатель, называемый прядельной способностью волокна. Прядельную способность волокна определяется максимальной длиной (км) пряжи, соответствующей стандарту, полученной из 1 кг сырья [3].

Для расчета этого показателя необходимо определить минимально возможную линейную плотность пряжи, вырабатываемую из данного сорта хлопка волокна по формуле, предложенной А.Н. Соловьевым

$$T_s = 1000 \cdot \left[\frac{2,65 \cdot \sqrt{T_g} + \frac{b}{(R_g \cdot z \cdot K \cdot \eta)}}{1 - 0,0375 \cdot H_o - \frac{a}{(R_g \cdot z \cdot K \eta)}} \right]^2 \quad (3)$$

$$z = 1 - 5 / \ell_{ш} \quad (4)$$

где R_g - относительная разрывная нагрузка волокна, сН/текс; T_g - линейная плотность волокна, текс; η - коэффициент, учитывающий состояние оборудования; H_o - относительная неровнота пряжи, %; K - коэффициент, выбираемый в зависимости от разницы между фактическим и критическим коэффициентами крутки; a и b - коэффициенты, учитывающие

тип волокна и систему прядения; $\ell_{ш}$ - штапельная длина волокон, мм.

По этой формуле выполнены расчеты для области изменения свойств волокон на уровне первого сорта 4 типа. На основе результатов расчетов построены диаграммы изменения минимально возможной линейной плотности пряжи (рис.3.), в зависимости от каждого показателя свойств.

Установлено, что закономерность зависимости имеет криволинейный характер.

Анализ показывает, что изменения линейной плотности волокна (T) от 0,13 до 0,18 текс приводит к увеличению линейной плотности пряжи до 32,86 %. При изменении относительной разрывной нагрузки волокон (R) от 22,0 до 29,5 сН/текс минимальная линейная плотность пряжи снижается до 28,42 %. Увеличение длины волокон (L) в диапазоне 25,0÷35,0 миллиметра позволяет снизить минимальную линейную плотность пряжи до 72 %.

Такие расчеты были произведены для всех типов хлопка волокна с учетом способов прядения. Эти расчеты подтвердили вышеуказанную закономерность изменения. При этом из волокон отдельных селекционных сортов хлопка, относящихся к четвертому типу, можно вырабатывать пряжу с минимальной линейной плотности до 15,4 текс.

Рисунок 3. Влияние изменения свойств волокна на вероятную минимальную линейную плотность пряжи

Сравнивая приведенных способов оценки пригодности волокон получению пряжи задаваемыми показателями, можно сделать следующие выводы:

- закономерность изменения обобщенного показателя геометрических свойств волокон в основном зависит от свойств волокон, а не от способа прядения;
- обобщенный показатель геометрических свойств волокон позволяет сравнительно оценить

технологические возможности, но для установления уточненного ассортимента пряжи требуется экспериментальные исследования;

- методом расчета минимально возможной линейной плотности пряжи можно оценить не только технологические условия, а также экономичность использования сырья.

Список литературы:

1. Корицкий К.И. Техничко-экономическая оценка и проектирование текстильных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.
2. O`z DSt 604:2016. Волокно хлопковое. Технические условия.
3. Борзунов И.Г. и др. Прядение хлопка и химических волокон (проектирование смесей, приготовление холстов, чесальной и гребенной ленты): Учебник для втузов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. -376 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОСКУТОВ В ШИТЬЕ СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЫ**Жураев Акмал Раззокович***Phd, Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара***Хазратова Шаходат Хикматовна***магистрант,
Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара***THE USE OF FLAPPING IN MODERN CLOTHING****Akmal Zhuraev***Phd, Bukhara State University,
Republic of Uzbekistan, Bukhara***Shaxodat Khazratova***Undergraduate, Bukhara State University,
Republic of Uzbekistan, Bukhara***АННОТАЦИЯ**

В этой статье подробно описано использование лоскутов при пошиве современной одежды, а также способы избежать уничтожения тканевых отходов. Кроме того, существуют способы изготовления одежды и различных предметов с помощью лоскуты. В статье описаны полезные приемы основного использования лоскуты.

ABSTRACT

This article describes in detail the use of rags when sewing modern clothing, as well as ways to avoid the destruction of tissue waste. In addition, there are methods for making clothes and various items using rags. This article describes useful techniques for basic use of flaps.

Ключевые слова: современная, лоскутное шитье, одежда, прикладное искусство, узор, предметы, ткань, формы, шитье, украшение, одежда, искусство.

Keywords: modern, patchwork, clothing, applied art, pattern, objects, fabric, forms, sewing, decoration, clothing, art.

После обретения Узбекистаном независимости особое внимание уделяется подрастающему поколению, чтобы восстановить древние ценности и традиции нашего народа, его историю и привести их в соответствие с современной жизнью. Как известно, узбекское прикладное искусство имеет давнюю историю. Сегодня использование элементов лоскута в современной одежде, экономические показатели производителей позволяют дотянуться до самых вершин. Актуальная задача швейных компаний - подготовить качественный, элегантный, современный ассортимент национальной моды в направлении современной моды. Уменьшение количества отходов между ними - одна из постоянных проблем при размещении шаблонов в процессе изготовления современной одежды. Выбранные в современной одежде элементы лоскута не только украшают одежду, но и дарят покупателю определенное ощущение безмятежности, умиротворения или хорошего настроения, которого нет в другой одежде.

Испокон веков женщины нашей страны создавали коврики разных форм и использовали их для шитья

красивых вещей повседневного обихода. Нет ни одной узбекской семьи, в которой не использовались бы лоскуты - произведения прикладного искусства. Наличие и использование таких предметов в домах нашего народа - уникальная традиция. Ведь каждый из узоров лоскута - символ добрых намерений и добрых пожеланий. Например, в древности до замужества каждая девушка в нашей стране должна была шить своими руками, используя искусство ткачества, для приданого невесты. По мудрости наших мудрых бабушек, считается, что девочка, которая шьет из лоскута одежду, копит свое счастье, и она будет счастлива. В то же время процесс шитья является духовной пищей для человека и обладает способностью расслаблять мозг. Лоскутное шитье - это метод объединения остатков ткани разного цвета и фактуры в единое изделие. Мастера нашей страны издревле создавали коврики разных форм и из них шили чудесные вещи повседневного использования.

Современная одежда должна подходить человеку и проявлять его лучшие качества. В современной одежде часто используются витые детали, вышивки,

аппликации, бусины и декоративные камни, сетки, складки, мех, шарфы, кружева и различные тканевые остатки. Искусство шитья показывает не только эстетический вкус наших людей, но и то, что они экстравагантны, бережливы и любят искусство. Стоит отметить, что каждое из произведений искусства, созданных нашим народом, говорит о символах, орнаментах и символах. Ведь никакая часть произведений искусства не является простой, каждая деталь и внешний вид в них отражают образ жизни, мечты, надежды и традиции народа. На сегодняшний день нашими мастерами создано множество видов доспехов. В Узбекистане в каждом регионе свои методы

шитья. В частности, в техниках шитья: «Слой засуши», «Глаз», «Белая птица», «Журавль», «Мельница», «Колодец», «Квадрат», «Треугольник», «Звезда», «Воробьиная бровь», применяется техника квилтинга, и они имеют особую символику.

Спираль. Последовательность работы показывается цифрами на рисунке. В этом методе не нужно вырезать элементы по шаблону, но можно использовать мелкие лоскуты ткани различной формы. Рекомендуется начинать с самых маленьких остатков ткани. Затем, по мере роста изделия, используются более крупные куски ткани.

Рисунок 1. Метод шитья «Спираль»

Рисунок 2. Метод шитья «Звёздочка»

Треугольники. При выполнении этих узоров сочетались равносторонние треугольники. Треугольники делятся на 4 группы:

Американская площадь: Вы можете использовать простую линейку в качестве шаблона, чтобы сделать этот квадрат. Его ширина подходит для всех полос квадрата. Предварительно отрезать полосы по длине не рекомендуется. Их длину следует определять после пришивания.

Квадрат внутри квадрата: Последовательность работ показана цифрами на рисунке. Сначала пришивается внутренний квадрат. Затем по его сторонам пришиваются 4 треугольника.

Рисунок 3. Метод шитья «Треугольник»

Квилтинг - техника лоскутного шитья. **Квилтинг** состоит из трех частей: лицевая сторона, подклад и синтепона (ватина). Лицевая сторона может быть в виде куски, аппликационной или монолитной ткани, которая соткана разными рядами.

Рисунок 4. Техника шитья Квилтинг

Лоскут - это совмещение в одном изделии остатков ткани разных цветов и фактур.

«**Patchwork**» - происходит от английского слова «**Patch**», что означает «лоскутки», «**work**» - работать, то есть «**работать с разрезами**», то есть сшить целое изделие из разных лоскутков ткани.

Рисунок 5. Примеры лоскутного шитья

Бровь воробья - это черно-белая ткань, сшитая по диагонали. На заднем плане также видны черные и белые ткани. Он напоминает брови воробья.

Рисунок 6. Ткань, сшитая узором «Бровь воробья»

Для пошива современной одежды используются «Лоскут», «Глаз», «Белая птица», «Журавль», «Мельница», «Гвоздь», «Колодец», «Квадрат», «Треугольник», «Звезда», «Воробьиная бровь». Когда используются символы квилтинга, они украшают одежду, но также дают потребителю определенное

ощущение безмятежности, спокойствия, хорошего настроения, чего нет в других предметах одежды. Если шить современную одежду методами пришивания «Мельница», «Бровь воробья» выше талии, «Гвозди» на рукавах, наше изделие будет выглядеть элегантно и красиво.

Список литературы:

1. Жураев А.Р. Методика применения виртуальных лабораторий в обучении предметам гидравлики и теплотехники // LXII International correspondence scientific and practical conference «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education» (Boston. USA. September 22-23). 2019. – P. 48-50.
2. Жураев А.Р. Совершенствование методики формирования профессиональных компетенций будущих учителей на основе программных средств обучения. Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам. 13.00.05 – Теория и методика профессионального образования. Ташкент – 2019 г. с 56.
3. Bulatov S.S. Yoshlarga hunar o'rgatishning milliy – an'anaviy asoslari. (Metodik tavsiya). –T.: RUMM, 1993. – 20 b.
4. Davlatov K.D., Vorobyev A.I., Karimov I. Mehnat va kasb ta'limi hamda metodikasi.– T.: O'qituvchi, 1992. – 319 b.
5. Mazur V.A., Davidova L.G. Milliy hunarmandchilikka o'qitish jarayoni mazmuni va uni tashkil qilish. (metod.tavsiya). –T.: UzPFITI, 1994. – 24 b.
6. Yuldoshev K.G. O'quvchilar ishlab chiqarish brigadasi hunar va mehnat maktabi. –T.: O'qituvchi, 1979.
7. Zhuraev A.R. Research and methodology background to the optimization of labour and professional training curriculum in general secondary education // International scientific journal. № 7 (35) / Russia Volgograd. International scientific journal. № 7 (35) / Russia Volgograd. Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia) 2016. – P. 70-71.
8. Zhuraev A.R. Using Electronic Teaching Materials for Training Future Teachers // “Eastern European Scientific Journal”. Auris Kommunikations – und Verlagsgesellschaft mbH. Journal ausgabe 1. Germany. 2019. – P. 432-435.
9. Zhuraev A.R. Methods of applying virtual laboratories in teaching hydraulics and heat technology // “European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences”. -Great Britain. 2019. №7 (7). – P. 35-40.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ВОЗДУХА И ЭНЕРГОЁМКОСТИ ПРИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ХЛОПКА-СЫРЦА

Каримов Нуриддин Махамаджонович

докторант,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: sidikov_akbarxon@mail.ru

Абдусаттаров Бунёд Каримжонович

докторант,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган

Саримсаков Олимжон Шарибжанович

д-р техн. наук, проф;
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF REDUCING AIR CONSUMPTION AND ENERGY CONSUMPTION DURING PNEUMATIC TRANSPORTATION OF RAW COTTON

Nuriddin Karimov

Doctoral student
Namangan institute of Engineering and Technology,
Uzbekistan, Namangan

Bunyod Abdusattarov

Doctoral student
Namangan institute of Engineering and Technology,
Uzbekistan, Namangan

Olimjon Sarimsakov

DSc, professor,
Namangan institute of Engineering and Technology,
Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы снижения расхода воздуха и энергоёмкости процесса путем использования труб различного диаметра для пневматической транспортировки хлопка-сырца путем анализа закономерности изменения давления и расхода воздуха по длине трубопровода пневмотранспортной установки для хлопка-сырца. Проанализированы зависимости изменения давления воздуха от параметров потока, которые могут быть использованы при проектировании пневмотранспорта.

ABSTRACT

The article discusses the issues of reducing air consumption and energy consumption of the process by using pipes of various diameters for pneumatic transportation of raw cotton by analyzing the regularity of changes in pressure and air flow along the length of the pipeline of a pneumatic conveying plant for raw cotton. Analyzed the dependences of the change in air pressure on the flow parameters, which can be used in the design of pneumatic transport.

Ключевые слова: хлопок-сырец, пневмотранспортная установка, трубопровод, транспортировка, статическое давление, динамическое давление.

Keywords: raw cotton, pneumatic transport unit, pipeline, transportation, static pressure, dynamic pressure.

1. Образование в пневмотранспортных установках аэродинамических параметров

Пневмотранспортные установки, это прежде всего аэродинамическая установка, которая перекачивает

воздух с одного места на другое [5],[8]. Разницей является то, что в пневмотранспортные установки подают материал, которого движущийся воздух захватывает и перебрасывает в пункт назначения. Если,

судить по существу, воздух тоже материальное вещество, которое имеет и массу и объем, для переноса которого требуется не меньше сил и энергии. При этом, любой предмет или вещество, будучи в контакте с воздухом, особенно движущимся воздухом, окажется под силовым воздействием. Если это стенки трубопровода, то воздух оказывает воздействие статическим давлением, стремящимся разрушить стенки и силой трения частиц воздуха о поверхность стенки, стремящейся унести стенки вместе с собой по направлению движения, а если это частица или тело определенных форм и размеров – силами инерции и трения, которые тоже стремятся унести их по направлению движения. Однако, характер взаимодействия воздуха с другими телами (частицами в том числе) настолько сложен, что теоретическое описание данного процесса со всеми, истекающими явлениями и эффектами невозможно. По этому, все известные теоретические предположения осуществлены с определенными допущениями и слиянием эмпирических подходов, основанных на экспериментальные данные [3],[1],[7].

Исследованиями установлено также снижение давления по длине трубопровода. Подключение или удаление 1 м трубопровода или элементов пневмоустановки - камнуловителя, сепаратора, или колена сопровождается уменьшением или увеличением давления у горловины трубопровода. Часто это объясняется потерями давления в трубопроводах [7],[2].

Для установления закономерности изменения давления по длине трубопровода, в первую очередь надо изучить процесс появления давления. Анализ осуществим согласно рис.1.

Любая аэродинамическая установка содержит минимум 3 составляющих, это вентилятор 2, с входящим 1 и отходящим 2 трубопроводами. И в любой конструкции вентиляторов, давление создают его крыльчатки (или колеса), которые, для обеспечения целенаправленного движения воздуха, закруглены обшивкой, имеющей входное и выходное окна, которые соединяются, соответственно с входящим 1 и отходящим 2 трубопроводами.

Рисунок 1. Упрощенная схема аэродинамической установки и направления давления в трубопроводах

При вращении крыльчатки (или колеса) она разрезает близлежащие слои воздуха со стороны входного окна и выбрасывает их в сторону выходного окна. Причем, у входного окна образуется разреженная, а у выходного – насыщенная (уплотненная) среда. Разреженная среда – это вакуум, которая притягивает к себе близлежащие частицы, в т.ч., частиц воздуха и при создании коридора для перемещения, образуется поток, который устремляется в вентилятор. Точно также, сила отталкивания уплотненной среды тоже образует поток, только – отходящий. Вентиля-

тор связывает эти потоки в одно целое, т.е., при работе, вентилятор присасывает поток воздуха или аэроsmеси с одной стороны и выводит его в другую сторону. Поэтому, показатели входящего и отходящего потоков одинаковы.

Показателем разреженности (также и уплотненности), в самом деле, является показатель, измеряемая в единицах силы (или массы), приходящейся в единицу объема (это и есть единица измерения плотности). Однако, к настоящему времени нет в науке такого показателя как показатель разрежен-

ности (или уплотненности), нет и средств его измерения. Но, существует понятие давления, которое измеряется величиной силы, приходящейся на единицу площади. Эта, та сила, которая в области разряжения тянет стенки трубопровода в центр потока, а в области уплотнения – давит на стенки трубопровода изнутри. И эту силу можно измерять инструментально и относив ее значение на площадь действия этой силы определить значение давления. В трубопроводах, силы, действующие на стенки трубопровода перпендикулярны к стенке, вызывают статическое давление $P_{ст}$, а силы, действующие вдоль трубопровода – динамическое $P_{д}$. Полное давление $P_{п}$ есть алгебраическая сумма абсолютных значений динамического $P_{д}$ и статического $P_{ст}$ давлений [2],[9]:

$$P_{ст} = \rho gh, (1); P_{д} = 0.5\rho v^2, (2); P_{п} = P_{ст} + P_{д}, (3).$$

где ρ – плотность (кг/м³), v скорость (м/с) потока; g – ускорение свободного падения, м/с²; h – пьезометрическая высота давления, которая равна высоте столба газа или жидкости, дающее давление, равное $P_{ст}$ на поверхность контакта, равной 1 м².

2. Изменение показателей потока по линии транспортировки и возможности его описания

Известно, что динамическое давление зависит только от плотности и скорости воздуха, по этому при отсутствии присоса (или выхлопа) газа через стенки трубы (или на местах соединения труб), т.е., при постоянстве скорости воздуха оно не изменяется по всей длине трубопровода и его можно определить измерением скорости потока. А статическое давление, если считать плотность известной величиной, зависит только от высоты столба воздуха, чего нельзя определить инструментально. Это давление оценивается непосредственным его измерением в начале (у горловины) и в конце (у вентилятора) трубопровода.

Если судить по формуле, статическое давление зависит от высоты столба газа, которая по собственному весу давит на опорную поверхность, а это в свою очередь есть расстояние, которое начинается с точки, где появляется это давление и имеет минимальное (или нулевое) значение и продолжается до точки контакта силы давления с опорной поверхностью, где оно имеет максимальное значение. При постоянном сечении и сопротивлении трубопровода статическое давление от горловины трубопровода до вентилятора изменяется по линейной зависимости.

Представим себе, что начало координат P_{0L} расположено у вентилятора (рис.1), ось $0L$ представляет длину трубопровода а $0P$ – есть статическое давление. Для данного случая уравнение прямой можно описать в виде:

$$(P - P_{п}) / (P_b - P_{п}) = (L - L_0) / (L_b - L_0), (4)$$

где, $P_{п}$ – начальное или номинальное давление (т.е., давление у вентилятора, которая равна паспортному

значению давления, создаваемого вентилятором), Па; P_b – конечное давление, или давление у горловины трубопровода, Па; L_0 и L_b – соответственно, начальная и конечная длина трубопровода, м. Представим, что отсчет начинается прямо с вентилятора и примем $L = L_0 = 0$, тогда у горловины трубопровода $L = L_b$. Если, с учетом этих условий решить уравнение относительно P , получим:

$$P = (P_b L + P_{п} (L_b - L)) / L_b, (5).$$

Проверим: при $L = 0$, $P = P_{п}$; а при $L = L_b$, $P = P_b$. Значит, уравнение правильно описывает закон изменения давления по линии транспортировки.

С другой стороны, у горловины трубопровода давление уменьшается на величину давления P_k , необходимого для преодоления сопротивления трубопровода:

$$P_k = 0.5 \rho v^2 \lambda L_b / d, (6).$$

где, λ – коэффициент аэродинамического сопротивления. С учетом этого, давление у горловины трубопровода будет равняться:

$$P_b = P_{п} - 0.5 \rho v^2 \lambda L_b / d. (7)$$

Если, уравнение описать относительно статического давления, то давление на любой точке пневмотрассы будет равна:

$$P_{ст} = P_{пс} - 0.5 \rho v^2 \lambda L / d, (8)$$

Здесь $P_{пс}$ – номинальное статическое давление, Па. А полное давление $P_{п}$ согласно (2), (3) и (8):

$$P_{п} = P_{пс} - 0.5 \rho v^2 (\lambda L / d - 1), (9)$$

Здесь $P_{пс}$ – полное номинальное давление, равное тоже паспортному показателю вентилятора, Па.

3. Анализ изменения давления воздуха в зависимости от параметров потока

Из уравнений (8) и (9) видно, что давление воздуха в любом сечении трубопровода зависит от номинального давления вентилятора установки минус давления, затраченного на преодоление сопротивления материала трубопровода, что в свою очередь находится в прямопропорциональной зависимости от длины трубопровода и в обратно пропорциональной, от диаметра трубопровода. Проведем анализ зависимостей при различных параметрах потока.

Внутренний диаметр трубопровода равна $d = 0.315; 0.355; 0.4$ м., плотность воздуха $\rho = 1,2$ кг/м³. Коэффициент сопротивления внутренней поверхности труб движению чистого воздуха для шероховатых труб часто определяют по формуле Шиферсона[8]:

$$\lambda = 0.111 (a / d)^{0.25}, (10)$$

тут a – коэффициент шероховатости трубы, которая для новых труб равна $a = 0.133$; для использованных труб $a = 0.044$. С учетом этого для различных диаметров труб:

при $a = 0.133$

$d = 0.315 \text{ мм} - \lambda = 0.089;$
 $d = 0.355 \text{ мм} - \lambda = 0.087;$
 $d = 0.4 \text{ мм} - \lambda = 0.084;$

при $a = 0.044$

$d = 0.315 \text{ мм} - \lambda = 0.068;$
 $d = 0.355 \text{ мм} - \lambda = 0.066;$
 $d = 0.4 \text{ мм} - \lambda = 0.064.$

Анализ уравнения (9), проведенный на ЭВМ при различных параметрах потока представлена на рис. 2.

Результаты показывают, что динамическое давление при условии полной герметизации системы имеет постоянное значение по всей линии тока. А статическое и полное давление линейно уменьшаются от точки возмущения, т.е. от вентилятора до конечностей пневмотрассы. Из рисунка видно, что при

меньших диаметрах уменьшение давлений заметно интенсивнее. Это показывает на высокую сопротивляемость труб меньшего размера относительно больших. Например, при диаметре трубы 315 мм статическое и динамическое давления приближаются нулю на расстоянии 95-100 м.

На рисунке 1, 2 и 3 — полное давление, 4, 5 и 6 — статическое давление, 7 — динамическое давление. При этом, 1 и 4 — при диаметре трубы 400 мм, а 2 и 5 — при диаметре трубы 355 мм, 3 и 6 — при диаметре трубы 315 мм.

Рисунок 2. Распределение динамического, статического и полного давлений по длине трубопровода

важен, ещё такой момент — графики давления при диаметре 355 мм (2-линия) и 400 мм (4-линия) пересекаются и по значениям очень близки друг к другу. Это показывает, что замена трубопровода диаметра 400 мм на трубопровод диаметра 355 мм к большим потерям давления и мощности не приведет. По этому, трубы диаметра 355 мм могут успешно заменить труб 400 мм- го диаметра.

4. Анализ изменения коэффициента сопротивления внутренней поверхности трубопровода от его диаметра и скорости потока

Действительно, многими исследованиями установлено увеличение сопротивления трубопровода с уменьшением диаметра трубопровода. Вместе с этим, Блазиусом [15] установлено, что для гидравлически гладких труб увеличение скорости воздуха

при постоянном диаметре трубопровода приводит к снижению сопротивления трубопровода. Им установлена обратно пропорциональная зависимость коэффициента аэродинамического сопротивления от числа Рейнольдса:

$$\lambda = 0.3164 / \text{Re}^{0.25}, \quad (11)$$

В свою очередь, число Рейнольдса определяется как произведение диаметра трубопровода и скорости воздуха:

$$\text{Re} = \rho d v / \mu.$$

Здесь μ коэффициент динамической вязкости воздуха ($1.85 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$). Результаты анализа (13) представлены в табл.1.

Таблица 1.

Зависимость коэффициента сопротивления от скорости воздуха и диаметра трубопровода

D, м	λ при различной скорости воздуха					
	v=15 м/с		v=20 м/с		v=25 м/с	
	λ_b	λ_e	λ_b	λ_e	λ_b	λ_e
0.400	0.0127	0.022	0.0118	0.0206	0.007	0.019
0.355	0.0130	0.023	0.0120	0.0216	0.0115	0.020
0.315	0.0135	0.024	0.0125	0.022	0.0118	0.0216

В таблице λ_b - коэффициент аэродинамического сопротивления по Блазиусу; λ_e - экспериментальный коэффициент аэродинамического сопротивления. Если обратить внимание на результаты анализа можно увидеть, что уменьшение диаметра трубопровода приводит к увеличению их сопротивляемости, а увеличение скорости потока – к ее уменьшению. Кроме того, экспериментальные результаты меньше коэффициентов по Шиферсону, больше коэффициентов по Блазиусу. При этом, экспериментальный коэффициент аэродинамического сопротивления λ_e определен согласно уравнению:

$$\lambda = (0.5 \rho v^2 + P_n - P_n) d / (0.5 L \rho v^2), \quad (12)$$

Если, трубопровод изготовлен из стальных листов с отшлифованной рабочей поверхностью или был в определенное время в эксплуатации, то при расчетах можно воспользоваться коэффициентами Блазиуса. В остальных случаях можно использовать экспериментальные коэффициенты. А если, трубопровод изготовлен из необработанных стальных листов, с высокой степенью шероховатости, то при расчетах можно воспользоваться коэффициентами

Шиферсона. Из результатов анализа видно, что с увеличением скорости воздуха коэффициент сопротивления снижается. Отсюда можно сделать заключение о том, что действительно, увеличение сопротивления трубопровода при меньших диаметрах можно компенсировать увеличением скорости потока [11], [13], [14]. Это показывает возможность успешного применения труб диаметра 355 и 315 мм в составе пневмотранспортной установки для хлопка-сырца. Подобные методы моделирования процессов первичной обработки хлопка, его пневматической транспортировки в том числе, рассмотрены в следующих работах авторов [16], [12], [5], [6], [10].

Выводы и рекомендации:

1. Теоретическими исследованиями доказано и обосновано снижение статического и полного давлений по линии транспортировки.
2. Установлена зависимость изменения давления по линии транспортировки от диаметра и аэродинамического сопротивления трубопровода.
3. Полученные результаты рекомендуются применить при проектировании пневмотранспортных установок для хлопка-сырца.

Список литературы:

1. Альтшуль А. и др. Гидравлика и аэродинамика. Стройиздат, 1987.с. 25-89.
2. Антимонов С. и др. Измерение и расчеты потерь давления в воздуховодах. Оренбургский Государственный университет. Оренбург., 2005. С. 54-120.
3. Гарбарук А., Стрелец М., Шур М.. Моделирование турбулентности в расчетах сложных течений. Санкт-Петербургский политехнический университет. Санкт-Петербург., 2012. С. 32-68.
4. Зарницына Э.Г., Терехова О.Н. Вентиляционные установки и пневмотранспорт. Изд-во АлтГТУ, Барнаул, 2011. С. 54-98.
5. Karimov A., Azizov Sh., Ismanov M. "Mathematical Modeling Of the Technological Processes Original Processing Of Cotton," International Journal of Innovation and Applied Studies, vol. 6, no. 1, pp. 28–39, May 2014. (<http://www.ijias.issr-journals.org/abstract.phparticle=IJIAS-14-031-01>)
6. Karimov Abdusamat Ismanovich, Azizov Shuhrat Mamatovich, The simulation of ginning machine and working parts for fiber quality and productive.2 -International Conference and Exhibition on Materials Science & Engineering October 07-09, 2013 Hampton Inn Tropicana, Las Vegas, NV, USA, J Material SciEng 2013, 2:4, <http://dx.doi.org/10.4172/2169-0022.S1.011>
7. Лойцянский Л.. Механика жидкости и газа. Москва, Дрофа, 2003. С. 21-54.
8. Маркин А.Н.Аэродинамика вентиляции. Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. Макеевка, 2007. С. 32-97.
9. Мурадов Р. Основы повышения эффективности устройства по пневматической транспортировке хлопка. Монография. Наманган, 2015.С. 20-92.
10. Muradov R., Burnashev R.Z, Sarimsakov O.Sh. Dynamic problem of the interaction of raw cotton with tools processing machines Journal Problems of Mechanics, 2001, №3,4. С. 55-56

11. Мурадов Р., Саримсаков О., Хусанов С. Внутризаводская пневмотранспортировка хлопка-сырца: состояние, проблемы и перспективы. Журнал «Проблемы механики», 2014, № 2. С. 25-29.
12. Obidov A., Kh.Akhmedhodjaev, O.Sarimsakov, Q.Holikov. Investigation of the Properties of Fibrous Cotton Seeds, for Sorting on a Mesh Surface. Engineering, 2018, 10, Pp. 572-578.
13. Sarimsakov, O. Sattorov N., Siddiqov Z. Xusanova Sh (2016) // Improvement of the Process in Disassembling of Cotton Stack and Transferring the Cotton into Pneumotransport// International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 7, (2020), pp. 10849-10857.
14. Sarimsakov, O., I.Tursunov, N. Rajapova, B. Mardonov// The study of the movement of the aero mixture through the pipeline during pneumatic transportation// Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. Vol.12,04-special issue, 2020. P.1287-1297.
15. Стефанов Е. Вентиляция и кондиционирование воздуха. «Авок северо-запад», Санкт-Петербург, 2005. С. 22-86.
16. Чисхолм Д. Двухфазные течения в трубопроводах и теплообменниках. Пер. С английского языка. Москва, Недра, 1986. С. 42-98.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ХЛОПКА

Усманов Хайрулла Сайдуллаевич

канд. техн. наук,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: usmanov.khayrulla@mail.ru

TEST RESULTS OF VERTICAL COTTON CLEANING TECHNOLOGY

Khayrulla Usmanov

Candidate of Technical Sciences,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В результате практических исследований вертикальной технологии очистки хлопка-сырца получены результаты улучшения качественных показателей хлопковой продукции: волокна, пряжи и нити.

ABSTRACT

As a result of practical research on the vertical technology of cleaning raw cotton, the results of improving the quality indicators of cotton products: fiber, yarn and thread were obtained.

Ключевые слова: очистка хлопка, мелкие сорные примеси, очиститель мелкого сора, колковый барабан.

Keywords: raw cleaning, small weed impurities, small weed impurities cleaner, spike drum.

Введение. В последние годы, в связи с переходом на машинную уборку хлопка-сырца, особое внимание в технологии первичной обработки уделяется вопросам очистки хлопка-сырца. Необходимо отметить, что ранее в этом направлении были проведены ряд крупных научно-исследовательских работ учеными АО «Paxtasanoat ilmiy markazi» и Ташкентского института текстильной и легкой промышленности. Итогом этих исследований явилось создание в конце прошлого столетия высокопроизводительной поточной линии УХК, которая уже третий десяток лет обеспечивает

очистку хлопка от мелких и крупных сорных примесей.

Достоинствами поточной линии УХК являются ее высокая производительность по хлопко-сырцу (до 7 т/час), последовательность транспортировки хлопка-сырца по секциям очистки и удобство в обслуживании оборудования (рис.1). Наряду с преимуществами этой поточной линии, в ее работе существует ряд проблем, над решением которых необходимо провести теоретические и прикладные исследования.

1- УХК. 01. - питающие валики начальной секции; 2- УХК. 02.- две промежуточные секции; 3- УХК. 03. - заключительная секция.

Рисунок 1. Схема агрегата очистителя хлопка-сырца УХК

Результаты исследований. В ходе практических исследований разработан хлопкоочистительный агрегат [1], который состоит из питателя 1, под которым в вертикальной плоскости, по ходу процесса, установлена секция очистки хлопка-сырца от мелкого сора 2 с колковыми барабанами 3 и сетчатыми поверхностями 4, сорные шнеки 5. Под секцией очистки 2 расположена секция очистки хлопка-сырца от крупного сора 6, содержащая основной пильчатый барабан 7 и регенерационный пильчатый барабан 8, с притирочными щетками 9 и колосниковыми решетками 10, съемный щеточный барабан 11 и сорный шнек 12. Секции очистки соединены между собой патрубком 13. Для отвода очищенного хлопка-сырца в агрегате смонтирован выходной патрубок 14, соединенный с выходным патрубком 15. В патрубке 13, между очистителями секциями 2 и 6, установлен на оси 16 поворотный козырек 17. В работе, хлопок-сырец из питателя 1 подается в секцию очистки от мелкого сора 2, где очищается на колковых барабанах 3 с сетчатыми

поверхностями 4. Установка смежных барабанов 4 со смещением в горизонтальной плоскости и противоположным направлением их вращения позволит увеличить до 210° угол охвата сетчатой поверхностью 4 колкового барабана 3, что приведет к резкому повышению очистительного эффекта (в прототипе - 40%), а зигзагообразное последовательное перемещение потока хлопка-сырца обеспечит высокую надежность агрегата в эксплуатации (рис.2). Далее, хлопок-сырец по патрубку 13 подается в секцию крупного сора 6, где очищается от крупного сора на основном пильчатом барабане 7 с колосниковыми решетками 10. Сорные примеси вместе с частицами хлопка-сырца выпадают между колосниками 10 и подаются на регенерационный барабан 8, где частицы хлопка-сырца очищаются от сора. Съемный щеточный барабан 11 снимает очищенный хлопок-сырец с поверхности барабанов 7 и 8 и направляет поток хлопка-сырца в выходной патрубок 14.

1 – питатель; 2 – секция очистки хлопка-сырца от мелкого сора; 3 – колковый барабан; 4 – сетчатая поверхность; 5, 12 – сорный шнек; 6 – секция очистки хлопка-сырца от крупного сора; 7, 8 – пильчатый барабан; 9 – притирочная щетка; 10 – колосник; 11 – щеточный барабан; 13, 14, 15 – патрубок; 16 – ось; 17 – планка.

Рисунок 2. Схема и общий вид вертикального хлопкоочистительного агрегата

Поворотный козырек 17 установленный в патрубке 13 позволит изменять траекторию движения потока хлопка-сырца между секциями 2 и 6. Траектория изменяется в зависимости от исходной засоренности материала путем перекрытия канала для прохода в патрубке 13 и направлением потока хлопка-сырца после очистки от мелкого сора в выходной патрубок 15 и далее, за счет отсоса, в общий патрубок 14. Сорные примеси выводятся из хлопкоочистительного агрегата сорными шнеками 5 и 12.

Разработанный хлопкоочистительный агрегат содержит установленные, по ходу процесса питатель, секцию очистки хлопка-сырца от мелкого сора с последовательно расположенными колковыми барабанами с сетчатыми поверхностями, секцию очистки от крупного сора с основным и регенерационным пильчатыми барабанами с колосниковыми решетками, и выходной патрубок. Этот очиститель хлопка-сырца отличается от существующих эксплуатируемых очистителей тем, что секции очистки установлены в вертикальной плоскости, где

смежные колковые барабаны размещены в два параллельных вертикальных ряда со смещением горизонтальных осей, причем направление вращения смежных барабанов в рядах противоположное, а между секциями очистки смонтирован поворотный козырек соединенный с выходным патрубком. Вертикальный хлопкоочистительный агрегат комплектуется в батарейной и может совмещаться гибридно в поточной компоновках.

В существующей технологии первичной обработки хлопка-сырца при транспортировке пневмотранспортом из бунтовых площадок хлопка-сырца до сушильно-очистительного цеха применяются стационарные перевалки, где, в связи с длинными дистанциями транспортировки перерабатываемого сырца и для обеспечения полноценного напора в трубопроводе осуществляется отделение хлопка от воздуха и повторная подача на следующий трубопровод.

Размеры стационарной перевалки составляют 12х6 метров, где устанавливается сепаратор СС-15А и циклон для очистки запыленного воздуха. На хлопкоочистительных заводах республики использовалась практика частичной предочистки хлопка-сырца после сепаратора на двух очистителях крупного сора ЧХ-3М2 или на очистителе мелкого сора 6А-12М.

Однако эти технологические решения носили локальный характер и не обеспечивали должного очистительного эффекта.

Предлагаемый вариант технологии очистки хлопка-сырца 1 и 2 сорта, I и II класса работает следующим образом: из зоны заготовки хлопок-сырец поступает в 1 сепаратор СС-15А, где отделяется от воздуха, и подается на очистители хлопка-сырца с вертикальными секциями очистки от мелкого и крупного сора 2. Ленточным сборным транспортером очищенный хлопок-сырец подается наклонным транспортером для джинирования в джинный цех. На примере АО "Челак пахта тозалаш", где в сезоне 2018-2019 года хлопок-сырец заготовленный хлопок-сырец 1 сорта 1 класса составил 4114290 кг с исходными характеристиками по средней засоренности 3,01% и влажности 8,16%, а также хлопок 1 сорта и 2 класса составляет 3061120 кг со средней засоренностью 6,42% и влажностью 8,67%, что составляет от общего заготовленного хлопка в сезоне 2018-19 года 9731290 кг, то есть 31,3%.

Весь этот объем хлопка-сырца можно, без его сушки, очистить на двух очистителях хлопка-сырца с вертикальными секциями очистки от мелкого и крупного сора, установленными на стационарной перевалке (рис.3).

Разрез А-А

План расположения оборудования на отм.3.60 м.

1. Сепаратор СС-15А; 2. Очиститель хлопка-сырца с вертикальными секциями очистки от мелкого сора; 3. Наклонный транспортер.

Рисунок 3. Схема агрегата с вертикальными секциями очистки хлопка-сырца от мелкого сора и технологическая схема на стационарной перевалке

Это позволит значительно уменьшить расход электроэнергии в процессе очистки хлопка-сырца. В настоящее время при эксплуатируемом агрегате УХК расход составляет 64 кВт/час, а в предлагаемом варианте этот показатель равен 19 кВт/час, количество колковых барабанов сократилось с 20 до 8, металлоемкость сократилась на 60%. Кроме этого уменьшается расходы электроэнергии на освещение

и общие эксплуатационные расходы на очистку хлопка-сырца (табл.1). При проведении производственных испытаний очистителя с вертикальными секциями очистки хлопка-сырца от мелкого сора было переработано 15 тонн хлопка-сырца селекционной разновидности Порлок-1, I - сорта 1 - класса и I - сорт 2 - класс ручного сбора. Начальные показатели

качества хлопка-сырца были следующие: засоренность 2,98% и 6,42%, влажность 8,16% и 8,67% соответственно. Результаты испытаний очистителя

с вертикальными секциями очистки хлопка-сырца от мелкого сора на стационарной перевалке приведены в таблице 2.

Таблица 1.

Технологические сравнительные показатели существующей и предлагаемой технологий очистки хлопка-сырца

№	Показатели	Варианты агрегатов	
		Эксплуатируемые 2 агрегата УХК(3)+1ХК	Два вертикальных хлопкоочистительных агрегата
1	Количество колково-планчатых барабанов в машинах, штук	40	16
2	Производительность машины, т/час	7	7
3	Площадь «живого сечения» сетчатой поверхности, м ²	40 x 2 x 0,628 = 50,2	16 x 2 x 1,54 = 49,2
4	Энергоемкость машин, кВт	128	38
5	Металлоемкость машин, тонн	40	16
6	Занимаемый объем агрегата, м ³	20x2x2= 80	2,4x3,5x2x2 =33,6
7	Площадь сушильно- очистительного цеха, м ²	42x18=756	12x18=216
8	Стоимость оборудования, тыс.сум	49900\$СШАx 9449x2= 943010	182000x2 =364000
9	Количество зон встречных вращений смежных колково-планчатых барабанов	12	нет
10	Выделение коротких волокон при очистке, кг/час	В среднем 1,81 и более	Не более 0,12

Анализ содержания волокнистых отходов в сорных примесях показывает, что их количество значительно уменьшается при очистке хлопка-

сырца по предлагаемой (вертикальной) технологии очистки.

Таблица 2.

Результаты испытаний вертикального хлопкоочистительного агрегата

Показатели	Селекционный сорт, промышленный сорт, класс и вид сбора очищаемого хлопка-сырца			
	Порлок-1, I- сорт 1-класс, ручной сбор		Порлок-1, I- сорт 2-класс, ручной сбор	
	Существующая технология	Предлагаемая технология	Существующая технология	Предлагаемая технология
1. Начальные показатели, до очистки:				
• влажность, %	8,16	8,16	8,67	8,67
• засоренность, %	2,98	2,98	6,42	6,42
• поврежденность семян, %	0,2	0,2	0,3	0,3
• содержание волокнистых отходов в сорных примесях, %	0,12	0,12	0,14	0,14
2. Показатели хлопка-сырца после очистки:				
• влажность, %	8,04	8,04	8,4	8,4
• засоренность, %	0,88	0,71	1,1	0,69
• поврежденность семян, %	1,1	0,7	1,8	0,9
• содержание волокнистых отходов в сорных примесях, %	0,62	0,33	0,67	0,36
3. Технологические показатели очистителя:				
• понижение влажности, %	0,12	0,12	0,27	0,27
• очистительный эффект, %	70,5	76,2	82,9	89,3
• прирост поврежденности семян, %	0,9	0,5	1,5	0,6

• прирост содержание волокнистых отходов в сорных примесях, %	0,5	0,21	0,53	0,22
5. Качественные показатели семян после пыльного джина 4ДП-130:				
• механическая поврежденность семян после дженирования, %	2,8	2,2	3,8	2,9
• прирост поврежденности семян после дженирования, %	1,7	1,7	2,0	2,0
• прирост поврежденности семян, всего %	2,6	2,0	3,5	2,6
6. Качественные показатели волокна после волоконоочистителя 1ВПУ:				
Содержание пороков и сорных примесей в волокне, %	2,0	1,8	2,5	2,2
• сорт	I	I	I	I
• класс	олий	олий	яхши	яхши

Это достигается за счет отсутствия противоточных движений хлопка-сырца при его очистке от мелкого сора. Содержание волокнистых отходов в сорных примесях снизилось при очистке I – сорта I – класса и II – класса на 0,29% и 0,31% соответственно. Засоренность хлопка-сырца при очистке его по существующей (горизонтальной) и предлагаемой (вертикальной) технологии очистки хлопка-сырца показывает, что при очистке I – сорта I и II – класса засоренность уменьшилась на 0,17% и 0,41% соответственно. Изучение поврежденности семян при очистке хлопка-сырца по существующей (горизонтальной) и предлагаемой (вертикальной) технологии очистки хлопка-сырца показывает, что поврежденность семян снизилось при очистке I – сорта I – класса на 0,4% и I – сорта II – класса на 0,9%.

Показатели качества хлопкового волокна в сортировке определенные с помощью измерительной системы Международной научно-арбитражной лаборатории “Textechno” (Германия) при АО “Paxtasanoat ilmiy markazi” приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Сравнительные показатели качества хлопкового волокна

№	Наименование показателей	Обозначение и единица измерения	Сравнительные показатели			
			Существующая технология	Предлагаемая технология	Изменение показателей	
					абс.	в %
1	Микронейр	(MIC)	3,97	4,04	+ 0,07	1,81
2	Зрелость	(MV)	1,05	1,08	+0,03	2,85
3	Линейная плотность	(LD), mtex	156,00	158,50	+2,50	1,60
4	Верхняя средняя длина	(UHM), mm	27,53	28,06	+0,53	1,93
5	Индекс коротких волокон	(SFI), %	11,34	10,72	-0,62	5,95
6	Индекс равномерности по длине	(UI), %	81,47	81,22	-0,25	0,31
7	Средняя длина	(ML), %	22,43	22,69	+0,26	1,16
8	Абсолютная разрывная нагрузка	(STR Abs), cN/tex	12,65	13,38	+0,73	5,77
9	Удельная разрывная нагрузка	(HVI, STR), cN/tex	27,65	28,53	+0,88	3,18
10	Удлинение при обрыве	(E max), %	19,03	20,27	+1,24	6,52
11	Коэффициент белизны	(Rd), %	78,50	77,87	-0,63	0,81
12	Степень желтизны	(+b, %)	6,88	7,11	+0,23	3,34
13	Индекс пригодности к прядению	(SCI)	121,5	122,9	+1,4	1,15
14	Индекс качества волокна	(FQI)	82,0	86,4	+4,4	5,37
15	Расчетная прочность продукта	(CSP)	2301,0	2340,3	+39,3	1,71

Климатические условия при проведении экспериментов, согласно международных стандартов соответствовали: влажность $65 \pm 2\%$, температура

воздуха $21 \pm 1^\circ$ (рис.4). Из таблицы 3 видно, что качество волокна отвечает требованиям O'z Dst 604 [2].

Рисунок 4. Международная научно-арбитражная лаборатория “Textechno” при АО “Paxtasanoat ilmiy markazi”

Выводы. При этом, показатели качества хлопкового волокна, полученного с применением нового очистителя хлопка-сырца статистически лучше, по сравнению с волокном, полученным с применением существующей стандартной технологии. Так, по показателю длины волокно перешло из 5 в премиальный 4 тип, содержание коротких волокон снизилось на 0,62 %, что обеспечит повышение выхода пряжи.

Существенно улучшились показатели по прочности (разрывной нагрузке) волокон, что потенциально может обеспечить получение более прочной пряжи более высокого номера. Рост таких прогнозных параметров как индекс пригодности к прядению, индекс качества и расчетной прочности пряжи, подтверждают данное предположение.

Список литературы:

1. Х.С. Усманов и другие Хлопкоочистительный агрегат Патент на полезную модель № FAP 01397 Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан от 26.06.2019.
2. ГОСТ O'z DST 604:2016. Волокно хлопковое. Технические условия.

ТЕХНОЛОГИЯ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА, ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ И ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ

Абдуллаев Абдупатто Салимович

*ст. преподаватель,
Андижанский машиностроительный институт,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: abdupatto1966@mail.ru*

Хасанов Бобирмирзо Махмудали угли

*ассистент,
Андижанский машиностроительный институт,
Республика Узбекистан, г. Андижан*

PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY OF STUDENTS

Abdupatto Abdullaev

*Senior Lecturer of the Department of Automotive Engineering,
Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan, Andijan*

Bobirmirzo Khasanov

*Assistant of the Department of Materials Science
and technologies of new materials "
Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan, Andijan*

АННОТАЦИЯ

В данной статье обсуждается роль информационных и коммуникационных технологий в формировании мышления будущих учителей профессионального образования в сфере высшего образования сегодня, особенно в быстро развивающийся период технического и технологического развития.

ABSTRACT

This article discusses the role of information and communication technologies in shaping the thinking of future vocational education teachers in higher education today, especially in the rapidly evolving period of technical and technological development.

Ключевые слова: информация, мысль, мышление, техническое мышление, техника, технология, метод, методология и методология.

Keywords: information, thought, thinking, technical thinking, technique, technology, method, methodology and methodology.

Успех научно-технической творческой деятельности студентов зависит не только от научного руководителя и процесса его организации, но и от уровня вовлеченности и энтузиазма участников.

Согласно науке психологии активность - одно из важнейших качеств человека. Повышение активности человека и направление его к цели, а затем управление технической творческой деятельностью, в свою очередь, формирует у человека потребность в достижении любой цели, связанной с любой деятельностью.

Представители ведущих психологов сосредоточили свое внимание на проблеме развития и воспитания внутреннего чувства личности в техническом творчестве. Формирование эмоциональной потребности человека в техническом творчестве - одно из важных средств подготовки учащихся к творчеству. Эффективное выполнение этой работы требует знания характера психологических аспектов конкретных потребностей человека и закономерностей его развития.

В этом смысле организационные, педагогические и психологические аспекты лидера, в которых личные качества лидера наиболее ярко отражаются в научно-технической творческой деятельности студентов, служат основным источником воспитания потребностей студентов.

Процесс научно-технической творческой деятельности студентов имеет широкий спектр возможностей для формирования и удовлетворения индивидуальных потребностей. Эти потребности интерпретируются с точки зрения науки психологии: необходимость достижения высоких результатов и необходимость знать.

Потребность в успехе понимается как желание человека достичь более высокой цели или результата. Это потребность отражает характеристики активного поиска, настойчивости.

Противоположность необходимости побеждать - избегать неудач (страха), безразличия и лени. Такие люди делают что-то во имя успеха, избегая больше разочарований и сплетен, чем успеха.

В науке современной психологии мышление признано важной формой творческой деятельности личности. Мышление имеет 3 уникальных свойства.

1. *Мышление* - это деятельность, направленная на решение различных проблем;

2. *Мышление* - это деятельность, осуществляемая в связи с человеческим инстинктом;

3. *Мышление* - это деятельность, которая происходит на основе идей и представлений об окружающей среде вокруг человека и основана на процессе мышления.

Процесс мышления происходит с момента создания проблемной ситуации. Какова бы ни была эта проблемная ситуация, главной из них является противоречие между потребностями и возможностями испытуемого. В результате у творческой личности формируется рабочая гипотеза по поиску решения проблемы.

Как и в любой человеческой деятельности, в научно-технической творческой деятельности учащихся сфера влияния личных стремлений базируется на определенном направлении действий - необходимости мотивировать действия и представляет собой стремление к определенной цели (объекту).

Рисунок 1. Основы стремления удовлетворить потребности студентов в научно-технической творческой деятельности

Основное внимание здесь уделяется вопросу творчества, поскольку он позволяет нам планировать масштабы воздействия стремления к цели и выявлять других. Вопрос о творчестве, в свою очередь, требует мотивации, выражающей потребность в стремлении (т.е. Поиск ответа на вопрос, почему это необходимо). Словом, проблема воспитания у студентов потребности в творчестве в научно-технической творческой деятельности имеет свою психологическую и организационно-педагогическую основу.

Конкурсы и конференции по творческой работе играют важную роль в воспитании у студентов потребности в творчестве. В нем учащиеся обретают уверенность в правильности своих творческих идей и испытывают свои эмоции.

В частности, поощрение их успеха в команде ведет к дальнейшему увеличению потребности в творчестве и является важным психологическим фактором в формировании стремления к творчеству.

Список литературы:

1. А.М. Новиков Методология учебной деятельности. М.: Эгвес, 2005. С. 165.
2. Б.М. Умаров Психология общения и межличностных отношений. Ташкент, 1997.
3. С.А. Рубайтейн. Основы общей психологии. Учпедгиз, 1996, с. 642.
4. С.Д. Петрова, И.Д. Белоновская. Эвристические задачи как средство развития технического мышления // учебно-методический пособие – ОГУ.
5. Т. Исмоилов. Подготовка будущих учителей ПТУ к творческой деятельности. «Дополнительное образование» № 3, 2008 г.
6. Законы Республики Узбекистан «Об образовании» и «О национальной программе обучения» 1997 г. 29 августа.
7. Э.Гозиев, Мамедов К. «Психология труда». Ташкент, УМУ, 2003.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ**МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛУФАБРИКАТОВ
ФРУКТОВЫХ СОУСОВ-ПАСТ****Атаханов Шухратжон Нуриддинович**

канд. техн. наук,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: atahanovshn@mail.ru

Нарзуллаев Нозимжон Собиржонович

канд. экон. наук,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: narzullaev@mail.ru

Рахмонов Дилишод Ортиқбоевич

канд. с.-х. наук,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: dimarahmanov701@gmail.com

Акрамбоев Расулжон Адашович

старший преподаватель,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган.
E-mail: akramboyev@mail.ru

Буранова Дилноза Салмонжоновна

сотрудник отд. науки,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган.
E-mail: dilnoza3732@gmail.com

MECHANIZED SEMI-FINISHED PRODUCTION LINE FRUIT SAUCE-PAST**Shukhratjon Atakhanov**

Candidate of Engineering Sciences, Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Nozimjon Narzullaev

Candidate of Economic Sciences, Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Dilshod Rakhmonov

Cand. selsi. master. Sciences, Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Rasuljon Akramboyev

Old ave. Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Dilnoza Buranova

employee otu. sciences, Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы механизации производства полуфабрикатов соусов-паст. Критически проанализировано состояние вопроса, предложена новая механизированная линия по производству полуфабрикатов фруктовых соусов-паст на основе существующего оборудования в пищевой промышленности Республики Узбекистан.

ABSTRACT

The article deals with the issues of mechanization of the production of semi-finished sauces-pasta. The state of the matter was critically analyzed and a new mechanized line was proposed for the production of semi-finished fruit sauces-pastes, which consist of existing equipment in the food industry of the Republic of Uzbekistan.

Ключевые слова: соус-паста, механизированная линия, полуфабрикат, моечная машина, центрифуга, дозатор, фруктовый, моечная ванна, белкозиновая оболочка.

Keywords: sauce-paste, mechanized line, semi-finished product, washing machine, centrifuge, dispenser, fruit, washing tub, protein casing.

Одной из основных задач, стоящих перед пищевой и перерабатывающей промышленностью, является создание высокоэффективного технологического оборудования и технологических линий, которые на основе использования прогрессивной технологии заметно увеличат производительность труда, сократят негативное воздействие на окружающую среду и будут способствовать экономии сырьевых, материальных, энергетических ресурсов.

Анализ современного состояния и тенденций развития пищевой и перерабатывающих отраслей АПК Узбекистана показывает, что технический уровень производств является низким. Уровень переработки выращиваемой садоводческой продукции также находится на уровне 15–20 %. Норма потребления фруктов и овощей также остается неудовлетворительной и не соответствует требуемым физиологическим нормам [2].

Учитывая вышеуказанное, нами были разработаны технологии приготовления полуфабрикатов соусов-паст для предприятий общественного питания [3].

Создание новых технологий предшествует необходимости разработки механизированных линий по производству этих видов изделий.

Формирование технологических линий связано с комплексным решением задач технического прогресса в данной области пищевой технологии, направленных на увеличение производительности производства, повышение качества и расширение ассортимента.

На начальном этапе технологической линии необходимо очистить исходное сырье от внешних примесей. Если загрязнения соединены с наружной поверхностью сырья достаточно прочно, то сырье должно подвергаться предварительной мойке в водных растворах в сочетании с механическим, гидродинамическим и тепловым воздействием. Когда примеси не имеют прочной связи с наружной поверхностью сырья, необходима его очистка в воздушной или водной среде путем использования различных физических свойств сырья и его примесей.

При переработке сельскохозяйственного сырья нужно учитывать, что полезные вещества обычно

находятся во внутриклеточном пространстве различных частей и плодов или семян, имеющих наружную защитную оболочку. Поэтому в число задач, решаемых с помощью оборудования, проектируемого в линиях, входит разрушение внешней структуры.

Внешнюю и внутреннюю структуру можно разрушить с помощью механического оборудования.

Следующей задачей для получения готового продукта является подготовка исходных компонентов путем их измельчения, резки, нагревания, смешивания, охлаждения. Необходимо отметить, что при проектировании новой линии решающим фактором является прогрессивная технология, и создают ее на основе заранее отработанных технологических процессов.

При проектировании требования к технологическим процессам, оборудованию и его комплексам обуславливаются целью создания машинной технологии. Эта работа должна основываться на решении ряда принципиальных вопросов: определение оптимального варианта технологического процесса и разделение линии на участки, вычисление количества потоков и подбор машин, выбор транспортных и перегружающих устройств, пространственное размещение оборудования линии и т.д. Все эти задания при проектировании необходимо решать так, чтобы при соблюдении всех требований к качеству продукции издержки производства были наименьшими и линия имела высокие технико-экономические показатели.

С внедрением механизации технологических процессов можно заменить труд человека там, где непосредственно изменяется состав и строение объекта переработки (соединение, разделение, формование и др.).

Механизацию и автоматизацию технологических процессов проводят с целью замены тяжелого и монотонного физического труда, обеспечивая экономический эффект в результате повышения производительности труда и улучшения качества выпускаемой продукции.

Выбранный технологический процесс при проектировании должен обеспечивать возможность механизации основных и вспомогательных технологических операций наиболее простыми способами,

синхронизации операции на отдельных участках и удобства транспортирования полуфабрикатов.

С разработкой технологии полуфабрикатов фруктовых соусов-паст возникла необходимость разработки механизированной линии по производству этих полуфабрикатов.

Важным преимуществом новой механизированной линии производства полуфабрикатов фруктовых соусов-паст является возможность организации производства непрерывным способом (рис. 1).

Рисунок 1. Механизированная линия по производству полуфабрикатов фруктовых соусов-паст:

1 – бункер; 2 – транспортер; 3 – моечная машина; 4 – емкость для специальной обработки фруктов; 5 – машина для выбивания косточек; 6 – аппарат для кратковременной тепловой обработки; 7 – промышленная центрифуга для отделения мякоти и сока; 8 – аппарат для концентрирования мякоти; 9 – емкость для набухания крахмала; 10 – котел пищеварочный со смесителем; 11 – дозатор для сыпучих продуктов; 12 – протирочная машина; 13 – аппарат для нагрева; 14 – фасовочный автомат в белкозиновые оболочки; 15 – емкость; 16 – стеллажи; 17 – холодильник

Разработанная механизированная линия включает серийно выпускаемое оборудование, применяемое на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

Принцип работы механизированной линии по производству полуфабрикатов фруктовых соусов-паст следующий. Фрукты собирают в бункерах и через ленточный скребковый транспортер (2) подают в моечную ванну (3). Промытые фрукты кратковременно обрабатывают в специальных растворах (4) (аскорбиновая кислота, гипертонический раствор) и отделяют косточки на косточковыбивальных машинах (5), дают кратковременную тепловую обработку (6), в промышленной центрифуге (7) отделяют жидкую часть и мякоть и отделившуюся мякоть уваривают (8) до содержания сухих веществ в количествах, требуемых в нормативно-технической документации, а в жидкой части растворяют крахмал в специальных емкостях (9) и через дозатор (11) вводят остальные сухие компоненты, смешивают и протирают (12) до однородной массы и соединяют с

уваренной мякотью, добавляют другие компоненты через дозатор (11), перемешивают в смесителе, нагревают (13) и отправляют в фасовочный автомат (14), фасуют в белкозиновые оболочки, стерилизуют и охлаждают (17), направляя на склад или в сеть общественного питания.

Использование белкозиновой оболочки в качестве фасовочного материала будет способствовать тому, что предприятия общественного питания для использования могут заказать разный ассортимент фруктовых соусов-паст по мере реализации, и, так как эти продукты являются полуфабрикатами, из них готовят соусы, готовые к употреблению.

В заключение можно отметить, что внедрение данной технологии в производство будет способствовать полной механизации производства и повышению производительности, расширению ассортимента потребляемых соусов, повышению качества, а также экономии на предприятиях общественного питания электроэнергии, времени и ручного труда.

Список литературы:

1. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов: в 3 кн. Кн. 1 / С.Т. Антиков [и др.]; под ред. акад. РАСХИ В.Н. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2007. – 420 с.
2. Научные основы здорового питания / В.А. Тутелян, А.И. Вялков, А.Н. Разумов [и др.] / – М. : Панорама, 2010.
3. Новые полуфабрикаты фруктовых соусов / Ш.Н. Атаханов, Р.А. Акрамбоев, Ш. Жалилова, Р. Мурадов // Развитие харьгових виробництв ресторанного та готельного господарств; торгівлі проблеми, перспективи, ефективність. Міжнародної науково-практичної конференції 19 листопада 2018 г. Ч. 1. – Харків, 2018. – С. 292–295.

ВЫПУСК ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗАВТРАКА НЕ ТРЕБУЮЩИХ ВАРКИ**Бекбулатова Екатерина Вячеславовна**

магистрант,
Наманганского инженерно-технологического института
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: oceana.90@mail.ru

Тадаева Елена Владимировна

ст. преподаватель,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган

RELEASE OF CEREAL PRODUCTS FOR BREAKFAST, NOT REQUIRING BREAKFAST**Ekaterina Bekbulatova**

Master, Namangan Institute of Engineering and Technology,
Uzbekistan, Namangan

Elena Tadaeva

Senior Lecturer, Namangan Engineering Technological Institute,
Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

Стремительный темп современного мира, высокая занятость населения диктует необходимость создания новых продуктов с повышенной пищевой ценностью, безопасных в употреблении, позволяющих значительно сэкономить самый важный человеческий ресурс - время. Это новое поколение продуктов здорового питания включает в себя производство сухих завтраков, не требующих приготовления, что не только позволяет составить разнообразный и полноценный рацион, но и значительно экономит время.

ABSTRACT

The rapid pace of the modern world, high employment of the population, dictates the need to create new products with increased nutritional value, safe to consume, which significantly save the most important human resource - time. This new generation of healthy food products includes the production of breakfast cereals that do not require cooking, which not only make it possible to create a varied and nutritious diet, but also significantly save time.

Ключевые слова: продукты быстрого приготовления, здоровое питание, специализированные продукты, ценность зерна, пищевые волокна.

Keywords: fast food, healthy food, specialized foods, grain value, dietary fiber.

На сегодняшний день, ассортимент продуктов быстрого приготовления очень разнообразен и продолжает стремительно развиваться. Наряду с этим растет спрос к потреблению этой продукции.

Разработанный нами продукт, имеет сбалансированное и выверенное соотношение компонентов, обеспечивает оптимальные органолептические свойства - приятный вкус и аромат в сочетании с натуральными компонентами растительного происхождения (овощей, фруктов, зелени и орехов), добавленных в каждый вид каши, в зависимости от рецепта равномерно распределяются в составе экспандированного зерна;

Разработанный способ производства зерновых продуктов для завтрака, не требующих варки, из гречки, риса, проса, кукурузы и сорго позволяет отнести их к категории пищевых продуктов с низким

содержанием глютена, предназначенных для потребителей, страдающих целиакией (непереносимость протеина пшеницы). А добавление орехов и сухофруктов позволяет повысить и без того богатую пищевую ценность готового продукта и повысить его потребительские свойства.

Потребительские преимущества зерна и семян различных культур основаны, прежде всего, на питательной ценности, химическом составе поскольку от содержания тех или иных веществ и их соотношения во многом зависят кормовые, семенные и технологические качества зерна а, следовательно, целесообразность его использования. Так же немаловажное значение имеет урожайность зерновых. При совокупности всех этих показателей, мы можем получить продукцию хорошего качества по самой низкой цене.

Пищевая ценность зерна и продуктов его переработки определяется способностью удовлетворить потребности человеческого организма в росте и развитии органических и минеральных веществ, в обеспечении организма энергетическими ресурсами, которые должны поддерживать нормальное течение физиологических процессов. Однако простого набора этих веществ недостаточно. Питание должно быть полноценным, то есть сбалансированным по содержанию биологически активных веществ. Например, белки, жиры и углеводы должны быть в соотношении 1: 1: 4 соответственно.

Пищевая ценность белков определяется степенью их доступности. Иногда они обнаруживаются в клетках с очень прочными стенками, недоступными для пищеварительных ферментов, поэтому их усвоение в организме практически невозможно. Таковы, например, белки алейронового слоя злаков для человеческого организма.

Содержание в зерне углеводов, усваиваемых организмом человека, также в значительной степени определяет его пищевые и кормовые достоинства. Чем больше крахмала содержится в зерне и продуктах его переработки, тем выше пищевые и кормовые достоинства зернопродуктов при прочих равных условиях. Клетчатка и целлюлоза не усваиваются организмом человека и в целом снижают энергетическую ценность зернопродуктов, но, тем не менее, эти вещества необходимы человеку для нормального функционирования пищеварительной системы, так как оказывают разностороннее действие на организм человека. Клетчатка и целлюлоза сорбируют токсичные соединения, попадающие с продуктами питания, уменьшают концентрацию и время их воздействия на слизистую оболочку кишечника, улучшают обмен веществ [1].

Создание продуктов, обогащенных диетической клетчаткой, является актуальной задачей для пищевой промышленности. Долгое время пищевые волокна считались ненужными балластными веществами; они пытались удалить их из готовой продукции. В результате фактическое потребление пищевых волокон населением снизилось в 2–3 раза по сравнению с нормой: вместо 30–35 г в день средний человек съедает их не более 10–15 г.

При этом благодаря исследованиям современной медицины установлено, что недостаток пищевых волокон в пище приводит к нарушению динамического баланса внутренней среды человека и является фактором риска многих заболеваний, в том числе гастроэнтерологических. [2]

Зерно и продукты его переработки являются одними из источников жира для людей и животных, включая незаменимые насыщенные жирные кислоты, не синтезируемые человеческим организмом.

Пищевая ценность различных зерновых культур определяется также содержанием других элементов питания. К ним относятся минералы, объединенные в группу микроэлементов, и витамины.

При характеристике потребительских достоинств, помимо пищевой ценности, также учитывается,

насколько эффективно будет использовано то или иное зерно при переработке.

На основании сравнительного комплексного исследования способов производства зернового продукта на завтрак, не требующего варки, теоретически обосновано необходимое процентное содержание влаги для определенного вида зерна. Рекомендуются параметры технологического процесса.

Выявлены определённые параметры влажности, позволяющие получить качественное вспученное зерно и наименьшее количество отходов. Методом математического моделирования и оптимизации технологического процесса установлено, что для получения зернового продукта для завтрака, не требующего варки, необходимо увлажнение от 16 до 26 % в зависимости от вида зерна при температуре 120–170° и давлении от 0,46–0,78 МПа.

Установлено, что в результате отволаживания и последующей тепловой обработки зёрен вследствие происходящих в продукте биохимических изменений улучшаются потребительские свойства крупяного продукта, не требующего варки, и увеличивается стойкость продукта при хранении. Технология производства сухого завтрака заключается в том, что зерно подвергается воздействию избыточного давления. Зерно перемещается в герметичную камеру и подвергается температурной обработке. Под воздействием высокой температуры, повышается внутреннее давление в зернах с одновременным испарением влаги. Далее происходит разгерметизация камеры. Из-за резкого падения давления в зернах, происходит их взрыв, то есть увеличение паровоздушной смеси. Вследствие чего зерно увеличивается в объёме от двух до трёх раз, в зависимости от вида зерна.

Заключение

Проведя исследование рынка быстрых завтраков, мы обратили внимание на то, что представленные на нем сухие завтраки не соответствуют понятию здоровая еда. Зачастую производители быстрых завтраков, в погоне за прибылью используют усилители вкуса и запаха, которые призваны сделать продукт более привлекательным и аппетитным. Однако стоит учитывать, что ароматизаторы могут привести к расстройству пищевого поведения и перееданию. Это грозит тяжелыми заболеваниями, таким как ожирение, диабет второго типа, увеличивается опасность развития инфарктов и инсультов. После частого употребления продуктов с большим содержанием таких добавок, здоровая еда кажется человеку пресной и не съедобной. Рецепторы теряют свою чувствительность, и человеку очень сложно вернуться к употреблению здоровой пищи. Ещё одна опасность быстрых завтраков заключается в большом количестве содержания сахаров, жиров, соли и различных консервантов для продления сроков годности продукта. Что в свою очередь так же сулит проблемами со здоровьем. Кроме того, сухие завтраки в последнее время стали слишком рафинированными они практически лишены клетчатки, которая играет большую роль в нормализации пищеварения.

Предлагаемая нами технология производства сухого завтрака предполагает переработку зерен риса, гречки, перловки, кукурузы, сорго, пшеницы. Зерно сохраняет в своём составе наибольшее количество витаминов, минералов и клетчатки, так как технология предполагает использования цельного зерна. Тем самым употребление таких продуктов питания поддерживает здоровье человека, улучшает работу желудочно-кишечного тракта, насыщая организм необходимым количеством питательных веществ, а так же витаминами и минералами. Исследования показывают, что диета с высоким содержанием клетчатки может помочь снизить риск развития

сердечнососудистых заболеваний, диабета второго типа, ожирением, запора, геморроя, колоректального рака, и многих других болезней современного общества. Дополнительно завтраки обогащены различными растительными добавками (орехами, зеленью, различными специями, овощами, фруктами и ягодами) которые добавляются в завтраки в зависимости от их вида и рецептуры. Это позволяет расширить ассортимент сухих завтраков а так же повысить их пищевую ценность и органолептические достоинства.

Список литературы:

1. Фёдорова Р.А. Биохимические особенности свойств зерна: Учеб.-метод.пособие.СПб.: Университет ИТМО, 2016. –41 с.
2. Смирнов В.С., Рукосуев А.Н., Мясникова А.В.,Товароведение зерна. — М.: Издательство технической и экономической литературы по вопросам заготовок, 1954. — 280 с.
3. Габинская О.С. Значение факторов конкурентоспособности в модели принятия решения о покупке // Пищевая промышленность. – 2010. – № 12. – С. 74-75.

ПОЛУЧЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ МОЛОЧНОГО ЖИРА ПУТЕМ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ ХЛОПКОВОГО ПАЛЬМИТИНА С МЕСТНЫМИ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИДАМИ

Раджабова Юлдуз Мухаммаджановна

главный технолог ООО «SARDOBA AGRO HOLDING»
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Ходжаев Сарвар Фахреддинович

докторант,
Ташкентский химико-технологический институт
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dakn3s_93@mail.ru

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

д-р. техн. наук, профессор,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Акрамова Раъно Рамизитдиновна

доктор философии (PhD), доц.,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

OBTAINING A MILK FAT SUBSTITUTE BY INTERESTERIFICATION OF COTTON PALMITIN WITH LOCAL TRIACYLGLYCERIDES

Yulduz Radjabova

Chief technologist LTD «SARDOBA AGRO HOLDING»
Uzbekistan, Tashkent

Sarvar Khodjaev

Assistant, Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan, Tashkent

Saidakbar Abdurakhimov

Doctor of technical sciences, professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan,

Akramova Rano

doctor of philosophy (PhD), assistant professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье изложена рецептуры смесей масел и жиров для получения заменителей молочного жира методом переэтерификации. Установлено, что проведенные исследования получения заменителей молочного жира в смеси хлопкового пальмитина с местными триацилглицеридами позволяет получить данный продукта согласно стандарту.

ABSTRACT

The article describes a recipe for obtaining a milk fat substitute by interesterification of oils and fats mixtures. It has been established that the studies carried out to obtain milk fat substitutes in a mixture of cotton palmitin with local triacylglycerides makes it possible to obtain this product in accordance with the standard.

Ключевые слова: переэтерификация, хлопковый пальмитин, соевое масло, топленный жир, линолевая кислота, линоленовая кислота.

Keywords: interesterification, cottonseed palmitic, soybean oil, rendered fat, linoleic acid, linolenic acid.

В мире из года в год растет потребность в производстве и применение заменителя молочного жира в пищевой и других промышленности [1]. Заменитель молочного жира характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно линолево (ω -6)- и линоленовой (ω -3) групп [2]. Каждое государство исходя из имеющегося у него сырья использует технологию получения того или иного заменителя молочного жира [3].

Основные физико-химические показатели продуктов до и после переэтерификации определяли по следующим методом:

- массовую долю влаги и летучих веществ, температуры плавления и твердость определяли по ГОСТ 976-81 [4];
- кислотное число определяли по ГОСТ 5476-80 [5];
- перекисное число определяли по ГОСТ 26593-85 [6];
- цветность соевого масла определяли по ГОСТ 5477-2015 [7];
- йодное число соевого масла определяли по ГОСТ 5475-69 [8];
- жирно-кислотный состав масел и жиров определяли методом газовой хроматографии в хроматографе Shimadzu Nexus 2030 по ГОСТ 30418-96 [9].

В Узбекистане основным видом растительных масел, используемых для переработки, является хлопковое масло, которое содержит до 24% пальмитиновой кислоты с температурой плавления от 19 до 25°C. Пальмитин относится к мазеобразным жирам со специфическими реологическими свойствами. Его получают путем низкотемпературного фракционирования рафинированного хлопкового масла при температуре $7 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и разделении от ненасыщенных триацилглицеридов [10].

Вторым твердым жиром при получении заменителя молочного жира является топленый животный жир [2] со следующими показателями: кислотное число – 0,4 мг КОН/г, перекисное число – 5,2 ммоль акт. О/кг и температуру плавления 37-38°C, твердость при 15°C по Каминскому – 400 г/см.

Третий компонент смеси является рафинированное соевое масло с йодным числом 120 мг J_2 , цветностью 6 мг J_2 , кислотным и перекисным числами – 0,27 мг КОН/г и 2,3 ммоль акт. О/кг, соответственно.

В табл. 1 представлены основные показатели заменителя молочного жира стандартизованное согласно ГОСТ 31648-2012 [11].

Таблица 1.

Основные стандартизованные показатели получаемых заменителей молочного жира

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %, не менее	99,5
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,5
Температура плавления, °C	27-36
Отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным, не менее	0,3
Массовая доля линолевой и линоленовой кислот, %	15,0-25,0
Отношение линолевой кислоты (ω -6) к линоленовой (ω -3)	от 5 до 15
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	2,0
Кислотное число, мг, КОН/г, не более	0,3

Как видно из табл. 1, заменители молочного жира должны иметь температуру плавления в пределах 27-36°C, а отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным должен быть не менее 0,3 (3:10). Массовая доля линолевой и линоленовой жирных

кислот 15-25% при отношении линолевой кислоты (ω -6) к линоленовой (ω -3) от 5 до 15. Причем, кислотное и перекисное числа не должны быть более 0,3 мг КОН/г и 2,0 ммоль акт. О/кг.

Таблица 2.

Жирно-кислотные составы местных триацилглицеридов для получения заменителей молочного жира

Наименование жирных кислот	Формула	Массовая доля жирных кислот в следующих местных триацилглицеридах, %		
		Соевое масло	Хлопковый пальмитин	Животный жир
Пальмитиновая	$\text{C}_{16:0}$	8,2	32,7	24,5
Пальмитолеиновая	$\text{C}_{16:1}$	0,3	0,8	0,4
Стеариновая	$\text{C}_{18:0}$	2,8	2,7	32,6
Олеиновая	$\text{C}_{18:1}$	23,5	13,1	38,3
Линолевая	$\text{C}_{18:2}$	55,7	48,8	1,6
Линоленовая	$\text{C}_{18:3}$	8,6	0,2	1,1
Остальные		0,9	1,7	1,5
ИТОГО:		100	100	100

Для разработки рецептур получения заменителей молочного жира из местных триацилглицеридов, нами были изучены их жирно-кислотные составы, результаты анализов которых представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что соевое масло содержит больше всего ω -3 (8,6%) и ω -6 (55,7%) полиненасыщенных жирных кислот, чего на много меньше в топленном животном жире. В животном жире содержание стеариновой кислоты ($C_{18:0}$) – 32,6% и пальмитиновой ($C_{16:0}$) – 24,5%, когда как у хлопкового пальмитина стеариновая кислота не более 2,7%, а пальмитиновой – 32,7%.

На основе вышеуказанных данных (табл. 2) нами были разработаны 3 рецептур для получения заменителей молочного жира в следующем составе:

- рецептура 1: соевое масло 25, хлопковый пальмитин 25 и топленный жир 50, (%);
- рецептура 2: соевое масло 20, хлопковый пальмитин 20 и топленный жир 60, (%);
- рецептура 3: соевое масло 15, хлопковый пальмитин 15 и топленный жир 70, (%).

Процесс перэтерификации осуществляли в лабораторной установке под вакуумом 20-30 мм рт. ст., при температурах 45-50°C и перемешивании смесей жиров при 100 об/мин. При этом, расход порошкообразного катализатора – этилата натрия составил 0,04% от массы смеси жиров.

Жирно-кислотный состав и физико-химические показатели полученных перэтерификатов представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Основные физико-химические и жирно-кислотные составы перэтерификатов полученных из местных триацилглицеридов

Наименование показателей перэтерификатов	Показатели перэтерификатов полученных по следующим рецептурам		
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,1	0,1	0,1
Температура плавления, °C	26,4	28,3	34,2
Отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным	0,74	0,56	0,4
Массовая доля линолевой и линоленовой кислот, %	29,8	23,9	18,9
Отношение линолевой кислоты (ω -6) к линоленовой (ω -3)	9,6	9,0	8,0
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	4,2	3,8	3,3
Кислотное число, мг КОН/г	0,37	0,35	0,34
Жирно-кислотный состав, %			
Пальмитиновая $C_{16:0}$	22,6	22,8	23,4
Пальмитолеиновая $C_{16:1}$	0,4	0,5	0,4
Стеариновая $C_{18:0}$	17,8	21,1	23,6
Олеиновая $C_{18:1}$	28,2	30,3	32,3
Линолевая $C_{18:2}$	27,0	21,5	16,8
Линоленовая $C_{18:3}$	2,8	2,4	2,1
Остальные	1,2	1,4	1,4
ИТОГО:	100	100	100

Как видно из табл. 3, перэтерификат полученный по рецептуре 1 практически не пригоден в качестве заменителя молочного жира. По 2 рецептуре получен перэтерификат пригодный в качестве заменителя молочного жира с условием, что он будет использован из-за высокого содержание ненасыщенных жирных кислот в пищевых продуктах. Заменитель молочного жира полученных по рецептуре 3 имеет меньше 5% полиненасыщенных жирных кислот относительно по рецептуре 2.

Следует отметить, что все перэтерификаты полученные по 3 рецептурам имеют завышенные значения кислотного и перекисного чисел, что будет

снижена до требований стандарта в процессах рафинации, промывки, сушки и дезодорации.

Таким образом, проведенные исследования получения заменителей молочного жира в смеси хлопкового пальмитина с местными триацилглицеридами показали возможность производства данного продукта согласно стандарту ГОСТ 31648-2012. Из них выявлено, что рецептуры 2 и 3 позволяют получать стандартизованные показатели заменителей молочного жира.

Список литературы:

1. Степанова Л.И. Заменители молочного жира SDS и СОЮЗ – гарантия качества вашей продукции // Молочная промышленность. - 2010. - № 10. - С. 48-49.

2. Павлова И.В. Вопросы технического регулирования в области производства ЗМЖ // Павлова И.В., Долганова Н.В. и др. - Молочная промышленность. - 2013.- № 8. – с. 10-11.
3. Рахимов Д.П. Получение модифицированных переэтерификатов с помощью комбинации жидких масел и твердых жиров. // Наука и современное общество: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей IV Международной научно-практической конференции (Пенза, 30 июля 2020 г.). – Пенза, 2020. – С. 17-20.
4. ГОСТ 976-81. Маргарин, жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности. Правила приемки и методы испытаний.
5. ГОСТ 5476-80. Масла растительные. Методы определения кислотного числа.
6. ГОСТ 26593-85. Масла растительные. Метод измерения перекисного числа.
7. ГОСТ 5477-2015. Масла растительные. Методы определения цветности.
8. ГОСТ 5475-69. Масла растительные. Методы определения йодного числа.
9. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава.
10. Бафоева Г.Н. Хлопковый пальмитин - ценное сырье для получения заменителя масла какао // Бафоева Г.Н., Ашуров Ф.Б., Абдурахимов С.А. Масложировая промышленность - Москва. - 2012. - № 1. - С. 29-30.
11. ГОСТ 31648-2012. Заменители молочного жира. Технические условия.

УСТАНОВКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ СМЕСЕЙ МАСЕЛ И ЖИРОВ

Раджабова Юлдуз Мухаммаджановна

главный технолог ООО «SARDOBA AGRO HOLDING»,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dakn3s_93@mail.ru

Ходжаев Сарвар Фахреддинович

докторант,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

д-р техн. наук, проф.,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Акрамова Раъно Рамизитдиновна

д-р философии (PhD), доц.,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

INSTALLATION AND COMPARATIVE TECHNOLOGIES FOR INTERESTERIFICATION OF OILS AND FATS MIXTURES

Yulduz Radjabova

Chief technologist LTD «SARDOBA AGRO HOLDING»,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Sarvar Khodjaev

Assistant, Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Saidakbar Abdurakhimov

Doctor of technical sciences, professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Rano Akramova

Doctor of philosophy (PhD), assistant professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены сравнительные технологии переэтерификации на лабораторной установке, где были использованы 3 разных способа. Установлено, что при атмосферном давлении после переэтерификации конечный продукт имеет завышенные кислотное и перекисное числа, когда процесс проводили под инертным газом и вакуумом, эти показатели изменялись мало.

ABSTRACT

Comparative technologies for interesterification in a laboratory setup are shown, where 3 different methods were used. It was found that at atmospheric pressure after interesterification, the final product has an overestimated acid and peroxide numbers, when the process was carried out under an inert gas and vacuum, these indicators changed little.

Ключевые слова: переэтерификация, хлопковый пальмитин, соевое масло, топленый жир, лабораторная установка.

Keywords: interesterification, cottonseed palmitic, soybean oil, rendered fat, laboratory setup.

Известно, что процесс переэтерификации смесей растительных масел и жиров протекает в присутствии гомогенного катализатора, который наряду с перегруппировкой жирных кислот в триаилглицеридах ускоряет процесс их окисления, полимеризации и т.п. Поэтому на практике данный процесс стараются осуществлять без присутствия активного кислорода, путем использования инертных газов, вакуума и т.п. Защита ненасыщенных жирных кислот, особенно линоленовой и линолевой групп, позволяет сохранить исходное перекисное и кислотное числа [1; 5].

Исходя из этого, для осуществления лабораторных исследований по переэтерификации смесей растительных масел и жиров нами была смонтирована специальная установка, позволяющая проводить множество опытов по оценке влияния условий проведения процесса, температуры, количества катализатора, перемешивания мешалки и других технологических факторов, влияющих на эффективность осуществления данного процесса и на качества получаемых переэтерификатов. Полную статистическую и частичную переэтерификацию смесей растительных масел и жиров проводили в лабораторной установке, представленной на рис. 1.

Для сравнения различных (обычный (контроль), под инертным газом и вакуумом) способов все выше названные методы защиты жирных кислот от окисления смонтировались в одной установке (рис. 1). Преимущество такой установки состоит в том, что большинство технологических параметров процесса переэтерификации смесей масел и жиров осуществляется в идентичных условиях, что не позволяет сомневаться в результатах исследования.

Основные физико-химические показатели продуктов до и после переэтерификации определяли по следующим критериям:

- температуру плавления и твердость определяли по ГОСТ 976-81 [4];
- кислотное число определяли по ГОСТ 5476-80 [3];
- перекисное число определяли по ГОСТ 26593-85 [2].

Опыты на данной установке осуществляются следующим образом: в реактор-переэтерификатор (1) согласно исследуемой рецептуре из емкостей (7, 8 и 9) поступают жировые компоненты. Для проведения процесса переэтерификации из емкости (13) катализатор этилата натрия подается в реактор (1). Термостатом (2) реакционная система подогревается в пределах 5–10 °С выше температуры плавления переэтерифицируемой смеси и поддерживается с помощью реостата (11). Перемешивание производится лопастной мешалкой, соединенной с электродвигателем (6), и обороты мешалки регулируются ЛАТРОм (12) в пределах 100 об/мин. После завершения процесса переэтерификации из емкости (10) подается определенное количество воды для дезактивации (разрушения) катализатора, перемешивается в течение 5 минут. Затем переэтерифицированный жир из реактора-переэтерификатора (1) переносится в делительную воронку, где промывается до нейтральной реакции. Высушенный и дезодорированный переэтерификат подвергают дальнейшему физико-химическому анализу. Для проведения процесса в инертной среде инертный газ из баллона (3) через манометр (4) и газосчетчик (5) подается в реактор-переэтерификатор (1). Для проведения в вакуумной системе вакуум-насос соединяется с холодильником (14), где погоны улавливаются и накапливаются в колбе (15).

1 – реактор-переэтерификатор; 2 – термостат; 3 – баллон для углекислого газа; 4 – манометр; 5 – газосчетчик; 6 – электродвигатель; 7 – емкость для хлопкового пальмитина; 8 – емкость для топленного жира; 9 – емкость для соевого масла; 10 – емкость для дистиллированной воды; 11 – реостат; 12 – лабораторный автотрансформатор; 13 – емкость для катализатора; 14 – холодильник для вакуума; 15 – колба для погоннов

Рисунок 1. Лабораторная установка для переэтерификации

Для сравнительной оценки предлагаемых способов переэтерификации смесей масел и жиров под атмосферным давлением (контроль), инертным газом и вакуумом нами проведена серия опытов, результаты которых представлены в табл. 1. При этом в ка-

честве модельной смеси использовали следующий состав: соевое масло, хлопковый пальмитин и топленый жир (говяжий) при соотношении 33:33:34 %, а расход катализатора составлял 0,04 % от массы смеси жиров.

Таблица 1.

Физико-химические показатели переэтерификатов, полученных различными способами

Наименование показателей смеси жиров	Показатели исходной механической смеси	Показатели переэтерификатов, полученных сравниваемыми способами под:		
		атмосферным давлением (контроль)	инертным газом	вакуумом
Температура плавления, °C	33,4	31,2	30,8	29,8
Твердость, г/см при 15 °C	120	90	80	75
Кислотное число, мг КОН/г	0,34	0,59	0,53	0,40
Перекисное число, ммоль акт. О/кг	3,2	6,3	4,4	3,9

Из табл. 1 видно, что из рассмотренных способов переэтерификации смеси масел и жиров менее окисленный переэтерификат получается при перераспределении жирных кислот в триацилглицеридах под вакуумом, где кислотное число по сравнению с контрольным снижается от 0,59 до 0,4 мг КОН/г, а перекисное число – от 6,3 до 3,9 ммоль акт. О/кг. Промежуточное положение занимает способ получения переэтерификатов под давлением инертного газа (азота), где кислотное число по сравнению с

контрольным снижается до 0,53 мг КОН/г и перекисное число – до 4,4 ммоль акт. О/кг.

Таким образом, проведенные сравнительные исследования процесса переэтерификации смесей масел и жиров в присутствии этилата натрия показали преимущества осуществления перегруппировки жирных кислот в триацилглицеридах под вакуумом, где получаемый переэтерификат имеет наименьшие кислотное и перекисное числа.

Список литературы:

1. Вопросы технического регулирования в области производства ЗМЖ / И.В. Павлова, Н.В. Долганова, Е.В. Кравченко, Е.В. Доценко [и др.] // Молочная промышленность. – 2013. – № 8. – С. 10–11.
2. ГОСТ 26593-85. Масла растительные. Метод измерения перекисного числа.
3. ГОСТ 5476-80. Масла растительные. Методы определения кислотного числа.
4. ГОСТ 976-81. Маргарин, жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности. Правила приемки и методы испытаний.
5. Степанова Л.И. Заменители молочного жира SDS и СОЮЗ – гарантия качества вашей продукции // Молочная промышленность. – 2010. – № 10. – С. 48–49.

ТЕХНОЛОГИЯ GTL ГАЗ - ЖИДКОСТЬ СЕГОДНЯ И ЕЕ АНАЛИЗ**Раҳимов Раҳимжон Насриддин ўғли**

исследователь,
Бухарский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Алимов Аъзам Анварович

заведующий
кафедрой технологии нефтепереработки, доцент,
Бухарский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Шарипова Саодат Фазлитдиновна

преподаватель кафедры технологии нефтепереработки,
Бухарский инженерно-технологический институт
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: shsaodat85@mail.ru

Хўжжиев Маъмуржон Янгибоевич

преподаватель,
Бухарский инженерно-технологический институт
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: mxojjiyev@bk.ru

GTL TECHNOLOGY GAS - LIQUID TODAY AND ITS ANALYSIS**Rahimjon Rahimov**

Researcher,
Bukhara Engineering Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Azam Alimov

Head of the Department of Oil Refining Technology, Associate Professor,
Bukhara Engineering Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Saodat Sharipova

Lecturer, Bukhara Engineering Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Mamurjon Xo'jjiyev

Lecturer, Bukhara Engineering Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются возможности решения проблемы использования попутного нефтяного газа с использованием технологий GTL. Описан опыт использования предлагаемой технологии за рубежом и в России. Выявлены основные недостатки предложенного метода.

ABSTRACT

The article discusses the possibilities of solving the problem of using associated petroleum gas using GTL technologies. The experience of using the proposed technology abroad and in Russia is described. The main disadvantages of the proposed method are revealed.

Ключевые слова: синтез-газ, утилизация, GTL-технологии, Евро-5, синтетическое топливо, реактор, факел, катализатор.

Keywords: synthesis gas, utilization, GTL technologies, Euro-5, synthetic fuel, reactor, torch, catalyst.

Введение

В настоящее время все больше внимания уделяется проблеме переработки газа, и сегодня финансовые структуры одиннадцати стран привлекаются к финансированию уникального в нашей стране проекта, что свидетельствует о растущей инвестиционной привлекательности Узбекистана и нефтегазовой отрасли. Благодаря запуску этого завода GTL увеличатся объемы глубокой переработки газа, резко сократится импорт, расширится экспортные возможности.

Этот современный завод по газожидкостной технологии производит более 1,5 миллиона тонн синтетического жидкого топлива, полностью соответствующего стандартам Евро-5.

Ряд иностранных компаний участвовал в разработке, исследовании и применении технологий GTL. Для проведения химических реакций существуют строгие температурные требования, так как от этого во многом зависит стабильность катализаторов [1].

Технико-экономическое обоснование темы

Экстракция жидкого топлива из газа в жидкости (GTL) была разработана в 1923 году немецкими химиками Фишером и Тропшем и использовалась при производстве авиационного топлива в Германии во время Второй мировой войны. Позже, когда стали широко использовать влажное масло, эта технология оказалась экономически выгодной. В настоящее время большое внимание уделяется производству синтетического жидкого топлива [2, 3].

Внедрение промышленных процессов GTL в производство позволит нефтегазовым компаниям заниматься разработкой крупных газовых месторождений (ранее экономически невыгодных из-за отсутствия транспортной инфраструктуры и удаленности месторождений от потребителя). Жидкое топливо удобнее транспортировать, чем газ. Кроме того, в нефтедобывающих районах факелы сжигают большое количество спутникового газа, что наносит большой экологический и экономический ущерб странам-производителям газа.

Одна из основных причин интереса к технологии GTL заключается в том, что она позволяет транспортировать газ с газовых месторождений по трубопроводам или речным транспортом, когда транспортировка газа затруднена [4, 5, 6].

Еще одна важная причина заключается в том, что увеличение выбросов парниковых газов предотвратит ухудшение окружающей среды в мире. По экологическим характеристикам синтетическое жидкое топливо превосходит газообразное нефтяное топливо.

Рисунок 1. Образец биодизеля

Цетановое число в смеси с этилнафталином (цетановое число равно 0 соответственно) равно объему цетана ($C_{16}H_{34}$, гексадекан), принятому равным 100, время воспламенения этой смеси такое же, и тестовое топливо при тех же условиях. Это слово было принято в первой версии метода ASTM D613, выпущенной в 1941 году. С 1962 г. в новых версиях ASTM D613 используется не α -метилнафталин, а 2,2,4,4,6,8,8-гептаметилнонан, иногда называемый HMN или изоцетаном, которому цетану присвоен номер 15. В ГОСТ 3122 н- по-прежнему предписывается использование смеси гексадекана и α -метилнафталина. Было несколько причин для исключения α -метилнафталина из ASTM D613: во-первых, он образует пероксиды, которые изменяют соединения с цетановым числом на этой основе, и, во-вторых, предполагается его канцерогенное действие. Он также имеет неприятный запах и его трудно получить в чистом виде [7,8,9,10].

Рисунок 2. Структурная формула изомеризованного алкана 2,2,4,4,6,8,8-гептаметилнонана

Применяется в автомобилях в чистом виде и в различных смесях с дизельным топливом. В США смесь дизельного топлива и биодизеля обозначается буквой В; цифра после буквы указывает процент биодизеля. В2 - 2% биодизеля, 98% дизельного топлива. В100 - 100% биодизель. Аналогичная система маркировки топлива была введена в ЕС в 2018 году.

Термин «синтетическое топливо» имеет несколько разных значений и может означать разные

виды топлива. Международное энергетическое агентство традиционно определяет «синтетическое топливо» как любое жидкое топливо, полученное из угля или природного газа. Ассоциация энергетической информации США в своем годовом отчете за 2006 год определяет синтетическое топливо как топливо, полученное путем химического преобразования в синтетическое масло или синтетические жидкие продукты, полученные из угля, природного газа, биомассы или кормов для животных. Для

улучшения характеристик двигателя внутреннего сгорания (метанол, этанол и т. д.) Другие синтетические топлива используются в качестве добавок к обычным топливам или используются для специальных применений, таких как топливо (гидразин, синтинум и т. д.). Многие определения синтетического топлива включают топливо, полученное из биомассы, промышленных и бытовых отходов [11,12,13,14].

Основной механизм технологии синтетических жидких углеводородов

Существует четыре основных метода получения синтетического газа:

1. Производство исходного газа (сырья) методом парового риформинга с использованием катализаторов.
2. Частичное окисление. Кислород отделяется от азота при отделении креогенного воздуха и сжигается при высоком давлении и температуре вместе с природным газом. В некоторых технологиях вместо чистого кислорода можно использовать воздух.
3. Автотермический риформинг. Процесс основан на частичном окислении с использованием парового риформинга.
4. Способ риформинга природного газа путем нагревания газа в присутствии пара и кислорода.

В процессе синтеза Фишера-Тропша для получения синтетического масла используются три основных технологии:

1. Приостановленный каталитический процесс. В этом процессе синтез-газ в суспензии реагирует с катализатором и растворенным парафином, покидающим реактор.

2. Стационарный послойный процесс. В этом процессе синтез-газ движется по трубкам. Катализаторы будут предварительно помещены в трубы.

3. Послойный псевдооживленный процесс. В этом процессе синтез-газ проходит через каталитический слой с высокой скоростью при высоких температурах.

Самые дешевые технологии - это технологии керамических мембран BP Amoco, Syntroleum, Exxon и DOE. Потому что в этой технологии нет воздухо-разделительного оборудования. Однако небольшие устройства были построены с использованием технологий Syntroleum и Exxon, в то время как промышленные предприятия в США были спроектированы с использованием технологий VR Amoco и Exxon [15,16].

Самая дорогая технология - это технология, предоставленная Sasol. Но даже с этими технологиями во многих странах были построены крупные предприятия.

Рисунок 3. Технология переработки синтез-газа Fisher Tropish

Описание сырья, сопутствующих товаров и готовой продукции

Метан - бесцветный газ без запаха. Молекулярная масса 16.04. Нерастворим в воде, растворим в этаноле, эфире, хлористом углеводе (IV) и углеводородах. Он является первым представителем ряда насыщенных метаном углеводородов и, как и другие алканы, претерпевает реакции радикального

замещения (такие как галогенирование, сульфохлорирование, сульфоксидирование, нитрование). Сатурн, Юпитер и его спутник Титан составляют основу атмосферы. Метан в промышленных масштабах извлекается из природного газа или крекинг-газа путем низкотемпературной дистилляции. Получается в лаборатории из ацетатов, карбидов или метилгалогенидов металлов. Метан используется

в производстве таких продуктов, как топливо, сырье для синтез-газа, водород, ацетилен, технический углерод, углерод (IV) -хлорид, хлороформ, фреоны. Он не токсичен, но образует взрывоопасные смеси, которые являются причиной неудобств, возникающих на угольных шахтах.

Рисунок 4. Схема реактора, используемая в процессе синтеза

Оксид углерода (IV) представляет собой двуокись углерода, кислородсодержащее соединение CO_2 -углерода, бесцветный газ с характерным слегка горьковатым запахом и вкусом. CO_2 , плотность при нормальных условиях 1 977 г / л, критическая температура 31,30, критическое давление 7,3 МПа. При охлаждении до -78,50 превращается в белоснежное твердое вещество - «сухой лед». Твердый CO_2 также образуется при быстром испарении жидкого CO_2 . Он непосредственно превращается в газ без сжижения при нормальном давлении 78,50. Твердый CO_2 сжижается при давлении 5 МПа при -56,70. Растворим в воде, спирте и эфире [17,18].

В природе органическое вещество образуется в результате процессов окисления, таких как гниение, разложение и горение. CO_2 также образуется при сгорании топлива. CO_2 в воздухе составляет 0,03% по объему. CO_2 - это продукт метаболизма в организме. Он также участвует в процессе фотосинтеза.

В этой технике обжигают известняк или нос, а мрамор разлагают соляной кислотой в лаборатории.

CO_2 широко применяется в пищевой промышленности, при приготовлении «сухого льда», при пожаротушении, в химической промышленности при производстве карбамида, соды, оксикарбоновых кислот, струйной очистке.

Когда количество CO_2 в воздухе превышает 1,5-3%, у человека появляются головные боли, головокружение и тошнота. Если он превышает 6%, человек теряет трудоспособность и его жизнь в

опасности. Отравленного человека следует вывести на улицу и сделать ему искусственное дыхание.

Водород - это бесцветный газ без вкуса и запаха. Растворим в воде. Взрывоопасная смесь образуется в присутствии кислорода, углерода, хрома.

1. плотность в воздухе -0,072;
2. плотность в рабочем корпусе -300 мг / м³;
3. ловушки РЭК - 4%;
4. высокий - 74%;
5. самовоспламенение - 510⁰С;
6. температура кипения - 252,7⁰С;
7. точка замерзания - 259,2⁰С;
8. температура разжижения - 259,14⁰С.

Токсичное вещество, испаряющееся при вдыхании. Физиологически инертный газ слабой (умеренной) концентрации приводит к головной боли, бессоннице, головокружению, недомоганию, слюноотделению, рвоте и обморокам [19, 20].

Пропан - предельный углеводород $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$; бесцветный горючий газ без запаха; температура разжижения -187,7⁰С; точка кипения -42,1⁰С; температура возгорания 465⁰С. Он образуется в природных газах, при добыче и переработке нефти. Пропан используется как растворитель, при сушке, резке металла, в быту, как бездымное топливо для автомобилей. В промышленности пропилен получают каталитическим разложением пропана и нитрометана нитролабом.

Бензин - это смесь углеводородов различной структуры, бесцветная жидкость, которая кипит при температуре около 30-205⁰С. Температура замерзания -600С, температура воспламенения ниже 0⁰С, плотность 700-780 кг/м³ (0,70-0,78 г/см²). Взрывоопасные соединения образуются при концентрации паров бензина в воздухе 74-123 г/м³. Бензин в основном получают путем перекачки нефти и каталитической очистки: меньше бензина получают при переработке угля и горючих сланцев (гидрогенизация с разрушением), а также природных и побочных газов. Бензин в основном используется в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания. Около 10% бензина используется как растворитель, промывочная жидкость и для других целей.

Важнейшим эксплуатационным свойством бензина является детонационная устойчивость (то есть способность двигателя нормально гореть в различных условиях). Антидетонационные свойства бензина оцениваются по октановому числу, аналогичные свойства авиационного бензина также оцениваются по марке бензина.

Тетраэтилсвинец добавлен для повышения детонационной устойчивости бензина. Такой (этилированный) бензин токсичен, поэтому при обращении с ним нужно соблюдать осторожность; этилированный бензин окрашивают, чтобы отделить его от неэтилированного бензина. Бензин попадает в организм в основном через легкие. У человека, отравленного парами бензина, возникает головная боль, неприятное ощущение в горле, кашель, поражаются слизистые оболочки глаз и носа, у человека, сильно отравленного, появляется головокружение, головкружение, инсульт. У человека, хронически

отравленного бензином, появляется головная боль, нарушения сна, капризность, быстрая утомляемость, похудание, боли в области сердца и т. д. После отравления человек наслаждается свежим воздухом, ему дают кислород и прописывают лекарства, поддерживающие сердце и успокаивающие нервную систему; Если дыхание остановилось, сделайте искусственное дыхание. Если бензин попал в желудок, выпейте растительное масло (30–50 г). С целью укрепления организма человека при хроническом отравлении назначается общее лечение, назначается физиотерапия. Временно исключен из работы с бензином. К работе с бензином не допускаются люди с функциональными нарушениями нервной системы и желез внутренней секреции.

Керосин - (англ. - керосин, греч. - керосин) - жидкость, состоящая из смеси углеводородов (C_9 - C_{16}). Он содержит 23-60% насыщенных алифатических, 24-58% нафтеновых, 6-15% ароматических и до 1% насыщенных углеводородов. Температура кипения 200-3000, плотность 790-846 кг/м³. Получается при переработке нефти. Раньше керосин использовался только в качестве топлива для ламп накаливания. Именно поэтому в древности его называли фотогеном (от греч. «Светильник»). Позже его стали широко использовать в качестве моторного масла сначала для транзисторов, а затем для реактивных летательных аппаратов.

Текущие реактивные топлива Т-1 и Т-5 основаны на керосиновой фракции нефти. Основным компонентом жидкого ракетного топлива также является керосин.

Дизель - двигатель внутреннего сгорания, который воспламеняется от впрыска тяжелого топлива (дизельного топлива) в сжатый воздух. Возгорание в цилиндре дизеля происходит, когда топливо распыляется на свежий воздух, нагретый до высокой температуры за счет сжатия с помощью поршня.

Дизельное топливо - это жидкое топливо, получаемое из нефти; используется в двигателе внутреннего сгорания (дизель) с воспламенением от сжатия. Он разделен на три группы:

1. маловязкое дистиллятное топливо для быстроходных транспортных и стационарных двигателей (1000 об / мин и более);

2. Дистиллятное топливо средней вязкости (дизельное топливо) для стационарных двигателей большой мощности и судовых двигателей (от 600 до 1000 об / мин);

3. тихоходные двигатели - высоковязкое сверхмощное топливо, предназначенное для стационарных и судовых двигателей (до 600 оборотов в минуту).

Одно из важнейших свойств дизельного топлива - температура самовоспламенения; как горит зависит от температуры. Качество топлива зависит от количества в нем цитана (от того, насколько быстро он самовозгорается). Выбирается сырье с соответствующим химическим составом, чтобы облегчить его самовозгорание и добиться полного сгорания. Качество дизельного топлива также зависит от хорошей очистки сырья. Существуют разные виды топлива для разных климатических условий (зима и лето, рассчитанные на экстремально холодные районы), которые различаются температурой плавления, фракционным составом и другими параметрами.

Вывод

Сегодня истощение природных ресурсов и растущие потребности людей подталкивают к внедрению новых инновационных технологий. В то же время в нашей стране внедряются GTL-технологии для разработки синтетических топлив. 'увеличивает тайну. Единственное решение этой проблемы - производство синтетического топлива GTL. В этой статье также обсуждаются типы синтетического топлива, разработанного в технологиях GTL, и их отличия от природного топлива.

Список литературы:

1. Alimov, Azam A., Kakhramon T. Olimov, and Alisher KhGaffarov. "Preparing Future Teachers of Vocational Education for Innovative Activity in Uzbekistan." *EasternEuropeanScientificJournal* 2 (2018).
2. Alimov, Azam A. "Improving the Training the Future Teachers of Special Disciplines in Uzbekistan." *EasternEuropeanScientificJournal* 1 (2016): 113-117
3. Алимов, Анвар Танзилович, Каюм Бешимович Хаджиев, and АъзамАнварович Алимов. "Применение метода единичных случаев в лабораторном обучении." *Молодой ученый* 4 (2013): 506-507.
4. Alijon o'g'li S.J. CHOICE OF REFINING METHOD AND COMPLEX PROCESSING OF USED OILS TO OBTAIN VALUABLE PRODUCTS. *EPRA InternationalJournalofMultidisciplinaryResearch (IJMR)*, 75.
5. Бурхонов И.У., & Хужжиев М.Я. (2017). Сравнительный анализ эффективности работы аппаратов воздушного и водяного охлаждения нефтеперерабатывающих заводов. *Вопросы науки и образования*, (2 (3)).
6. Давронов Ф.Ф. У., & Хужжиев М.Я. (2018). Изучение процесса очистки газов физической абсорбцией. *Вопросы науки и образования*, (3 (15)).
7. Khamidov Jalil Abdurasulovich, Khujjiev Mamurjon Yangiboevich, Alimov Azam Anvarovich, Gaffarov Alisher Xolmurodovich, Khamidov Odil Abdurasulovich. "OPPORTUNITIES AND RESULTS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF MULTIMEDIA TEACHING IN HIGHER EDUCATION." *Journal of Critical Reviews* 7 (2020), 89-93. doi:10.31838/jcr.07.14.13
8. Кобилов А.Б. У., & Хужжиев М.Я. (2017). Механизм поглощения H₂S, CO₂ и других сернистых компонентов водными растворами аминов. *Вопросы науки и образования*, (11 (12)).

9. Мирзаев С.С., Кодирова Н.Д., Нуруллаев М.М., & Хужжиев М.Я. (2013). Изучение энергозатрат при плазменно-химической диссоциации сероводорода. Молодой ученый, (2), 49-52.
10. Nikolayevich, Tsukanov Maksim, and Khodzhiev Mamurzhon Yangiboevich. "ANALYSIS OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF SECONDARY PRODUCTS FROM PYROLYSIS DISTILLATE." EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR): 246.
11. Усанбоев Ш.Х. У., & Хужжиев М.Я. (2017). Основные свойства катализаторов гидроочистки. Вопросы науки и образования, (5 (6)).
12. Сафаров Б.Ж., Хожиёв А.Х., Хужжиев М.Я., Ташпулатов С.К., & Равшанов М.М. (2016). Выбор режима разделения газожидкостных систем. Наука и образование сегодня, (3 (4)).
13. Ризаев Д.Б., & Хужжиев М.Я. (2017). Очистка газовых выбросов. Вопросы науки и образования, (5 (6)).
14. Хужжиев М.Я. (2020). ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУЛЬТИМЕДИА В ПРОЦЕССЕ УРОКА. Universum: психология и образование, (1), 10-13.
15. Хужжиев М.Я. (2018). Изучение методов конверсии метана в синтез-газ. Научный аспект, 7(4), 852-854.
16. Хужжиев М.Я. (2016). Очистка и осушка газов растворами гликолей. Наука и образование сегодня, (3), 33-34.
17. Хужжиев М.Я. (2016). Изучение процесса риформинга и подготовки нефтепродукта. Наука и образование сегодня, (3 (4)).
18. Хужжиев М.Я., & Хайдаров Г.А. У. (2016). Изучение характеристики физических поглотителей для очистки газов. Наука и образование сегодня, (3 (4)).
19. Хужжиев М.Я., & Нуралиев С.С. У. (2016). Очистка газов водными растворами метилдиэтанолamina. Наука и образование сегодня, (3 (4)).
20. Хужжиев М.Я. (2016). Материалы и реагенты для приготовления промывочных растворов в нефтехимической отрасли. Наука и образование сегодня, (3 (4)).
21. Хужжиев М.Я., & Нуруллаева З.В. (2015). Полимеризация газообразных углеводородов в жидкое топливо. Молодой ученый, (8), 332-334.

ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИЕ АКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ И САПРОТРОФНЫХ ГРИБОВ И ИХ СПЕЦИФИЧНОСТИ К ЦЕЛЛЮЛОЗНЫМ СУБСТРАТАМ

Рашидова Нилуфар Тулкиновна

ст. преподаватель,
Джизакский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Джизак

Ахмедова Захро Рахматовна

д-р биол. наук, проф.,
Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: akhmedovazr@mail.ru

Гулямова Ирода Тахтемировна

мл. науч. сотр.,
Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

CELLULOLYTIC ACTIVITIES OF SOIL AND SAPROTROPHIC FUNGI AND THEIR SPECIFICITY TO CELLULOSIC SUBSTRATES

Nilufar Rashidova

Senior teacher of the Djizzakh Polytechnical Institute,
Republic of Uzbekistan, Djizzakh

Zahro Akhmedova

Doctor of Biological Science, Professor, Institute of Microbiology,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Iroda Gulyamova

Junior researcher, Institute of Microbiology,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.91-95

АННОТАЦИЯ

Методами поверхностного культивирования на целлюлозосодержащей среде, внесенной в состав питательной среды в качестве единственного источника углерода, были оценены целлюлолитические активности более 150 почвенных и сапротрофных грибов, относящихся к различным родам и видам, среди которых 78 представителей показали большие зоны гидролиза целлюлозы. Источниками выделения грибов были почвы различных регионов Республики Узбекистан и вегетативные части больных растений. Далее методами глубинного культивирования на среде с целлюлозой, внесенной в состав среды в качестве единственного источника углерода концентрации 2,0 %, отобраны наиболее активные 28 культур грибов. Более углубленные исследования целлюлозной активности отобранных культур позволили выбрать 8 культур грибов. Было установлено, что они обладают различными активностями в отношении гидролиза хлопковой, древесной целлюлозы и карбоксиметилцеллюлозы. Активности грибов зависят от времени культивирования грибов и видов субстратов, используемых в реакционной смеси в качестве субстрата. Отобраны наиболее целлюлолитически активные представители почвенных и сапротрофных грибов, имеющие большое значение в сельском хозяйстве и промышленности.

ABSTRACT

The cellulolytic activities of more than 150 microscopic fungi belonging to various genera and species were assessed by surface cultivation on a cellulose-containing medium, introduced into the nutrient medium as the only carbon source, among which 78 representatives showed large zones of cellulose hydrolysis. regions of the Republic of Uzbekistan and

vegetative parts of diseased plants. Further, by methods of submerged cultivation on a medium with cellulose introduced into the medium as the only carbon source with a concentration of 2.0%, the most active 28-cultures of fungi were selected. More in-depth studies of the cellulase activity of the selected cultures made it possible to select 8-cultures of mushrooms. It has been found that they have different activities in relation to the hydrolysis of cotton, wood cellulose and carboxymethyl cellulose. The activity of the fungi depends on the cultivation time of the fungi and the types of substrates used in the reaction mixture as a substrate. The most cellulolytically active representatives of soil and saprotrophic fungi, which are of great importance in agriculture and industry, were selected.

Ключевые слова: почвенные грибы, сапрофиты, скрининг, целлюлаза, субстрат, отбор, специфичность, спектр ферментов, активности.

Keywords: soil fungi, saprophytes, screening, cellulases, substrates, selection, specificity, spectrum of enzymes, activities.

Введение. Весьма широка группа почвенных грибов, основное местообитание которых – почва, участвующих в разложении (минерализации) органического вещества, образовании гумуса и т.п. Близи к ним грибы, разрушающие лесную подстилку: опавшие листья, гнили. К ним относятся также и шляпочные грибы – подстилочные сапротрофы и некоторые другие [1]. В группах почвенных грибов выделяются постоянно: обитатели почвы – грибы, попадающие туда только в определенный период жизни (главным образом патогенные для животных и растений виды), а также грибы – ризосферы растений, живущие в зоне их корневой системы. Особую группу составляют ксилиты – грибы, разлагающие древесину [2]. Среди них различают разрушителей живой древесины и питающихся мертвой древесиной (опавшие сучья, порубочные остатки и т.п.). Характерна группа домовых грибов – разрушителей деревянных частей построек [4].

Грибы – паразиты растений – четко выраженные группы, среди которых можно различить микотрофные грибы (паразитирующие на грибах), паразиты высших растений, водорослей. В процессе сопротивления паразитам возникла группа микоризных грибов-симбионтов, т.е. сожителей с разными видами высших растений.

Существуют специфические экологические группы грибов, развивающихся на различных промышленных материалах, изделиях и вызывающих их повреждения, а также группы грибов, живущих на бумаге и изделиях из нее (книги, рукописи и т.п.), содержащие целлюлозу, которые обладают также активностью против фитопатогенов [3; 5; 6].

Обоснование исследований. Изучение ферментной системы почвенных грибов, гидролизующих лигноцеллюлозные отходы, попадающие в почву и являющиеся актуальными и востребованными как при оценке биологической активности и обогащения почвы, биоконверсии и утилизации растительных отходов, так и в борьбе с фитопатогенами и вредителями растений.

Поэтому нами был проведен обширный скрининг более 150 штаммов музейных культур почвен-

ных микроскопических грибов, хранившихся в лаборатории «Коллекции микроорганизмов» ИМБ АН РУз и в лаборатории ферментов микроорганизмов, относящихся в основном к родам *Fusarium* (42 культуры), *Aspergillus* (37 культур), *Penicillium* (51 культура) и некоторые сапрофитные культуры грибов (21 культура), выделенные из больных листьев, стеблей растений. Музейные культуры хранили на агаризованной среде сусло-агар и Чапек-агар.

Методы исследований. Первичную оценку гидролизующей способности грибов проводили методом поверхностного культивирования на агаризованных средах, содержащих микрокристаллическую целлюлозу (МКЦ) в концентрации 5,0 %, внесенную в состав синтетической питательной среды Чапека в качестве единственного углерода.

Для определения ферментативной активности использовали фильтрат культуральной жидкости (КЖ), взятый из ферментационной среды, через каждые 12 часов роста.

Целлюлазную активность в КЖ определяли по модификации Р.В. Фениксовой [7]. Определяли образующиеся Somogyi-Nelson редуцирующие сахара (РС) при гидролизе 1,0 %-ного раствора н.п. натрий КМЦ (натрий карбоксиметилцеллюлозы) фирмы Sigma (США). Удельную целлюлазную активность выражали на единицу веса (мг) общего белка, содержащегося в КЖ и отщепляющего из субстрата 1 мкг глюкозы, который измеряется при 490 нм волны ФЭК. Белок – по общепринятому методу Лоури [8]. Определение субстратной специфичности проводили с использованием древесной целлюлозы и обезвоженной хлопковой целлюлозы в оптимальных условиях, описанных по методу Вуд и Бхат.

Результаты исследований и их обсуждение. Методом поверхностного культивирования на целлюлозосодержащей среде из испытуемых 150 представителей грибов по скорости роста в течение 3–7 суток и величине зоны гидролиза субстрата микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) были отобраны активные грибы: из рода *Fusarium* – 8 грибов, *Aspergillus* – 5 грибов, *Penicillium* грибов – 7, сапрофитов растений – 8 грибов (табл. 1).

Таблица 1.

Перечень отобранных грибов-целлюлозолитиков

Представители рода <i>Fusarium</i>	Представители рода <i>Penicillium</i>
<i>Fusarium lateritium</i> –187, <i>F. oxysporum</i> –173, <i>F. moniliforme</i> –191, <i>Fusarium</i> sp. 552, <i>F. moniliforme</i> –183, <i>Fusarium</i> sp. 554, <i>F. solani</i> –169, <i>F. sambusinum</i> –109	<i>Penicillium</i> sp. 20, <i>Penicillium</i> sp. 18, <i>P. purpurogenium</i> –159, <i>Penicillium</i> sp. 678, <i>Penicillium</i> sp. 374, <i>Penicillium</i> sp. 766, <i>Penicillium</i> sp. 86
Представители рода <i>Aspergillus</i>	Представители сапрофитных грибов
<i>Aspergillus terreus</i> –466, <i>Alternaria tenuis</i> –66, <i>Aspergillus terreus</i> –499, <i>Aspergillus flavus</i> –139, <i>Aspergillus terreus</i> –91	<i>Alternaria</i> sp. 76, <i>Acremonium</i> sp. 3, <i>A. terricola</i> –2, <i>Alternaria</i> sp. 136, <i>Alternaria</i> sp. 67, <i>Alternaria</i> sp. 62, <i>A. malvae</i> –55, <i>Ulocladium</i> sp. 134

Далее методом глубинного культивирования на среде 2 %-ного МКЦ были определены количество белков и ферментативная активность отобранных грибов в течение 144 часов роста, пробы для анализа отбирали каждые 12 часов.

Максимальное количество белка в КЖ было обнаружено у гриба *F. moniliforme*–191, *P. purpurogenium*–159, *Acremonium* sp. 3, *Alternaria* sp. 62, *Alternaria* sp. 76, *F. solani*–169, *F. moniliforme*–183, *Penicillium* sp. 18, *Aspergillus terreus*–461, *A. terreus*–499, *Ulocladium* sp. 134. Во время роста грибов pH в среде увеличился. Высокую активность на среде с 2,0 %-ным МКЦ показали грибы *F. solani*–169, *F. moniliforme*–183, *P. purpurogenium*–159, *Penicillium* sp. 18, *A. terreus*–461, *A. terreus*–499, *Ulocladium* sp. 134, *Alternaria* sp. 9.

Было обнаружено, что из отобранных 28 грибов, обладающих большой зоной гидролиза полисахаридов на твердых питательных средах, 8 культур имели наибольшую активность целлюлазы по сравнению с другими культурами.

Далее были проведены исследования по оценке гидролизующей активности грибов на разных целлюлозных субстратах: обезжиренное хлопковое волокно, 1 %-ный р-р NaKMЦ, гомогенная древесная целлюлоза (рис. 1, 2, 3). Определение целлюлазы на 2,0 %-ном хлопковом волокне и древесной целлюлозе проводили в течение 24 ч, инкубацией субстрат : фермент при 20 °С.

Рисунок 1. Активности целлюлазы грибов при гидролизе хлопковой целлюлозы (грибы: *Penicillium* sp. 18, *A. terreus*–499, *F. solani*–169, *Aspergillus* sp. 461, *Ulocladium* sp. 134, *P. purpurogenium*–159, *Alternaria* sp. 9, *F. moniliforme*–183)

Было обнаружено, что гидролиз хлопковой целлюлозы КЖ грибов происходит на 4-е и 5-е сутки роста грибов в различной степени, далее активность фермента уменьшается, на 8-е сутки культивирования гриба *A. terreus*–461 проявляет наивысшую активность по гидролизу хлопкового волокна (рис. 1).

Активности КЖ по гидролизу 1 % NaKMЦ проводились после инкубации субстрата с фильтратом грибов (взятые в разные сутки динамики их роста) при 40 °С в течение 30 мин методом Сомоджи – Нельсона (рис. 2).

Рисунок 2. Динамика активности целлюлазы грибов при гидролизе Na-KMЦ (взяты КЖ на среде с 5,0 %-ным МКЦ, внесенной в состав среды в качестве источника углерода (грибы: *Penicillium* sp. 18, *A. terreus*.–499, *F.solani*–169, *A. terreus*.–461, *Ulocladium* sp. 134, *P. purpurogenum*–159, *Alternaria* sp. 9, *F. moniliforme*–183)

Было установлено, что почти все грибы обладали большей способностью к гидролизу Na-KMЦ в реакционной смеси начиная с 4-х суток роста грибов, далее активность немного снижается и возобновляется на 8-е сутки роста некоторыми грибами. Высокие показатели по гидролизу данного субстрата имели грибы *Aspergillus. terreus*.–461,

Alternaria sp. 9, *Penicillium purpurogenum*–159, далее *Aspergillus. terreus*. –499 и *Penicillium* sp. 18.

Способности грибов к гидролизу древесной целлюлозы проявляются раньше и больше, чем гидролиз хлопкового волокна. Так, например, грибы *A. terreus*.–499, *A. terreus*.–461, далее *F. moniliforme*–183 на 5-е сутки роста проявляли большую активность по сравнению другими грибами (рис. 3).

Рисунок 3. Активности целлюлазы грибов по гидролизу древесной целлюлозы (грибы: *Penicillium* sp.–18, *A. terreus*.–499, *F. solani*–169, *A. terreus*.–461, *Ulocladium* sp. 134, *P. purpurogenum*–159, *Alternaria* sp. 9, *F. moniliforme*–183)

Таким образом, методами поверхностного и глубинного культивирования были оценены целлюлолитические активности более 150 почвенных и сапротрофных грибов, относящихся к различным родам и видам. Методами глубинного культивирования на среде с целлюлозой, внесенной в состав среды в качестве единственного источника углерода концентрации 2,0 %, отобраны 28 активных представителей грибов.

Углубленные исследования целлюлазной активности 8 грибов показали, что они обладают различными, но высокими активностями в отношении гидролиза хлопковой, древесной целлюлозы и карбоксиметилцеллюлозы. Активности грибов зависят от времени культивирования грибов и вида субстратов, используемых в реакционной смеси в качестве субстрата. Отобраны наиболее целлюлолитически активные представители почвенных и сапротрофных грибов, имеющих большое значение в сельском хозяйстве, в области защиты растений и промышленности.

Список литературы:

1. Иванова А.Е. Жизнеспособность фрагментов мицелия почвенных микроскопических грибов в разных экологических условиях: Автореф. дис. ... канд. наук. – М. : МГУ, 1999. – 30 с.
2. Лилли В. Физиология грибов / В. Лилли, Г. Барнетт. – М. : Изд-во иностр. литературы, 1953. – С. 174–184.
3. Маркович Н.А., Кононова Г.Л. Литические ферменты *Trichoderma* и их роль при защите растений от грибных болезней (обзор) // Прикл. биохим. микробиол. – 2003. – Т. 39. – № 4. – С. 389–400.
4. Марьиновская Ю.В., Севастьянова Н.Н. Микробиологическая деструкция целлюлозосодержащих отходов // Микробиология. – 2006. – № 3. – С. 75–81.
5. Феофилова Е.П. Клеточная стенка грибов. – М. : Наука, 1983. – 247 с.
6. Chet I. Innovative Approaches to Plant Disease Control / Ed.I. Chet. – N.Y. : Wiley, 1987. – P. 137–160.
7. Somogyi M.J. Notes on sugar determination // J. Biol. Chem. – 1952. – № 1. – P. 19–23.
8. Lowry O.H., Rosenbrough N.J., Farr A.L., Randell R.I. Protein measurement with Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. 1951. V. 193. №1. p. 265-275.

ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРИЕМКЕ ЗЕРНА**Маматожиёв Шарип Икромович**

канд. с.-х. наук, доц.

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: shohruhakramov46@gmail.com**Тожимаматов Дилёр Дилмурод угли**

магистр,

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

Камолов Зиёдулло Валижон угли

магистр,

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

Холиқов Мухридин Бахромжон угли

магистр,

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

ADVANTAGES OF THE NEW SYSTEM FOR GRAIN ACCEPTANCE**Sharip Mamatojiev**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

Dilyor Tajimamatov

Master of Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

Ziyodullo Kamolov

Master of Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

Muhridin Xoliqov

Master of Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

Фермеры Багдада и других районах доставляют свой урожай в пункты сбора зерна на грузовиках, а автомобиль доставляется на площадь, где берутся лабораторные пробы для определения качества урожая. После лабораторного отбора проб автомобиль доставляется до компьютеризированных электронных весов, оснащенных современными информационными технологиями.

Оператор электронных весов вносит вес груза сельскохозяйственной машины в программу электронных весов и сохраняет его в базе данных, а затем вводит данные в накладную, предоставленную управляющим фермера.

После разгрузки зерна в обозначенной зоне машина возвращается на платформенные весы, оснащенные электронными весами. Оператор электронных весов вносит собственный вес сельскохозяйственной техники в программу электронных весов и вводит информацию в накладную, предоставленную управляющим фермера.

ABSTRACT

Farmers in Baghdad and other areas deliver their crops to grain collection points in trucks, and the car is delivered to the square, where laboratory samples are taken to determine the quality of the crop. After laboratory sampling, the vehicle is brought to a computerized electronic scale equipped with modern information technologies.

The electronic scale operator takes the weight of the agricultural machine load into the electronic scale program and stores it in the database, and then enters the data in the invoice provided by the farmer's Manager.

After unloading the grain in the designated area, the machine returns to the platform scales equipped with electronic scales. The e-scale operator accepts the own weight of agricultural machinery in the e-scale program and enters the information in the invoice provided by the farmer's Manager.

Ключевые слова: фермеры, уборка зерна, пункты приема зерна, транспортные средства, определение качества урожая, лабораторные образцы, компьютеризированные электронные весы на основе современных информационных технологий, программа электронных весов.

Keyword: Farmers, grain harvesting, grain collection points, vehicles, crop quality determination, laboratory samples, computerized electronic scales based on modern information technologies, electronic scale program.

Согласно постановлению Президента Республики Узбекистан № ПП-2569 от 1 августа 2016 года «О мерах по внедрению и развитию информационно-коммуникационных технологий в реальном секторе экономики в 2016–2018 годах» введена единая интерактивная программа онлайн-отчетности, которая передает данные с приемных зерновых на электронные весы в централизованную систему. На основе

проекта, обозначенного в постановлении, Департаментом информационных технологий АО «Уздонмахсулот» разработаны и реализованы мероприятия.

По проекту технологическая схема получения зерна пшеницы следующая:

Рисунок 1. Технологическая схема

Мы можем интерпретировать эту технологическую схему следующим образом.

Фермеры в Багдаде и других районах доставляют свой урожай на пункты сбора зерна на грузовиках, а автомобиль доставляется на поле, где берутся лабораторные пробы для определения качества урожая. После лабораторного отбора проб автомобиль доставляется до компьютеризированных электронных весов, оснащенных современными информационными технологиями.

Менеджеры фермеров предоставляют оператору электронных весов накладную с информацией о фермере и могут контролировать вес транспортного средства, поданного к электронным весам, с помощью доски, установленной вне весов. Оператор электронных весов вносит вес груза сельскохозяйственной машины в программу электронных весов и сохраняет его в базе данных, а затем вводит данные в накладную, предоставленную управляющим фермера.

Транспортное средство будет отправлено на обозначенную территорию для разгрузки зерна. После выгрузки зерна в обозначенной зоне машина возвращается на платформенные весы, оснащенные электронными весами. Оператор электронных весов вносит собственный вес сельскохозяйственной машины в программу электронных весов и вносит информацию в накладную, предоставленную управляющим фермера.

Когда оператор электронных весов запускает процесс принятия в программу электронных весов, новая информация поступает в центральную базу данных компании. Администраторы со специально защищенным доступом имеют возможность просматривать и контролировать информацию, поступающую в базу данных. Этот результат рассчитывается по физическому весу взятого зерна. Урожай зерна вносится в раздел веса нетто бухгалтерами пунктов приема зерна до даты закрытия отчета по результатам анализа.

Начальник производственно-технической лаборатории (ICHTL) вместе с главным инженером и начальником зернохранилища составляет план приема, обработки и размещения зерна во время приемной кампании.

Зерновые партии формируются по типу культур; зерна, принадлежащие к одной культуре, делятся на подтипы и классы. При формировании замеса зерна пшеницы отделяют сильные и ценные сорта. Все партии зерна формируются по состоянию влажности и загрязнения. В этом случае сухие ($W < 14$), полусухие ($W = 14,5-15\%$) зерна формируются отдельной порцией. Также разделяется влажное зерно ($W = 15,5-17\%$), влажное зерно ($W = 17-22\%$) и очень влажное зерно ($W > 22\%$). При этом партии зерна различаются по загрязнению. При этом следует учитывать, что количество чистых примесей зерна составляет до 1 %, среднее количество чистых примесей зерна составляет 1–3 %, количество загрязнителей зерна составляет более 3 %. Партия сухого, полусухого, чистого и среднее чистого зерна отправляется на хранение без обработки. Остальное зерно очищается, просушивается и отправляется на хранение.

Велика роль лаборатории технологии производства (ЛТП) в организации работы зерноприемных предприятий. Лаборатория определяет качество полученной и отправляемой зерновой продукции, контролирует правильность размещения продукции на складе и хранения, контролирует технологические процессы повышения качества зерна (сушка, очистка, дезинфекция и др.), все объекты на предприятии и проверяет санитарное состояние автомобилей.

Зерно отгружают или отправляют другим предприятиям, вышестоящим организациям – областным, государственным, согласно накладной и приказу зернового ведомства. В накладных указываются назначение и качество зерна.

При получении партии товара руководитель производственно-технической лаборатории или заведующий лабораторией отбирает партию зерна с учетом ее назначения. Заведующий производственно-технической лабораторией соблюдает условные нормы и технические условия, установленные на данную партию зерна. После того как партия зерна выбрана, отправляется заказ заведующему складом или начальнику элеватора.

Перед загрузкой зерна в машину лаборант тщательно проверяет его. Допускается перевозка зерна сухим, чистым, неповрежденным и без запаха транспортом. Если при осмотре лаборант обнаруживает перечисленные дефекты, то он должен вместе с представителем транспортной организации составить акт непригодности транспорта с указанием причин неисправности.

Во время погрузки зерна лаборант отбирает точечные пробы, собирает обобщенные и промежуточные пробы и предоставляет им аналитические карты.

Базовые и ограниченные условия, а также закупочная цена учитываются при подсчете зерна, полученного государством от хозяйств. Основное условие – это уровень качества зерна, поставляемого фермерскими хозяйствами, который зависит от закупочной цены.

Ограниченное условие – это минимальное качество зерна, разрешенное для продажи государству. Если качество зерна ниже предельного, то такие партии зерна не принимаются. Если качество полученного зерна соответствует основным параметрам, компания производит оплату поставщику зерна по закупочной цене за килограмм. Если качественные показатели влажности и засоренности зерновой массы отличаются от базовых, то учитывается количество натуральных добавок и отчислений. Когда другие качественные показатели отличаются от базового условия, учитываются уплаченные доплаты и отчисления.

Это означает, что прием зерновых продуктов, полученных в пунктах приема зерна на основе единой интерактивной программы онлайн-отчетности, которая передает данные с электронных весов в централизованную систему и лабораторный анализ качества зерна в соответствии с установленными стандартами, является комплексной основой для качественного накопления зерна.

Список литературы:

1. ГОСТ 10840-64. Зерно. Методы определения натуры.
2. ГОСТ 10842-89. Зерно. Методы определения массы 1000 зерен.
3. ГОСТ 13586.5-93. Зерно. Метод определения влажности.
4. Ибрагимов О.О., Акрамов Ш.Ш. Регулирование плодоношения хлопчатника путем удаления части новообразующихся бутонов // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – № 6. – С. 314–315.
5. Маматожиёв Ш., Усаркулова М. Определение изменения естественного угла наклона зерна в зависимости от влажности // Агронаука – сельское хозяйство и водные ресурсы Узбекистана. – 2020. – № 3. – С. 30.
6. Маматожиёв Ш.И., Усаркулова М.М. Определение процедуры, состава и методики процесса увлажнения пшеницы // Actual Science. – 2020. – № 1 (30). – С. 18–21.
7. Маматожиёв Ш.И., Усаркулова М.М. Влияние изменения физико-химических свойств зерна в зависимости от влажности на равномерное распределение нагрузки по поверхности дробильного вала // Проблемы современной науки и образования. – 2020. – № 4. – С. 5–9.
8. Маматожиёв Ш.И., Усаркулова М.М. Определение процедуры, состава и методики процесса увлажнения пшеницы // Актуальная наука. – 2020. – № 1. – С. 18–21.
9. Маматожиёв Ш.И., Усаркулова М.М., Дададжонов З.З. Определение изменения угла трения зерна в зависимости от влажности // Актуальная наука. – 2020. – № 1 (30). – С. 22–24.
10. Оценка и контроль качества зерна и зерновых продуктов / Р.А. Хаитов, Р.И. Зупаров, В.Э. Раджабова, З.З. Шукуров. – Ташкент : Университет, 2000.
11. Усаркулова М.М. Определить плотность расположения зернистой массы в зависимости от влажности и изменения зазора между ними // Сборник статей XL Международной научно-практической конференции. – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2020. – С. 68–70.
12. Усаркулова М.М., Маматожиёв Ш.И. Влияние изменения структурно-механических свойств зерна в зависимости от влажности на равномерное распределение нагрузки по поверхности дробильного вала // XL международная научно-практическая конференция. – Березнь : МЦНС «Наука и Просвещение», 2020. – № 7.
13. Akramov Sh. The biology of sugar beet, the scientific bases of disease and pests, also rearing ecological health nutrition // Биология и экология. – 2020. – № 1.
14. Mirzayeva M., Akramov S., Abdulkarimova D. Biology Of Sugar Beet, As Well As The Scientific Basis For The Cultivation Of Ecologically Pure Products // The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering 2. – 2020. – № 11. – P. 7–10.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБАВЛЕНИЯ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В СОСТАВ СПРЕДОВ

Файзуллаев Аслиддин Зувайдиллоевич

докторант,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: vip.asliddin@mail.ru

Рузибаев Акбарали Турсунбаевич

доц., Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Илхамджонов Пулат

доц., Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Содилов Самандар Иброхимжон угли

магистрант,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Мирхасилов Мирсаид Мадорбекович

магистрант,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

PROSPECTS FOR ADDING NEW FUNCTIONAL INGREDIENTS TO SPREADS

Asliddin Fayzullaev

doctoral student,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Akbarali Ruzibaev

docent, Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Pulat Ilkhamdjanov

docent, Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Samandar Sodiqov

master, Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Mirsaid Mirxasilov

master, Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.100-103

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты проведенного анализа состава и свойств спредов с функциональными ингредиентами, влияния сбалансированных рецептов на пищевую и биологическую ценность, микробиологические показатели и сроки хранения спредов, а также полезные свойства новых, перспективных функциональных добавок.

Библиографическое описание: Перспективы добавления новых функциональных ингредиентов в состав спредов // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Файзуллаев А.З. [и др.]. 2020. 12(81). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11033> (дата обращения: 24.12.2020).

ABSTRACT

This article analyzes the composition and properties of spreads with functional ingredients, the effect of balanced recipes on nutritional and biological value, microbiological indicators and shelf life of spreads, as well as useful properties of new, promising functional additives.

Ключевые слова: спред, функциональные ингредиенты, масляно- фосфолипидный продукт, красное пальмовое масло, масло черного тмина, экстракт имбиря.

Keywords: Spread, functional ingredients, oil-phospholipid product, red palm oil, black cumin oil, ginger extract.

Введение

Питание наряду с условиями окружающей среды является основным фактором, определяющим здоровье человека. С развитием науки и технологий появляются новые виды пищевых продуктов с разными составами и свойствами. Вследствие этого параллельно повышаются и требования к качеству пищевых продуктов. Липиды в составе пищевых продуктов составляют 42 % нашего ежедневного потребления калорий, и становится все более очевидным, что они играют важную роль по физиологическим параметрам, жизненно важных для здоровья человека.

Спред является относительно новым продуктом масложировой промышленности, и его разработка осуществлялась с одной целью – улучшить показатели здоровья населения. По вкусу он ничем не отличается от сливочного масла, а по некоторым качественным показателям даже превосходит этот натуральный продукт [4].

Материалы и методы

Были изучены и обобщены комплексные исследования, в которых теоретически и экспериментально

обосновано применение масляно-фосфолипидного продукта (МФП) и красного пальмового масла в качестве физиологически функциональных компонентов при производстве спредов, применение масла черного тмина, обладающего антиоксидантными и бактерицидными свойствами [1; 3].

Масло тмина черного представляет наибольший интерес для использования в масложировой пищевой промышленности. Действует общеукрепляюще на иммунную систему, антиаллергенно. Также употребление масла черного тмина стимулирует выработку клеток костного мозга, является эффективным средством при лечении и для предотвращения развития раковых опухолей, этот факт официально подтвердили ученые-исследователи Раково-иммуно-биологической лаборатории Южной Калифорнии (США). Масло черного тмина обладает антиоксидантными и бактерицидными свойствами, что способствует увеличению сроков годности пищевых продуктов [1].

Проанализировано качество различных растительных масел при хранении по изменению перекисного числа (рис. 1).

Рисунок 1. Сравнительная зависимость к окислению различных растительных масел

Данные, приведенные в графике, свидетельствуют о том, что красное пальмовое масло имеет большую устойчивость к окислению в сравнении с жидкими растительными маслами.

Была изучена рецептура спреда с антиоксидантным комплексом, которые содержит фосфолипиды, токоферолы и каротиноиды и красное пальмовое масло (рис. 2).

Рисунок 2. Сравнительная зависимость кислотных чисел функциональных ингредиентов спреда

Вышеуказанная зависимость показывает, что приготовленный спред с функциональными добавками, как красное пальмовое масло и МФП, имеет хорошие антиоксидантные показатели, а добавки способны увеличить сроки хранения готового продукта [3].

Результаты и обсуждение

Вышеуказанные функциональные ингредиенты не воздействуют на биологические факторы спреда. После ознакомления с обширными данными литературных источников мы пришли к выводу, что использование биологически активных добавок в современном пищевом производстве является необходимым условием улучшения качества готового продукта. В ходе изучения полезных свойств многолетнего травянистого растения имбиря (*Zingiber*

officinalis Rosc), а точнее его корневища, был определен ряд положительных факторов на качество готового продукта. Известное пряное растение используется как лечебное средство как в народной, так и в официальной медицине [2].

Основными компонентами химического состава корневища имбиря, характеризующими его лечебные свойства, являются эфирное масло и фенолоподобные вещества – гингеролы и шогаолы.

Корень имбиря в своем составе содержит питательные вещества в следующих количествах: белки – 9,2 %, жиры – 5,9 %, углеводы – 70,9 %, клетчатка – 5,9 %. В нем также содержится широкий спектр минеральных веществ и витаминов (табл. 1) [5; 6].

Минеральные вещества (мг)	Витамины (мг)
Mg (магний) – 184	C (аскорбиновая кислота) – 12
F (фосфор) – 148	B1 (тиамина гидрохлорид) – 0,046
Ca (кальций) – 116	B2 (рибофлавина мононуклеотид) – 0,19
Na (натрий) – 32	B3 (ниацин) – 5,2
Fe (железо) – 11,52	A (ретинола ацетат) – 0,015
Zn (цинк) – 4,73	
K (калий) – 1,34	

Фенолоподобные нелетучие вещества, придающие корневищу острый вкус, – гингеролы. Из этой группы в корневище имбиря в большом количестве содержится 6-гингерол (рис. 3), в меньших количествах присутствуют 8-гингерол и 10-гингерол.

В процессе термической обработки и при хранении часть гингеролов, особенно при потере влаги, переходит в шогаолы (рис. 3) [7].

Зингиберен

6-гингерол

6-шогаол

Рисунок 3. Структурные формулы зингиберена, 6-гингерола и 6-шогаола

В ходе исследования были изучены несколько методов получения экстракта имбиря из его корневища. Антиоксидантные компоненты были выше в экстракте горячей воды, чем в других экстрактах растворителей [8].

Заключение

В заключение данной обзорной статьи можно сделать следующие выводы.

1. Опираясь на вышеупомянутые уникальные свойства имбиря, можно утверждать, что добавление экстракта имбиря в качестве функционального ингредиента в состав спреда повысит его пищевую и физиологическую ценность, а также существенно увеличит срок годности готового продукта.

2. Спред, обогащенный экстрактом имбиря, из-за своих антиоксидантных свойств благоприятно влияет на здоровье потребителей, живущих в экологически неблагоприятных условиях.

3. Необходимо глубоко изучить способы получения экстракта и оптимальные режимы для полноценного извлечения биологически активных добавок из корневища имбиря.

Данные преимущества имбиря делают его новым перспективным функциональным ингредиентом в составе пищевых продуктов, а также позволят диверсифицировать масложировую продукцию путем создания новых рецептов спреда.

Список литературы:

1. Алиева А.К., Казиахмедов Дж.С. Совершенствование рецептуры спредов и жировых компонентов с учетом запросов потребителей // ТТПС. – 2014. – № 1 (27) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-retseptury-sprediv-i-zhirovyyh-komponentov-s-uchetom-zaprosov-potrebiteley> (дата обращения: 14.11.2020).
2. Имбирь в профилактике и лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы.
3. Карпухин Д.В. Разработка технологии и рецептур спредов функционального назначения : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06. – М. : РГБ, 2005. – 132 с.
4. Разработка усовершенствованной с сбалансированными физико-химическими показателями рецептуры спреда с помощью местного сырья / П. Илхамджонов [и др.]. // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2019. – № 11 (68) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/8324> (дата обращения: 14.11.2020).
5. Deni Brown, Kate Ferry-Swainson. Ginger. – London : Carlton Books, Limited, 1999. – 80 p.
6. Evaluation of Zingiber officinale and Curcuma longa rhizome as a crude drug from their ethanolic extract / Sharma Pradeep Kumar [et al.] // P.G. Department of Applied Chemistry, Samrat Ashok Technological Institute, Vidisha (M.P.), India. – 2013. – № 4 (12). – P. 74–76.
7. Ravidran N., Nirmal Babu K. Ginger: the genus Zingiber. – CRC Press, 2005. – 553 p.
8. Shirin Adel P.R., Jamuna Prakash. Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (Zingiber officinale) // Journal of Medicinal Plants Research. – 2010. – Vol. 4 (24). – P. 2674–2679.

ПРОЦЕСС ОТБЕЛКИ НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО СОЕВОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ ОТБЕЛЬНЫХ ГЛИН

Хамракулова Муборак Хакимовна

*д-р техн. наук (PhD),
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана*

Мирзахужаева Назокат

*ассистент,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: abdullayevam1970@gmail.com*

THE BLEACHING PROCESS OF NEUTRALIZED SOYBEAN OIL USING LOCAL BLEACHING CLAYS

Muborak Khamrakulova

*Doctor of Technical Science, PhD,
Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Ferghana*

Nazokat Mirzakhuzhaeva

*Assistant, Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Ferghana*

АННОТАЦИЯ

В данной статье приводятся результаты проведенных исследований по адсорбционной отбелке нейтрализованного соевого масла с применением местных отбельных глин, активированных кислотной и кислотно-термической активацией.

ABSTRACT

This article presents the results of studies conducted on adsorptive bleaching of neutralized soybean oil using local bleaching clay, activated by acid and acid-thermal activation.

Ключевые слова: адсорбция, осветление, отбеливающая глина, каротиноиды, рафинация, бентонит, отбелка, соевое масло.

Keywords: adsorption, clarification, bleaching clay, carotenoids, refining, bentonite, bleaching, soybean oil.

В различных отраслях пищевой промышленности для адсорбционной очистки и осветления растительных масел, в частности соевых масел и мисцелл, используются активированные отбеливающие глины, завозимые из-за рубежа [1-3]. В литературе отсутствуют данные об адсорбционной очистке соевого масла с применением отбельных глин местного происхождения.

Изучались различные марки отбельных глин местного происхождения при адсорбционном осветлении нейтрализованного соевого масла. Следует отметить, что в соевом масле содержатся в основном каротиноиды, хлорофиллы и коричневые пигменты, которые придают маслу зеленые и темноокрашенные тона.

Каротиноиды устойчивы к действию щелочи, поэтому в ходе щелочной рафинации соевого масла происходит лишь незначительное его осветление, главным образом за счет частичной сорбции каротиноидов соевым мылом.

Поэтому на подборе отбельных глин особое внимание обращали на её осветляющие свойства (избирательная адсорбция каротиноидов и хлорофиллов при рафинации нейтрализованного соевого масла).

Согласно ГОСТу цвет отбеленного соевого масла не должен превышать 12 мг J₂, в связи с этим исследовали сорбционную ёмкость, т.е. осветляющую способность активированных местных глин Навбахор, Зарафшан, Узбекистан и сравнивали с осветляющей способностью асканит-бентонитовых глин из Грузии. Процесс отбелки соевого масла указанными выше сорбентами осуществляли при температуре 55-60°C в течение 60 мин.

Результаты опытов (табл.1) свидетельствуют о том, что наибольшая степень осветления соевого масла наблюдается у местных глин марки Узбекистан, активированных кислотной и кислотно-термической активацией. Степень осветления соевого масла для

этих глин составляет 35 мг J₂, а для контрольной асканит – бентонитовой глины из Грузии – 40 мг J₂. Отбельная глина Узбекистан и асканит-бентонитовая

глина из Грузии наиболее набирательно адсорбируют указанную выше группу пигментов.

Таблица 1.

Адсорбционная рафинация соевого масла отбельными глинами местного происхождения

Марка активированных глин	Показатели отбеленного соевого масла		
	Выход %	Цветность мг J ₂	Кислотное число Мг КОН
Кислотно-термическая активация			
Навбахор	95,07	55,0	0,25-0,29
Зарафшан	95,08	50,0	0,24-0,28
Узбекистан	94,99	35,0	0,28-0,20
Кислотная активация			
Навбахор	95,19	55,0	0,26-0,20
Зарафшан	95,09	50,0	0,25-0,28
Узбекистан	95,02	35,0	0,24-0,28

Примечание. Здесь и в табл.2 кислотное число нейтрлизованного соевого масла 0.289 мг КОН, цветность 55 мг J₂, количество масла по 10 г.

Последующие опыты по адсорбционной отбелке соевого масла проводили с применением отбельных глин марки Узбекистан и асканит бентонитовой глины из Грузии.

Для достижения цветности по ГОСТу необходимо подобрать оптимальные количества отбельных глин, которые способствовали бы получению отбеленного соевого масла с цветностью не более 12 мг J₂.

В опытах использовали 1.5 и 1.2 % сорбента от массы нейтрлизованного масла, активированного кислотной или кислотнo-термической активацией.

Опыты по адсорбционной очистке соевого масла проводили при приведенных выше условиях.

Результаты экспериментов (табл.2) показали, что при использовании 2% сорбента от массы масла марки Узбекистан, активированной кислотной или кислотнo-термической активацией, достигается осветление соевого масла с цветностью 12 мг J₂ и выходом 93,09-93,11%. Следует отметить, что осветляющие способности отбельных глин марки Узбекистан, активированных кислотной и кислотнo-термической активацией, почти одинаковы.

Таблица 2.

Адсорбционная рафинация нейтрлизованного соевого масла в зависимости от расхода сорбента

Показатели отбеленного соевого масла			Количество сорбента, г.
Выход, %	Цветность, мг J ₂	Кислотное число, мг КОН	
	Кислотно-термическая активация		
94,35	18,0	0,24-0,29	1,5
	Кислотная активация		
93,09	12,0	0,26-0,28	2,0
93,97	18,0	0,23-0,28	1,5
93,11	12,0	0,24-0,28	2,0

Примечание. Марка активированной глины – Узбекистан.

Таким образом, нами изучен процесс отбелки соевого масла с применением местных отбельных глин, активированных кислотной и кислотнo-термической активацией. Подобраны местные отбельные глины

для отбелки соевого масла, не уступающие по осветляющим способностям асканит-бентонату из Грузии.

Установлено, что местные активированные глины марки Узбекистан почти одинаковы по осветляющим способностям.

Список литературы:

1. Ключкин В.В., Уманская А.Н. //Масло-жировая промышленность. 1973. № 8. С. 13-14.
2. Ключкин В.В., Уманская А.Н. //Масло-жировая промышленность. 1973. № 10. С. 15-16.
3. Уманская А.Н., Сафронова Н.Н., Ключкин В.В. //Масло-жировая промышленность. 1974. № 4. С. 13-14.
4. Хамракулова М.Х., Абдуллаева М.А. Исследование процесса рафинации соевого масла //Universum: технические науки. – 2020. – №. 7-2 (76).
5. Хамракулова М.Х. и др. Оптимизация процесса отбелки соевого масла //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-1 (67).

ТЕХНОЛОГИЯ ДИСКРЕТНОГО ПОЛИВА НА КРУТЫХ СКЛОНАХ**Худайев Исмаил Жумакулович**

канд. техн. наук, доцент,

Бухарский филиал

Ташкентского института ирригации и механизации сельского хозяйства

Республика Узбекистан, г. Бухара

E-mail: hamroyev1995@bk.ru**DISCRETE IRRIGATION TECHNOLOGY ON STEEP SLOPES****Ismail Khudaev**

candidate of technical sciences, associate professor

ТИАМЕ Bukhara branch,

Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследований, которые посвящены водосберегающей технологии полива на крутых склонах и уточнены элементы техники полива при дискретном поливе в условиях юга Узбекистана.

ABSTRACT

The article presents the results of research that are devoted to water-saving irrigation technology on steep slopes and clarified the elements of irrigation techniques at contour irrigation and discrete irrigation in the south of Uzbekistan.

Ключевые слова: водосбережение, бороздковый полив, водораспределение, микроборозда, дискретный полив, крутой склон, полимер К-9, техника полива, технология полива, наибольший уклон.

Keywords: water-saving, furrow irrigation, water distribution, micro gouge, contour irrigation, discrete irrigation, steep slope, polymer K-9, irrigation technique, irrigation technology, the greatest slope.

Острота вопроса водосбережения диктует мобилизацию всех сил специалистов водного хозяйства и орошаемого земледелия в использовании перспективных и достаточно опробованных способов и технологий орошения: внутрипочвенного, капельного орошения и дождевания. Однако, дождевание, в частности в Узбекистане, по обзору литературы, приходится на земли с близким залеганием пресных грунтовых вод и составляет лишь небольшую часть [1,2,7].

На опытно- производственном участке крутизной 0,077 и длиной 150 м поливы производятся по бороздкам с расходом воды 0,058 л/с нормой 400 м³/га за 3,33 суток, а нормы полива до 1000 м³/га потребовали полива до 7 суток и более. При определенном сочетании их при поливах по наибольшему уклону для нормы полива: 400, 700, 1000 м³/га на участке с уклоном 0,077, и струей 0,057 л/с, необходимо длиной борозд : 145, 175, 210 м время полива составило 23, 48, 130 ч. при КПД техники полива 0,87, 0,92, 0,91.

При пятом поливе из-за того, что почва уплотняется при расходе 0,083 л/с эти же нормы потребовали время полива при тех поливных нормах составило 52, 112, 148 ч. при длине борозд: 240, 260, 280 м при КПД техники полива 0,80, 0,87, 0,91. Это свидетельствует

о необходимости регулирования расхода воды в борозду от полива к поливу [3,4,6].

Водосбережение путем применения оптимальных элементов техники дискретного полива

В зонах с дефицитом воды рекомендуется внутрипочвенное и капельное орошение, однако отмечается их высокая стоимость. Технология полива свидетельствуют о том, что оптимальная длина борозд при циклических поливах и расходы воды в борозду будут изменяться. В этом случае полимера К-9 уменьшает смыв почвы в 1,6 раза. Борозды с К-9 оказались более удобными для дискретного полива, потому что их пропускная способность увеличивается в 1,5 раза. Это обстоятельство ориентирует поливальщиков на применение расхода воды в борозду в 1,5 раза больше, чем в обычных бороздах, без смыва почвы, а в последующие поливы расход в борозду можно уменьшать на величину сброса воды после добега струи.

Для повышения емкости влагосодержания в почве применение К-9 рыхление почвы на глубину 90 см создает возможность увеличения запаса влаги при применении дискретного полива [1,3].

Урожай кукурузы при дискретном поливе по бороздам, нарезанным по наибольшему уклону.

На фоне рыхления почвы дискретная подача воды в борозды осуществлялась с подачей воды в

обычные борозды по наибольшему уклону и в тех же бороздах с применением К-9.

Дискретный полив выравнивает увлажнение по длине борозды за счет изменения впитывающей способности почвы при перерывах между циклами подачи воды 2 часа после добега струи. За счет качества увлажнения почвы получены преимущества в затратах воды и по урожаю по сравнению с поливом по наибольшему уклону [5,6].

Попытка подачи воды дискретным методом без рыхления не увенчалась успехом – поливы сильно затягиваются во времени, испарение почвенной влаги в перерывах между поливами идет интенсивнее, чем

при поливе без перерыва. Особенности дискретной метода заключаются в том, что сначала вода подавалась в левую сторону 100 метровую поливного участка в течение 2 часов, а затем в правую сторону с помощью гибких шлангов.

При этом повышается эффективность орошения по показателям оросительной нормы и урожая, но время полива увеличивается за счет перерывов и уменьшения впитывания почвы при усадке почвенных агрегатов по длине борозды при последующих циклах подачи воды.

Однако, преимущества дискретного полива по выравниванию увлажнения очевидны (табл.1).

Таблица 1.

Результаты орошения кукурузы с помощью дискретного метода подачи воды в бороздах с К-9 и без него

Полимер	Расход воды в борозду, л/с	Биометрические показатели растений к концу вегетации			Число поливов	Оросительная норма, м ³ /га	Урожай, ц/га	
		рост см	количество листьев, шт	початки, шт			Зерна	силосной масса
К-9	0,145	184	14,4	1,9	4	3180	92,6	365,5
Без него	0,100	170	13,0	1,6	4	2910	78,5	280,0
					S _x =0,56%		S _a =0,68 ц	

Примечание: поливы проводились на уклоне 0,068 с предварительной замочкой.

Список литературы:

1. Худайев И.Ж. Дискретный метод полива. Экономический вестник Узбекистана.- № 5.2001.- с. 25.
2. Худайев И.Ж. Противозероэрозийные технологии поливов и их влияние на урожай кукурузы на крутых склонах. Зерновое хозяйство. № 3, 2003, Москва. - С. 12-13.
3. Худайев И.Ж. Особенности выбора элементов техники полива кукурузы на крутых склонах в целях водосбережения. Вестник аграрной науки Узбекистана", № 3(13), 2002. - С. 82-85.
4. Худайев И.Ж. Преимущества нетрадиционных способов орошения на склоновых адырных землях Республики Узбекистан, Вестник аграрной науки Узбекистана, № 4(14), 2002. - С. 79-82.
5. Худайев И.Ж., Хамраев К.Ш. Водосберегающая технология полива напустынно-степной зоне юга Республики Узбекистан. Северный морской путь, водные и сухопутные транспортные коридоры как основа развития Сибири и Арктики в XXI веке. Сборник научных докладов XX Международный научно-практической конференции.Тюмень. 2018,-с.167-170.
6. И.Ж. Худайев, Water-Saving Technology Watering Under Contour Irrigation and Discrete Watering. IJARSET 2019. 9196-9199 сШумаков Б.Б. Особенности технологии импульсной водоподдачи в борозды // Вестн. Сельскохозяйственной науки, 1980, - № 11.- С.81-83.
7. Шумаков Б.Б. Особенности технологии импульсной водоподдачи в борозды // Вестник сельскохозяйственной науки. 1980. № 11. С.81-83.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОСТИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С МЕТОДОМ ГАЗА ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Хужаев Вахобжон Умарович

д-р. хим. наук, профессор,
Кокандский Государственный педагогический институт,
Республика Узбекистан, г. Коканд

Очилов Голибжон Мамаюновович

д-р. хим. наук, доцент,
Кокандский Государственный педагогический институт,
Республика Узбекистан, г. Коканд

Кушназарова Шохидат Касимовна

докторант,
Кокандский Государственный педагогический институт,
Республика Узбекистан, г. Коканд
E-mail: sh.kushnazarova82@mail.ru

CLASSIFICATION AND DETERMINATION OF THE FAT OF MEAT PRODUCTS WITH THE GAS METHOD OF LIQUID CHROMATOGRAPHY

Vakhobjon Khujaev

Doctor of Chemical Sciences, Prof.,
Kokand State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Kokand

G`olibjon Ochilov

Doctor of Chemical Sciences,
Kokand State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Kokand

Shoxida Kushnazarova

Doctoral student,
Kokand State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Kokand

DOI: 10.32743/UniTech.2020.81.12-2.108-115

АННОТАЦИЯ

В данной статье изучен состав мясных продуктов. Обосновано негативное влияние некачественных товаров на здоровье человека и экономику страны. Разработаны и внедрены в таможенную систему современные методы определения количества альфа-токоферола в говядине с методом газа жидкостной хроматографии. Впервые установлены и рекомендованы для внедрения в таможенную практику для определения кодовых номеров разных видов мясных продуктов на основе их физико-химических показателей. Проанализированы проблемы продовольственного дефицита и производства качественных товаров, а также даны практические рекомендации по совершенствованию классификации товаров.

ABSTRACT

This article examines the composition of food products. The negative impact of low-quality goods on human health and the country's economy has been substantiated. Modern methods for determining the amount of alpha-tocopherol in chicken meat using the liquid chromatography gas method have been developed and introduced into the customs system. For the first time, established and recommended for implementation in customs practice to determine the code numbers of different types of food products based on their physical and chemical indicators. The problems of food shortages and the production of quality goods are analyzed, and practical recommendations are given for improving the classification of goods.

Ключевые слова: товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности, код товаров, классификация, химический состав, газа жидкостная хроматография, органолептические и физико-химические методы, таможенная экспертиза.

Keywords: Commodity nomenclature of foreign economic activity, product code, classification, chemical composition, gas liquid chromatography, organoleptic and physico-chemical methods, customs expertise.

Введение. Одним из наиболее актуальных вопросов в международных экономических отношениях и таможенной практике, является правильное определение кодовых номеров Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) всех экспортно-импортных товаров. В результате анализа товаров по кодовым номерам ТН ВЭД посредством таможенного досмотра они разделяются на важную информацию об их химическом составе, структуре, органолептических, физико-химических и других параметрах, а также процессах производства товаров. Это, в свою очередь, позволяет правильно называть товары, предотвращать ряд преступлений, которые могут иметь место в экономических отношениях, и, наконец, защищать интересы потребителей.

Поэтому, классификация мясных продуктов на основе ТН ВЭД, является одним из наиболее актуальных вопросов для участников внешнеэкономической деятельности. Это зависит от ряда факторов:

- под каким кодом классифицируются товары на основании ТН ВЭД, зависит от таможенной ставки, подлежащие уплате таможенных пошлин;
- классификация товаров по тому или иному коду ТН ВЭД требует специальных знаний в области классификации и дополнительных знаний, связанных с определением описания товаров и их применения по Гармонизированной Системе [1].

Цель методика и исследование. Целью в данной исследовании является рассмотрение состава мясных продуктов примере классификации товаров. Потому что, прежде всего, компоненты мясных продуктов являются товарами и определяются для таможенных целей как товары, обращающиеся в мировой торговле. Состав и виды мясных продуктов-фарш, вареный, полу копченый, варено-копченый, сырокопченый, легочно-печеночные и кровяные колбаски, мясные батоны, колбасы, колбасы, паштеты, а также свинина, говядина, баранина, птица и другие продукты из мяса других забитых животных.

Мясо является самым важным в жизни человека, потому что это один из основных источников обеспечения организма полноценными белками и жирами. Мясо также содержит углеводы, экстрактивные вещества, витамины, ферменты и минералы. Мясо содержит мышечную, соединительную, жировую ткань, кровь и др. тела животного. Химический состав и анатомическое строение этих тканей не одинаковы, поэтому их количество и соотношение в мясе имеют большое влияние на пищевую ценность мяса. Из них мышечная и жировая ткань являются наиболее ценными с точки зрения пищевой ценности.

Химический состав мяса, до некоторой степени, варьируется в зависимости от типа, породы, пола, упитанности животного, при каких условиях, какими млекопитающими кормят и других факторов. Например, мясо более старшего и толстого крупного

рогатого скота имеет более высокое содержание жира и относительно низкое содержание белка и воды.

Результаты исследование. Содержание белка в мясе различных животных колеблется от 11,4% до 20,8%. В говядине и баранине этих белков 75-85%, а в свинине около 90% от общего содержания белка. Все незамещенные аминокислоты содержатся в полноценных, быстро перевариваемых белках мяса (миозин, актин, актомиозин, миоген, миоальбумин).

Эти белки в основном содержатся в мышечной ткани, которая имеет высокую пищевую и биологическую ценность по сравнению с другими тканями мяса. Содержание мяса у разных животных сильно варьируется в зависимости от жирности крупного рогатого скота, и этот показатель может составлять от 2% до 40%. Жир оказывает большое влияние на вкус мяса и передачу энергии. Мясо с одинаковым количеством белка и жира (каждый с содержанием около 20%) является самым высоким по питательной ценности, поскольку такое мясо имеет высокий вкус и хорошо усваивается организмом. Жиры в мясе в основном состоят из насыщенных жирных кислот. Мясо также содержит водорастворимые и жирорастворимые витамины. Жировая ткань мяса содержит в основном жирорастворимые витамины А, D и Е. Количество минеральных веществ в мясе колеблется от 0,8% до 1,3%.

Основное количество минералов - это калий и фосфор. Также было обнаружено, что мясо содержит кальций, магний, железо, медь, цинк и другие элементы. Количество воды в мясе 48-78%. Количество воды в мясе обратно пропорционально содержанию в нём жира. Мясо состоит из различных тканей тела животного, таких как мышцы, жир, соединительная ткань, костная ткань и кровь. Мышечная ткань является основной тканью мяса и составляет 50-75% тела говядины. Мышечная ткань плоти состоит из фиброзных волокон и веществ, которые проникают между тканями.

Мышечные волокна объединяются в пучки, используя соединительную ткань для формирования мышц. Мышечная ткань - самая ценная ткань с точки зрения пищевой ценности. Полноценные белки в основном являются частью этой ткани.

Опыт поставок мяса в зарубежные страны. Повышение благосостояния спроса на продукты питания и связанные с ним изменения в структуре, выявили растущие темпы роста животноводства во многих развитых странах и их доминирование над растениями. В некоторых из них продукция животноводства составляет 60 процентов валовой продукции сельского хозяйства. Рост населения и доходов в развивающихся странах увеличивает склонность населения к потреблению животного белка на душу населения.

В 2019 году в мире произведено 313 млн тонн мяса (в убойном весе).

По оценкам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), производство достигнет 317 миллионов тонн в 2020 году, а общее мировое производство мяса достигнет 357,5 миллиона тонн в 2025 году. Основным источником роста станет увеличение производства в таких странах, как Бразилия, Китай и США. В то же время ожидается, что производство говядины в Европе и Японии сократится, а производство свинины останется на прежнем уровне. Производство мяса птицы растёт почти во всем мире, кроме Судана.

В целом, основной объём произведенного в мире мяса приходился на свинину (118 млн тонн) и птицу (113 млн тонн) - мировая торговля мясом (по импорту) в 2017 году, по данным OESD, составила 30,8 млн

тонн. В 2018 году этот объём достиг 31,2 млн тонн [11-12].

Крупнейшие поставщики говядины - Бразилия, Австралия и Индия. Большая часть мяса птицы поставляется из Бразилии, США и Европейского Союза. Лидерами по экспорту свинины являются США и Европейский Союз, а ведущими поставщиками свинины являются Австралия и Новая Зеландия. Основными покупателями говядины на мировом рынке являются США, Вьетнам и Япония. Раньше Россия импортировала больше всего мяса, но в 2016 году объём закупок красного мяса в России значительно снизился. Кроме того, крупнейшими покупателями мяса птицы являются страны ЕС и Вьетнам. В целом на их потребности приходится 30% мирового рынка. Десять самых дорогих стран (в долларах США). (Табл.1).

Таблица 1.

Экспорт мясных продуктов в зарубежных странах (доллар США)

№	Страны	По сравнению со средним мировым	Говядина	Мясо овец	Мясо цыпленка
1	Швейцария	141,86	49,68	48,91	27,14
2	Норвегия	63.68	28.55	32.91	13.69
3	Гонконг	60.94	20.83	32.35	5.27
4	Израил	52.18	18.10	35.41	9.48
5	Швейцария	47.64	17.03	27.70	14.28
6	Южный Корея	37.26	21.65	17.58	8.14
7	Финляндия	35.16	16.29	25.94	11.33
8	Япония	34.86	17.18	31.39	8.13
9	Бельгия	31.66	18.12	23.00	10.77
10	Австрия	31.08	19.30	22.74	10.99

Лидирующие объёмы в мировом производстве и торговле занимают мясо птицы и свинина. В то же время свинина - наименее продаваемый вид мяса, и мусульманские страны, которые традиционно были основными импортерами продуктов питания, не заинтересованы в поставках свинины. Наиболее экспортируемым мясом является говядина. Его доля в структуре мировой торговли составляет 28%, а в структуре производства - всего 22%. Основной тенденцией 2018 года на мировом рынке стал рост спроса на свинину за счет таких стран, как Мексика, Китай, Япония, Корея и Филиппины. Традиционно эксперты связывают это с растущим спросом на мировом рынке мяса со странами Ближнего и Среднего Востока, которые не потребляют свинину. На рынке говядины наблюдается застой. Ожидаемый рост мировой торговли в 2019 году - менее 1%. Это ключевой фактор роста внутреннего производства в странах, традиционно импортирующих говядину в больших количествах (США и Россия). Определяющим фактором рыночной ситуации в птицеводстве остается

резкое сокращение мирового экспорта в 2015 году лидера США. В результате другие крупные производители (Бразилия, ЕС, Таиланд) активно наращивают производство мяса птицы. На сегодняшний день лидером рынка является Бразилия, объём поставок которой превышает докризисные объёмы США. На втором месте остаются США, которые постепенно восстанавливают объёмы экспорта (Рис.1).

В 2018 году на мировой рынок было экспортировано 8,5 млн тонн мяса. Из них Индия является крупнейшим экспортером мяса, за ней следуют Бразилия и Австралия. На втором месте находятся США, Новая Зеландия, Канада, Уругвай и Европейский Союз, доля экспорта мяса во внешнеторговом обороте этих стран значительно выше. За последние 40 лет производство мяса увеличилось почти втрое, производство мяса птицы увеличилось почти в семь раз, свинины - в четыре раза, мелкой говядины - втрое, говядины и молока - в 2,8 раза. Даже кризис не коснулся этой области (Рис.2).

В 2018 году страны, экспортировавшие больше всего говядины в мире

■ Индия ■ Бразилия ■ Австралия ■ АҚШ ■ Новый Зеландия ■ Канада ■ Уругвай ■ ЕИ

Рисунок 1. Страны, которые экспортировали больше всего говядины в 2018 году

Страны, которые импортировали больше всего говядины в 2018 году

■ Северная Америка ■ Восточная Азия ■ СНГ Страный ■ Новый Восток ■ Другие

Рисунок 2. Страны которые импортировали больше всего говядины в 2018 году

В 2018 году больше всего импортировала Северная Америка - 1828 тысяч тонн мяса, за ней следуют Восточная Азия - 1514 тысяч тонн, страны СНГ - 1145 тысяч тонн, страны Ближнего Востока - 629 тысяч тонн и другие страны - 1368 тысяч тонн. На развитые страны приходится 70% мирового экспорта

сельскохозяйственной продукции. В зависимости от вида говядины, на которую забивают мясные продукты, мясо состав которых приведен в следующей Табл. 2.

Таблица 2.

Результаты исследование мясных продуктов (химический состав в %)

Тип и состав	Вода, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы %	1 кг мяс. ккал.
Говядина	72,2	18,9	12,4	0,06	2030
Мясо овец	51,1	16,3	15,3	Нет в наличии	1870
Конина	74,2	21,7	2,5	0,4	815
Мясо цыпленка	65,5	18,2	19,0	Нет в наличии	2410

Мясо классифицируют по жирности следующим образом:

Говядина 1 категории - это взрослая говядина с достаточно развитой мускулатурой. Такое мясо помечается круглой фиолетовой меткой. Говядина категории 2 - это взрослая говядина с немного менее развитой мускулатурой. На такое мясо наносится пурпурный квадратный штамп. Нежирная говядина категории 3 - это мясо, которое не соответствует требованиям категории 2, не продается и используется только для производства продуктов мясо переработки. Такое мясо отмечено фиолетовым треугольником.

Классификация по ТН ВЭД. 02 группа. Мясо и полусырые мясные продукты. В товарную позицию группы 02 «Мясо и мясные полуфабрикаты» отнесены различные виды мясных продуктов. В группу 02 входят различные виды мяса животных: крупный рогатый скот, свинина, овцы, козы, лошади, ослы, мулы, мулы, мулы, домашняя птица, кролики, северные олени, киты, тюлени и некоторые другие животные полу убойные, четверть убойного скота, полуфабрикаты продуктов животного происхождения и птицы.

Полуфабрикаты и мясо, относящиеся к этой группе, могут размещаться в следующем виде: свежие, неповрежденные, присыпанные солью для предотвращения временной порчи при транспортировке; охлаждаемые (температура мышечной ткани около 0 °С); замороженные (температура мышечной ткани минус 8 °С и ниже) Посолить в рассоле (пропитать солью, количество соли при кипячении не менее 1,2%); сушеные или копченые. По ТН ВЭД классифицируется по типу мяса: Крупная говядина в свежем или охлажденном виде в позиции 0201; Крупная рогатая говядина на позиции 0202, замороженная; Туша и полутуша в позиции 0203; Баранина

или коза в позиции 0204 свежие, охлажденные или замороженные; Лошади, ослы, мулы или конина, свежие, охлажденные или замороженные в позиции 0205;

В позиции 0206 крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы, лошади, ослы, мулы и мулы из свежемороженные или охлажденное мясо и съедобные потроха; Мясо птицы, свежемороженное или охлажденное мясо и съедобные головы птицы в позиции 0207; Свежие, другое замороженное или охлажденное мясо и пищевые мясные продукты в позиции 0208; В позиции 0209 свиной жир отделяется от мяса, а жир домашней птицы не плавится или не экстрагируется иным образом, свежий, охлажденный, замороженный, соленый, маринованный, сушеный или копченый; В позиции 0210 классифицируются соленые, сушеные или копчености в маринаде [3].

Определение антиоксидантов в говядине, импортируемой из США и Бразилии.

Хроматограмма образцов говядины из США и Бразилии, полученных на масс-спектрометре «GC/MS AT 5973 N». Рис.3. Масс-спектр вещества, поступившего на хроматограф-детектор пробы говядины из США за 3,32 минуты, показан на Рис.4-5. При анализе хроматограмм и масс-спектров образцов говядины, ввезенных в Узбекистан из США и Бразилии, на хромато-масс-спектрометре, также в этих образцах никотинамид (молекулярная масса 122 u.b. Рис. 2.6), провитамин D (холекальциферол) и 19, амид никотиновой кислоты водорастворимых витаминов в первые 3,32 минуты анализа и 19, На 97-й минуте у представителей антиоксидантов был обнаружен витамин Е (альфа-токоферол), количество которого в несколько раз превышало количество витамина Е (альфа-токоферол), содержащегося в взятой для контроля местной говядине [4].

Рисунок 3. Хроматограмма образца говядины, импортированного из США, на масс-спектрометре «GC/MS AT 5973 N»

Рисунок 4. Хроматограмма пробы говядины из Бразилии на хромото-масс-спектрометре «GC/MS AT 5973 N»

В таблице 3 приведены массовые доли альфа-токоферола в говядине, импортируемой из отечественных и зарубежных стран с использованием метода

хромато-масс-спектрометрии, определенные в наших экспериментах.

Таблица 3.

Количество альфа-токоферола в говядине, как отечественной, так и импортной

№	Проба говядины, 100 г	Количество альфа-токоферола, мг	Разница относительно контроля, мг
1.	Образец местного продукта (осмотр)	0,62	-
2.	Образец казахстанской продукции	3,98	3,36
3	Образец продукции в США	14,50	13,88
4.	Образец бразильского продукта	2,55	1,93

Из таблицы 3. видно, что содержание альфа-токоферола в говядине, выращенной в Узбекистане, составляет 0,62 мг, а содержание альфа-токоферола в образцах говядины из Казахстана, США и Бразилии составляет 3,98, 14,50 и 2,55 мг соответственно формы. Кроме того, приведённая выше таблица показывает, что количество антиоксиданта альфа-токоферола в образцах говядины, импортированных в Узбекистан из США, Казахстана и Бразилии, составляло 13,88, 3,36 и 1,93 мг, соответственно, по сравнению с контрольными образцами. Количество антиоксидантов может быть вредным для здоровья людей, потребляющих говядину в таком большом количестве [7].

Таким образом, любая пища, включая говядину, имеет небольшую долю в контроле качества, то есть сертификации, наряду с измерением макро и микро-нутриентов, таких как вода, общий белок, жир, углеводы, кальций, фосфор, железо, с использованием традиционных методов. Определение количества антиоксидантов, антибиотиков и других синтетических соединений, с использованием высокочувствительных методов, таких как современная высокоэффективная хромато-масс-спектрометрия, является важной и актуальной проблемой. Таким образом, права и здоровье наших граждан будут защищены за счёт предотвращения ввоза импортируемых из-за границы продуктов, в которых содержится большое количество антиоксидантов и антибиотиков, а также продуктов, обработанных различными стабилизаторами в технологии переработки говядины [8].

Методика проведение таможенной экспертизы: Отбор проб мясных и молочных продуктов осуществляется в соответствии с требованиями государственных стандартов, а таможенная экспертиза проводится в следующем порядке. Органолептический метод - с его помощью определяют такие показатели, как внешний вид, цвет, консистенцию всего тела и его частей, состояние костного масла и стейков, запах и качество мясного бульона. При изучении внешнего вида особое внимание уделяется тому, как обрабатывались все тело, конечности и четвертины при забое скота [9].

Поверхность куска замороженного свежего мяса розовато-серая, на ощупь образуется ярко-красное пятно. Консистенция твердая, издаёт чистый звук при ударе. В говядине жир от белого до светло-желтого,

а в баранине и свинине - белый. Замороженное мясо не имеет запаха, но когда лёд тает, он издает характерный запах. Вставляется острый нож, чтобы обнаружить запах между мышечными тканями. Суп из замороженного мяса мутный, образует большое количество серо-красной пены, которая придает ему характерный запах охлажденного мяса. Поверхность подозрительного мяса образует влажное слизистое вещество, которое темнеет. Консистенция недостаточно эластичная, ямка, образовавшаяся при воздействии на поверхность мяса, быстро не возвращается в исходное положение. Течение мяса будет непонятным. Такое мясо имеет более кислый запах, жир становится серым и при прикосновении липнет к рукам. Суп из такого мяса имеет нечеткий ароматный запах, а жиры - неприятный вкус и запах. Продажа мяса сомнительного качества не допускается [11-12].

Поверхность старого испорченного мяса сильно сухая, серого или зелёного цвета, покрыта плесенью и образует слизистое вещество. Кусок такого мяса также может быть влажным, липким, зелёным или голубоватым. Консистенция, которая является скользкой, не возвращается в прежнее состояние при нажатии на поверхность, является старым и не качественным. Жир такого мяса также становится синим, создавая неприятный запах окисленного жира. Суп из них мутный, имеет неприятный запах и вкус.

Продажа и употребление такого мяса запрещены. Иногда сложнее определить органолептическим способом, сомнительного качества мяса. Поэтому химические и микробиологические методы также используются при оценке качества мяса, чтобы получить чёткое заключение. Летучие жирные кислоты в мясе при проведении химических исследований Количество аминокислот определяется реакцией сульфата меди (CuSO_4) в мясном бульоне. При бактериоскопическом исследовании используется микроскоп для определения количества микробов, присутствующих в свежерезанных кусках мяса. **Количество летучих жирных кислот.** Летучие жирные кислоты в мясе образуются в результате потери аминокислот аминокислот в результате расщепления белков мяса под действием гнилостных бактерий и гидролиза триглицеридов, входящих в состав жировой ткани мяса. Повышение содержания летучих жирных кислот в мясе указывает на снижение качества.

Реакция соли CuSO_4 на мясной суп. По мере того как мясо стареет и начинает портиться, содержание в нём белка начинает снижаться. Когда первоначально разложившиеся вещества подвергаются воздействию раствора сульфата меди, они образуют в растворе осадок (хлопья). Если медный бульон образует осадок или выпадает в осадок сразу после воздействия раствора меди в мясном бульоне, то это указывает на то, что мясо несвежее, т.е. белок в нем подвергся глубокому гидролизу, в противном случае мясо считается свежим. Также увеличение количества аммиака в мясе, указывает на то, что происходит процесс деградации.

Методика **микроскопического анализа**. На верхнем слое свежего мяса, как правило, присутствует определенное количество микроорганизмов. Мясо можно определить по степени новизны, составу микроорганизмов, их количеству и тканевым следам.

Разложение мяса приводит к увеличению количества микробов и изменению их видового состава. На ранних стадиях порчи мяса при наблюдении под микроскопом в основном в виде кокса, а при глубоких изменениях обнаруживаются палочковидные бактерии. Кроме того, в наблюдаемой области под микроскопом наблюдаются граммотрицательные микроорганизмы, окрашенные в мякоти в темно-фиолетовый, грамположительный и розовый цвета [8-10].

Заключение: Таким образом, мировой практический опыт показывает, что при определении состава мясных продуктов в каждой стране использование

методов таможенной экспертизы товаров, в частности, анализ их химического состава, дает эффективные результаты. В частности, анализ ГЖХ показал, что количество антиоксиданта альфа-токоферола в образцах в говядине, импортированных в Узбекистан из США, Казахстана и Бразилии, было на 13,88, 3,36 и 1,93 мг соответственно выше, чем в контрольных образцах.

Наиболее эффективным способом выявления некачественных мясных продуктов, ввозимых в республику, является органолептический метод. В то же время эксперт-инспектор таможенного поста помогает ускорить процесс оформления путём проверки документов страны происхождения товара, условие поставки, при которых он перевозится, его внешнего вида, состава этикетки и срока годности. Для защиты экономических интересов республики в международных экономических отношениях, на основе химического состава мясных продуктов разработаны новые товарные коды, и подготовлены комментарии к их классификации; Нами были разработаны и внедрены в практику эффективные методы классификации разных видов мясных продукции для таможенных целей.

Разработанные экспресс методики кодирования мясных продуктов рекомендованы к использованию участниками внешнеэкономической деятельностью и экспертами при определении кода товаров по ТН ВЭД.

Список литературы:

1. Андреева Е.И. Развитие методологии и совершенствование механизма управления идентификацией товаров в таможенных целях: Монография / Е.И. Андреева. М.: РИО Российской таможенной академии, 2016. - 202 с.
2. Гейл Л. Крамер, Кларенс В. Дженсен, Дуглас Д. Саутгейт мл. Экономика сельского хозяйства и агробизнес. - Нью-Йорк, 2001. - 519 с.
3. С. Гибилиско. Альтернативная энергетика без тайн / Стэн Гибилиско; [пер. с англ. А.В.Соловьева]. М.: Эксмо, 2010. - 368 с. - (Без тайн).
4. Ибрагимов У.К. Оценка антиоксидантов – пищевых добавок // STANDART. – 2002. № 1. – С. 58-59.
5. Каримкулов К.М., Хамроев У.Р. Вопросы оптимизации характеристики автотранспортных средств по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 6(75). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9564>.
6. Корф Д.В. Правовая регламентация классификации товаров: на примере Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности ЕАЭС / Д.В. Корф // Публично-правовые исследования. – 2017. – № 1. – С. 32–45
7. Каримкулов К.М., Раджабова Л.Р. Определение кофеина и оценки качества контрафактных товаров методом жидкостной хроматографии // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 8(77). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10637>
8. Санитарные нормы безопасности и качества приготовления пищевых продуктов. SanQM (СанПиН) 0138-03. - Т.: Ибн Сино. - 2003. – 120 с.
9. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан. Версия 2017 года. – Т.: 2017, - 655 с.
10. Федотова Г.Ю. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности: Учебник. — СПб.: Троицкий мост, 2013. — 408 с.: ил.
11. [Электронный ресурс] – режим доступа: www.lex.uz - Национальная база данных по законодательству, www.stat.uz - портал Госкомстата Республики Узбекистан.
12. [Электронный ресурс]- режим доступа: <http://www.brokert.ru/services/gtd>.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 12(81)
Декабрь 2020

Часть 2

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+