

7universum.com
UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

Выпуск: 3(84)

Март 2021

Часть 2

Москва
2021

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;

Елисейев 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;

Усманов Хайрулла Сайдуллаевич, 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. – № 3(84). Часть 2, М.,
Изд. «МЦНО», 2021. – 108 с. – Электрон. версия печ. публ. –
<http://7universum.com/ru/tech/archive/category/384>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2021 г.

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы | 6 |
| ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКОГО СЕНСОРА КОНТРОЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ ВЫБРОСОВ | 6 |
| Даминов Гулом Назиркулович | |
| Каримова Роза Бахтияровна | |
| Мамарахмонов Мухаматдин Хомидович | |
| Процессы и машины агроинженерных систем | 9 |
| РАСЧЕТ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ВЫПАРИВАНИЯ В КОЖЕХОТРУБНОМ АППАРАТЕ | 9 |
| Артиков Аскар Артикович | |
| Машарипова Зулхумар Атабековна | |
| Каримуллаева Марзия Уснатдиновна | |
| РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВЫБОРУ ТИПА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ПОЛОСНОЙ ОБРАБОТКИ | 14 |
| Киргизов Хусниддин Тургунбоевич | |
| Строительство и архитектура | 18 |
| ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ РЕМОНТОМ И РЕКОНСТРУКЦИЕЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ | 18 |
| Ахмедов Рахмонжон Мамаджонович | |
| ГИПСОСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В УЗБЕКИСТАНЕ | 26 |
| Бойдадаев Муротбек Бойдада угли | |
| Мунаввархонов Зокирхон Тохирхон угли | |
| Мадрахимов Аллоберди Махмадалиевич | |
| Имомназаров Сарвар Ковилжонович | |
| Транспорт | 30 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА В АВТОМОБИЛЯХ | 30 |
| Дадабоев Равшанбек Махмадали угли | |
| Аббасов Саидолимухон Жалолиддин ўгли | |
| ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ МОНИТОРИНГА И РАЗРАБОТКА ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКОГО СЕНСОРА ДЛЯ СО И ПАРОВ БЕНЗИНА В ТРАНСПОРТНЫХ ВЫБРОСАХ | 33 |
| Даминов Гулом Назиркулович | |
| Мухамедова Бусора Ибрагимовна | |
| Мамарахмонов Мухаматдин Хомидович | |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ И СЕЛЕКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ ПРИ ОКИСЛЕНИИ КОМПОНЕНТОВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОТРАНСПОРТА | 36 |
| Даминов Гулом Назиркулович | |
| Зокирова Нодира Турсуновна | |
| АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАРКОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОКОЛОДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ | 39 |
| Костюченкова Оксана Николаевна | |
| Маханов Бахтияр Уразбаевич | |
| Транспортное, горное и строительное машиностроение | 43 |
| УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГАЗЛИФТНОГО СПОСОБА ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН НА ЗАВЕРШАЮЩЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ | 43 |
| Чурикова Лариса Алексеевна | |
| Сагиналина Асель Аслановна | |
| ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЙ С УЧЕТОМ РАЗУПЛОТНЕНИЯ ПОРОДЫ В СЛАБОКОНСОЛИДИРОВАННЫХ ПЛАСТАХ | 48 |
| Чурикова Лариса Алексеевна | |
| Низамов Руслан Рустамович | |

| | |
|--|-----------|
| Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности | 53 |
| КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРОВНОТЫ ПО ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ | 53 |
| Валиева Зулфия Фахритдиновна Махкамова Шоира Фахритдиновна Ражапов Одил Олимович | |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ЛИНТА | 57 |
| Очилов Максуд Мурадуллаевич Мардонов Жахонгир Шарофиддинович Гафуров Алишер Джахонгирович | |
| АГРЕГАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ХЛОПКА-СЫРЦА ВЫСОКИХ СОРТОВ | 62 |
| Усманов Хайрулла Сайдуллаевич Махмудов Юсуф Абдусаидович Тангиров Абдукаххор Эгамович Юсупов Ислом Илхом угли Абдукаххоров Жавлонбек Давронбек угли | |
| Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева | 68 |
| ВОДОУГОЛЬНОЕ ТОПЛИВО НА ОСНОВЕ БУРОГО УГЛЯ АНГРЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ | 68 |
| Алимджанова Джонон Исмаевна Абдусатторов Шокир Мамажонович Муйдинова Нилуфар Кахрамон кизи Абдуганиев Шамшодхон Хабибулла угли | |
| ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЫХЛИТЕЛЬ ПОЧВЫ УСТАНОВЛЕННЫЙ НА КОРПУСЕ ПЛУГА ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ | 73 |
| Хасанов Улуг Иброхимович Очилов Мухриддинжон Зокир угли Сафаров Шавкат Тухта угли- | |
| Технология продовольственных продуктов | 77 |
| АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОЕВОГО МАСЛА, ПРОИЗВОДИМОГО В УЗБЕКИСТАНЕ | 77 |
| Ашуров Фаррух Фуркатович Султанов Жахонгир Шералиевич Ашуров Фируз Низомович Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович Ашуров Фуркат Бахронович Идиев Дилшодбек Шукурулло угли | |
| РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СОКОВ, ИЗ СТЕБЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ САХАРНОГО СОРГО И ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА | 82 |
| Содикова Шоира Абдураззаковна Додаев Кучкор Одилевич | |
| ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОЛИФЕНОЛНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ЯБЛОКА И МОРКОВИ | 87 |
| Хожиев Рустамжон Мухаммаджонович Атаханов Шухратжон Нуриддинович Мамаджанов Латифжон Мирабдуллаев Нуриддин Хамидуллаевич | |
| СПЕЦИФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ | 91 |
| Шодиев Дилшоджон Абдуложон угли Нажмитдинова Гулжахон Комилжон кизи | |
| ПРОРОЩЕННЫЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ – ОСНОВА ВИТАМИНОВ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ | 95 |
| Юлчиева Сайера Абдукаххаровна Мамаджанов Латифжон Атаханов Шухратжон Нуриддинович Мирабдуллаев Нуриддин Хамидуллаевич | |

| | |
|---|-----|
| ИЗУЧЕНИЕ ВАЖНОСТИ САФЛОРОВОГО МАСЛА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА И ПРОЦЕССЕ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ | 100 |
| Юнусов Обиджон Кодирович Кодиров Тулкинжон Абдулхамитович | |
| ЗНАЧЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА И УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЗОДОРАЦИИ | 103 |
| Юнусов Обиджон Кодирович Кодирова Замирахон Абдугаффаровна | |

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКОГО СЕНСОРА КОНТРОЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ ВЫБРОСОВ

Даминов Гулом Назиркулович

*канд. хим. наук, доц. кафедры методики преподавания химии
Джизакский государственный педагогический институт,
Республика Узбекистан, г. Джизак
E-mail: golibdaminov2021@gmail.com*

Каримова Роза Бахтияровна

*преподаватель
Ургенчского Государственного Университета,
Республика Узбекистан, г. Ургенч
E-mail: rozakarimova1981@gmail.com*

Мамарахмонов Мухаматдин Хомидович

*PhD, доц. кафедры химии
Андижанского Государственного Университета,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: muhamatdin@mail.ru*

TECHNOLOGY FOR MANUFACTURING A SELECTIVE THERMOCATALYTIC SENSOR FOR TRANSPORT EMISSION CONTROL

Gulom Daminov

*Candidate of chemical sciences, Associate professor,
Djizzakh State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Jizzakh*

Roza Karimova

*Teacher of Urgench State University,
Republic of Uzbekistan, Urgench*

Mukhamatdin Khomidovich

*PhD, Associate professor,
Andijan State University
Republic of Uzbekistan, Andijan*

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведена технология изготовления селективного термокаталитического сенсора, для контроля состава транспортных выбросов. Чувствительный элемент прибора состоит из спирали из литого остеклованного платинового микропровода.

ABSTRACT

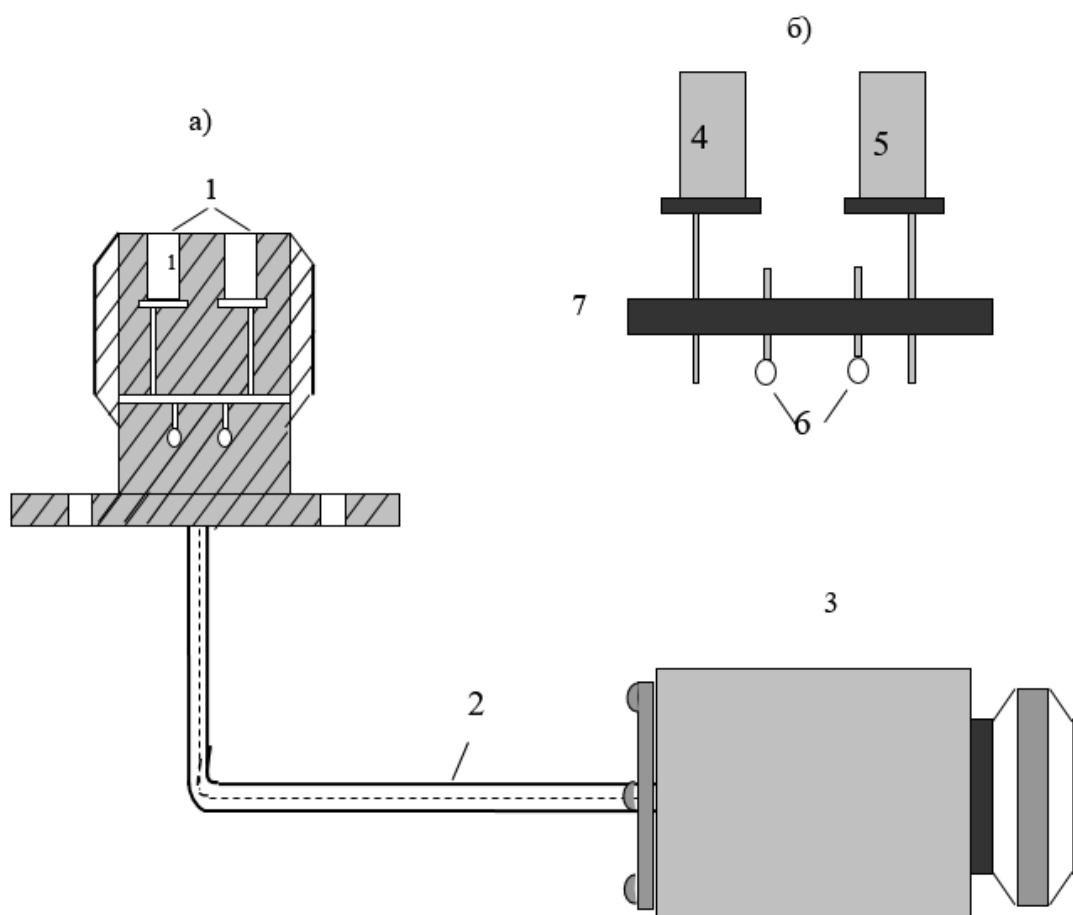
This article describes the technology of manufacturing a selective thermocatalytic sensor for monitoring the composition of transport emissions. The sensing element of the device consists of a spiral made of a cast vitrified platinum microwire.

Ключевые слова: технология, прибор, селективный термокаталитический сенсор, контроль, чувствительный элемент, состав транспортных выбросов, платиновый микропривод, катализатор, оксид алюминия.

Keywords: technology, device, selective thermocatalytic sensor, control, sensitive element, composition of transport emissions, platinum microdrive, catalyst, aluminum oxide.

Контроль химического состава транспортных выбросов является актуальной проблемой современности, так как ими больше загрязняется окружающая среда. Для этой цели предложены множества портативных приборов для анализа их состава [1-4]. Нами предложен селективный термокаталитический сенсор выхлопных газов высокой чувствительности.

Конструкция разработанного нами термокаталитического сенсора выхлопных газов, представлена на рис. 1. Сенсор состоит из ячейки (1), корпуса (2), электрического кабеля (3), измерительных (4) и компенсационных (5) термокаталитических чувствительных элементов и двух резисторов (6), установленных на плато (7) из стеклотекстолита.



1. Ячейка. 2. Кабель. 3. Электрический разъем. 4. Измерительный элемент. 5. Компенсационный элемент. 6. Резисторы. 7. Плата.

Рисунок 1. Общий вид отдельных узлов термокаталитического сенсора

Кабель одним концом соединен с ячейкой, а другим концом электрическим разъемом.

Чувствительные элементы присоединены к верхней плоскости плато, а резисторы - к нижней, соответственно. Один чувствительный элемент является измерительным, а другой - компенсационным. Чувствительный элемент представляет собой спираль из литого остеклованного платинового микропровода, на которую в форме шарика нанесена суспензия из оксида алюминия. Такой же формы шарик наносится на компенсационный элемент. Далее суспензия оксида алюминия чувствительного элемента дополнительно иммобилизуется катализатором. Слой оксида алюминия является пористым носителем для каталитически активного покрытия измерительного чувствительного элемента термокаталитического

сенсора. Для компенсационного - сохранения равновесия в мостовой схеме с обеспечением идентичности конструкции элементов.

Для поступления к поверхности термочувствительного элемента выхлопных газов измерительный и компенсационный элементы должны находиться в состоянии равновесия. В результате прохождения электрического тока, налагаемого от внешнего источника через элементы, происходит их нагрев. При поступлении через титановую сетку паров углеводородов или другого горючего газообразного вещества на поверхность элементов происходит его каталитическое окисление на измерительном элементе. Тепловая энергия, образующаяся за счет сгорания горючего вещества на поверхности катализатора, еще больше уменьшает его электрическое сопротивление. В то же

время, электрическое сопротивление компенсационного элемента остается практически неизменным, так как на его поверхности не происходит окисление горючего вещества из-за отсутствия катализатора. В результате такой разности величины сопротивлений в измерительной цепи сенсора получается дополнительное приращение величины тока по сравнению с фоновым, что становится пропорциональным концентрации определяемого компонента (полезный аналитический сигнал сенсора) при анализе выхлопных газов.

Изготовление терموкаталитического элемента включает следующие операции: перемотка остекленного платинового микропровода (ОПМ), изготовление из него спиралей, приварка спиралей к стойкам

транзисторной колодки, нанесение на них носителя из оксида алюминия, а активного компонента на носитель, подбор чувствительных элементов, изготовление колпачков чувствительного элемента и сборка термокаталитического элемента [5].

Изготовление печатного плато включает в себя изготовление непосредственно самого плато для монтажа, подбор резисторов; электромонтаж мостовой схемы. Изготовление термокаталитического чувствительного элемента: установка чувствительных элементов в корпус термокаталитического элемента, сборка и монтаж электрического разъема.

Таким образом, созданный нами сенсор даёт возможность селективно определить в составе выхлопных газов диоксид углерода и углеводородов.

Список литературы:

1. Л.А. Обвинцева. Полупроводниковые металлооксидные сенсоры для определения химически активных газовых примесей в воздушной среде. Рос.Хим.ж. (Ж.Рос.хим.об-ва им. Д.И.Менделеева), 2008, т.ЛII, №2, С. 113.
2. Williams D.E. Sensors and Actuators B, 1999, v. 57, p 1-16.
3. Takada Tadashi, Tanjou Hiromasa, Saito Tatsuo, Harada Kenji. Sensors and Actuators B, 1995 v. 25, №-3, p. 548-551.
4. Муравьева С.И., Казнина Н.И., Прохорова Е.К. Справочник по контролю вредных веществ в воздухе. М.: Химия, 1988.
5. Абдурахманов Э., Тиллаев С., Даминов Г., Абдурахманов Б. Изучение влияния различных факторов на чувствительность термокаталитического сенсора. // Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции.-Самарканд, 2006.- Б.122 - 123.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ**РАСЧЕТ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ВЫПАРИВАНИЯ В КОЖЕХОТРУБНОМ АППАРАТЕ****Артиков Аскар Артикович**

*д-р. техн. наук, профессор,
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: zulhumor-72@mail.ru*

Машарипова Зулхумар Атабековна

*PhD, доцент
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Каримуллаева Марзия Уснатдиновна

*докторант
Ташкентского Государственного Аграрного Университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

**CALCULATION OF THE DYNAMICS OF THE EVAPORATION PROCESS
IN THE SHELL PIPE APPARATUS****Askar Artikov**

*Professor
of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent*

Zulhumar Masharipova

*Associate Professor of Automation and Control of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent*

Marziya Karimullaeva

*Doctorate student of Tashkent state agrarian university,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена системному анализу и построения модели объекта интеллектуального управления выпариванием растворов. Компьютерная модель выпаривания раствора построена на основе объединения моделей процессов по прикладной программе МАТЛАБ кавзиаппаратов греющая камера, стенка кипяtilьных труб выпарного аппарата. передающего тепла, парожидкостного пространства - внутренней части кипяtilьных труб выпарного аппарата. Проведенные исследования динамики объекта выпаривания имеют устойчивый характер с экспонциальным изменением концентрации выходящего раствора. Компьютерная модель, введенная в микропроцессор, позволяет предложить автоматизированную систему интеллектуального управления объектом выпаривания жидких продуктов.

ABSTRACT

The article is devoted to the system analysis and construction of a model of an object for intelligent control of evaporation of solutions. A computer model of solution evaporation is built on the basis of combining process models according to the MATLAB application program for the heating chamber, the wall of the boiling tubes of the evaporator that transfers heat, the vapor-liquid space - the inner part of the boiling tubes of the evaporator. The conducted studies of the dynamics of the evaporation object have a stable character with an exponential change in the concentration of the outgoing solution. The computer model, introduced into the microprocessor, allows us to offer an automated system for intelligent control of the object of evaporation of liquid products.

Ключевые слова: объект, системное мышление, выпарные аппараты, анализ, метод, процесс, элемент, подсистема, компьютерная модель, выпаривание

Keywords: object, system thinking, evaporators, analysis, method, process, element, subsystem, computer model, evaporation

Введение

Системное мышление в изучении текущего состояния технологической линии процесса выпаривания, позволяет получить наиболее достоверные результаты, правильно оценить возможности повышения эффективности степени использования сырьевых ресурсов и снижения энергопотребления в производстве и предложить приемлимые системы интеллектуального управления.

Из значительного количества производственных процессов выпаривание растворов протекают в нестационарных температурных режимах, разработка системы управления с физическим измерением концентрации раствора представляет определённую трудность. Одним из вариантов является определение концентрации раствора интеллектуальным способом на компьютерной модели.

Построение компьютерной модели осуществлена методикой многоступенчатого системного мышления [1, 6] объекта выпаривания, путем разработки четырехуровневой иерархической структуры системного анализа процесса выпаривания растворов. При этом каждый уровень иерархии охватывает определенные целые элементы устройств с протекающими явлениями и под процессами, и имеющимися взаимосвязями в них.

Рассмотрена принципиальная схема [1, 2] одиночного непрерывно действующего выпарного аппарата с естественной циркуляцией раствора на примере аппарата с внутренней центральной циркуляционной трубой.

Аппарат имеет нагревательную камеру и сепаратора. Теплообменное устройство - нагревательная камера состоит из квазиаппаратов: греющая камера, стенка кипяtilьных труб выпарного аппарата, парожидкостное пространство - внутренняя часть кипяtilьных труб выпарного аппарата. В свою очередь греющая камера состоит из квазиаппаратов паровой зоны и конденсата. Греющая камера обогревается обычно водяным насыщенным паром, поступающим в ее межтрубное пространство. Конденсат отдает тепло через стенки обогревательных труб и отводится снизу камеры. В камере (парожидкостное пространство - внутренняя часть кипяtilьных труб выпарного аппарата) выпариваемый раствор поднимаясь по обогреваемым трубам концентрируется с образованием вторичного пара.

О системном мышлении и анализе системы выпаривания

Системный подход к изучению текущего вопроса позволит получить наиболее точные результаты и правильно оценить возможности степени повышения качества концентрированного раствора и снижения энергопотребления в производстве [3-6].

Предлагаемая нами методика системного мышления [3-6], позволяет анализировать систему выпаривания без особых затруднений. По предложенной методике, первоначально определяются показатели - входные и выходные параметры объекта, в данном случае аппарат выпаривания, состоящий из системы квазиаппаратов: квазиаппарат - греющая камера, квазиаппарат - стенка кипяtilьных труб выпарного аппарата, квазиаппарат - парожидкостное пространство - внутренняя часть кипяtilьных труб выпарного аппарата и процессов, происходящих в них. Затем, в случае необходимости, рассматриваемая система (элемент) расчленяется на составляющие элементы уточняются параметры для каждого выбранного элемента и процесса в элементе. Например, расчленение элемента (системы) на последующие системы, греющая камера состоит из квазиаппарата паровой зоны и квазиаппарата конденсата.

В целом, системное мышление и многоступенчатый анализ системы и синтез устройства выпаривания выполняется в следующей последовательности:

Первый этап (системное мышление и анализ)

- предварительно в установке выпаривания выбирается объект выпарной аппарат, изучается квазиаппараты выпаривания раствора. Это квазиаппарат - греющая камера, квазиаппарат - передающая тепло через стенку кипяtilьных труб выпарного аппарата, квазиаппарат - парожидкостное пространство - внутренняя часть кипяtilьных труб выпарного аппарата. В каждой подсистеме - квазиаппарате (элементе выпарного аппарата) происходит множество процессов. Из множества процессов выбираются те процессы, которые необходимы для правильного принятия решения данной задачи; предварительно изучается исследуемый процесс в системе;

- определяются входные и выходные параметры как выпарного аппарата, так и исследуемого процесса. Определение взаимосвязи параметров, требует углубиться в исследование системы выпарного аппарата, тогда, определяются элементы - квазиаппараты - подсистемы под объектом.

Рассматриваемая система подобъекта (элемент) расчленяется на составляющие элементы, уточняются процесс и его параметры для каждого выбранного элемента и т.д. В данной работе ограничились тем, что греющая камера состоит из квазиаппаратов паровой зоны и зоны конденсата

Второй этап (Определение взаимосвязи параметров)

Определение количественного соотношения параметров требует применения математических выражений, что приводит к составлению и обращению к математическим или компьютерным моделям.

Третий этап (Выбор оптимального решения)

Здесь уточняются и конкретизируются требования к квазиаппаратам выпарного аппарата на основе системного мышления и анализа. Выбираются критерии оптимизации, как для первичного объекта - выпарного аппарата, так и для квазиаппаратам - подобъектов каждой иерархической ступени. Выбирается способ поиска оптимального интеллектуального управления выпариванием растворов. Построены компьютерные модели процессов в квазиаппаратах, в частности процесса в камере кипения и концентрирования

Структуру потоков смеси полупродукта в самом в камере кипения и концентрирования аппарата можно описать моделью идеального смешивание. В этом случае математическое описание процесса выпарки сырья в парожидкостном пространстве описывается дифференциальным уравнением идеального перемешивания.

$$\frac{dQ_{нж}}{d\tau} = Q_o - Q - Q_{исп} + Q_{см} \quad (1)$$

где Q - количество теплоты поступающего сырья;

Q - количество теплоты выпаренного продукта в камере кипения и концентрирования;

$Q_{исп}$ - количество теплоты испаренной воды;

$Q_{см}$ - количество теплоты передаваемое через нагревательную стенку аппарата;

Рассмотрена каждая составляющая уравнения в парожидкостном пространстве - камере кипения и концентрирования. Таких как количество теплоты парожидкостного пространства также концентрация выпаренного продукта камере кипения и концентрирования.

Объединив уравнения их в единую систему уравнений, получена математическая модель для процесса, протекающего в парожидкостном пространстве выпарного аппарата.

На основе систем уравнений математической модели для процессов, протекающего в каждом элементе выпарного аппарата разработан алгоритм расчета и построена компьютерная модель динамики процесса выпарного аппарата в прикладной программе МАТЛАБ.

Разработан алгоритм расчета и построена компьютерная модель представления входных показателей динамики процесса выпарного аппарата.

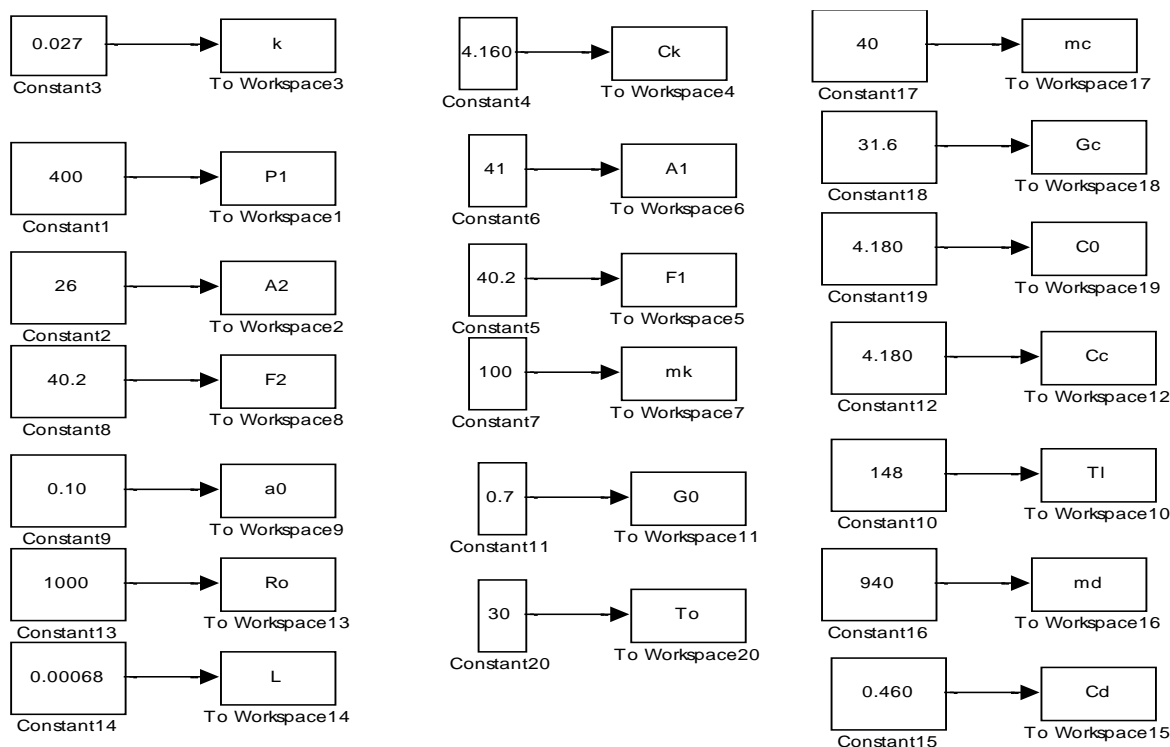


Рисунок 1. Компьютерная модель представления входных показателей динамики процесса выпарного аппарата в прикладной программе МАТЛАБ

Объединяя систем уравнений математических и компьютерных моделей динамики процесса, протекающего в квазиаппаратах, построена компьютерная модель (рис. 2) динамики всего процесса выпарного аппарата в прикладной программе МАТЛАБ.

Компьютерная модель динамики всего процесса выпарного аппарата состоит из компьютерных моделей динамики процесса в квазиаппаратах греющая камера, стенка кипятильных труб аппарата и в парожидкостном пространстве выпарного аппарата. По ней составляется программа расчета всего процесса.

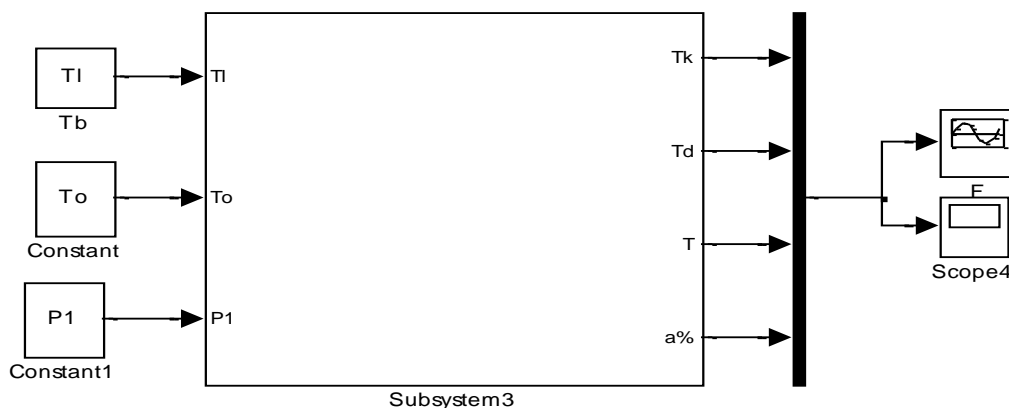


Рисунок 2. Компьютерная модель динамики всего процесса выпарного аппарата в прикладной программе МАТЛАБ

Результат расчета одного из вариантов динамики процесса выпарного аппарата в прикладной программе МАТЛАБ показан на рис. 3.

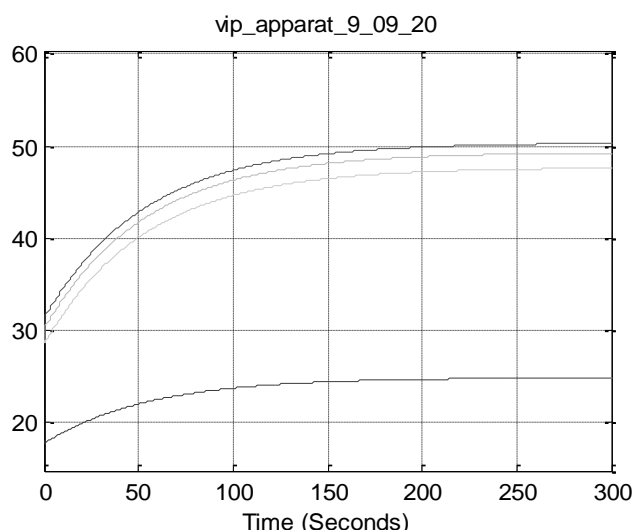


Рисунок 3. Результат расчета одного варианта динамики общего процесса выпарного аппарата на компьютерной модели выпарного аппарата в прикладной программе МАТЛАБ

Как видно из рис. 3, после пуска выпарного аппарата (кривые показаны сверху вниз) температура конденсации водяного пара, температура стенки кипяtilьных труб аппарата, температура парожидкостного пространства выпарного аппарата увеличиваются из начального значения до установившегося значения, ориентировочно через 250 секунд. Жидкость, по концентрации выпариваемой жидкости, также переходит в более высоко концентрированную.

Благодаря компьютерной модели разрабатывается автоматизированная система управления объектом выпаривания жидких продуктов.

Заключение

Показана методика системного мышления в построении модели расчета процесса выпаривания

растворов, построенная на основе объединения моделей процессов в кавзиаппаратах греющая камера, стенка кипяtilьных труб выпарного аппарата, парожидкостное пространство. Проведенные исследования на компьютерной модели показывают, что температура конденсации водяного пара, температура стенки кипяtilьных труб аппарата, температура парожидкостного пространства выпарного аппарата и концентрации выходящего раствора увеличиваются экспоненциально из начального значения до установившегося. Компьютерная модель, введенная в микропроцессор, позволяет предложить автоматизированную систему управления объектом выпаривания жидких продуктов.

Список литературы:

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник для вузов. М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. — 753 с.
2. Артиков А.А. Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем: учебник для магистрантов технологических специальностей / Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан. – Т.: «Ворис», 2012. – 160 с.
3. Артиков А.А., Джураев Х.Ф., З.А Машарипова, Баракаев Б.Н. Системное мышление, анализ и нахождение оптимальных решений (на примерах инженерной технологии). // [монография]. Изд. «Дурдона». Бухара. 2019. 185с.
4. Artikov A., Savriev Y., Narziev M., Nabiev M., Azizova H. Analysis of oil extraction object from oil-containing materials based on system thinking Journal of Critical Reviews ISSN-2394-5125 Vol 7, Issue Received 19.03.2020 Revised 23.04.2020 Acceted 09.05.2020 975-978 p
5. Артиков А., Машарипова З.А. Программа для определения равновесной температуры воды при сушке пищевых продуктов 07.02.2020. DGU07696
6. Артиков А., Машарипова З.А. Мухиддинов Д.Н., Муртазаев К.М. К вопросу компьютерной алгоритмизации процесса испарения воды // «Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув», 2017. №3. С. 64-74.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВЫБОРУ ТИПА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ПОЛОСНОЙ ОБРАБОТКИ

Киргизов Хусниддин Тургунбоевич

*канд. техн. наук,
Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: alisher_lion90@mail.ru*

RESULTS OF RESEARCH ON SELECTING THE TYPE OF WORKING BODIES FOR STRIP MACHINING

Husniddin Kirgizov

*Cand. tech. Sciences,
Engineering building institute of Namangan,
Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследований по выбору типа рабочих органов для полосной обработки почвы под посев повторных кормовых культур.

ABSTRACT

The article presents the results of research on the choice of the type of working bodies for strip tillage for sowing repeated forage crops

Ключевые слова: рабочих орган, плоскорезущей лапы, стрельчатая лапа глубокоходные лапы, сошник, высота почвосдвигающей пластинки, обработки почвы, глубина обработки, ширина полосы.

Keywords: working body, flat-cutting share, duckfoot share, deep-moving shares, opener, height of the soil-shifting plate, tillage, working depth, strip width.

Для выращивания кукурузы на силос и других кормовых культур после уборки зерновых применяется полосная обработка почвы с одновременным севом. При такой обработке подвергаются лишь узкие полосы (в основном сохранившиеся от предыдущего года гребней междурядий хлопчатника и других культур), имеющие достаточную ширину и глубину для заделки семян. Промежутки между лентами не обрабатываются. В результате удается уменьшить тяговое сопротивление на единицу ширины захвата машины и, следовательно, увеличить ее захват и производительность, уменьшить затраты труда и средств [3].

С целью выбора типа и схемы расстановки рабочих органов для полосной обработки почвы были разработаны и испытаны следующие варианты рабочих органов (см. рис. 1).

1. Плоскорезущая лапа с почвосдвигающей пластинкой + стрельчатая лапа + сошник. При этом плоскорезущая лапа устанавливалась на глубину 4 см, а стрельчатая - 10 см.

2. Плоскорезущая лапа с почвосдвигающей пластинкой + стрельчатая лапа + два дисковых рабочих органов + сошник. Установочная глубина хода плоскорезущей лапы была 4 см, а стрельчатой – 10 см. Диски устанавливались с целью закрытия борозды, оставляемой стрельчатой лапой.

3. Плоскорезущая лапа с почвосдвигающей пластинкой + экспериментальная глубокоходная лапа, разработанная отделом механизации возделывания хлопчатника УзМЭИ, + сошник. Установочная глубина хода плоскорезущих лап 4 см, а глубокоходной лапы - 10 см [4].

4. Плоскорезущая лапа с почвосдвигающей пластинкой + две экспериментальные глубокоходные лапы + сошник. Установочная глубина хода плоскорезущих лап 4 см, передней глубокоходной лапы - 7 см, а задней - 10 см.

Испытания проводились на полях экспериментального хозяйства УзМЭИ после уборки зерновых в период летней подготовки почвы под посев повторных культур.

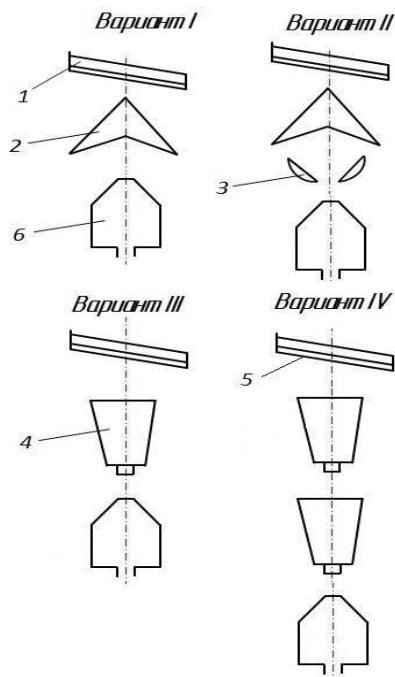
Для проведения испытаний указанных вариантов рабочих органов был подготовлен агрегат, состоящий из трактора МТЗ-80Х и задненавесного культиватора с двумя грядилками для установки рабочих органов. Опыты проводились на пятой и седьмой передачах трактора.

Перед проведением опытов определялись влажность и твердость почвы в горизонтах 0...10, 10...20, 20...30.

Критериями оценки при выборе типа и схемы расстановки рабочих органов были:

- качество крошения почвы;
- равномерность глубины обработки;

- ширина обрабатываемой полосы;
- забивание рабочих органов растительными остатками и почвой.



1- односторонняя плоскорезающая лапа; 2- стрельчатая лапа, 3- дисковый рабочий орган; 4- глубоководная лапа; 5- почвосдвигающая пластинка; 6- сошник сеялки.

Рисунок 1. Схема вариантов рабочих органов

Качество обработки почвы определялось по РД 10.4.2-89 «Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний» [5].

Качество крошения почвы по каждому варианту опыта определяли в четырех точках (две по ходу движения агрегата, две обратно) с площадок 0,25 м² на глубину обработки через час после прохода агрегата.

Пробы почвы брались при помощи ящика со съемным дном. Отобранные пробы разделяли на фракции непосредственно на поле с помощью специального набора решет с диаметром 50 и 25 мм. Решета располагались в порядке уменьшения отверстий.

Все фракции по отдельности взвешивали, а затем определяли их массовую долю в процентах к общей массе почвенной пробы.

Агрономически ценным считаются комочки почвы размером менее 25 мм. Для обеспечения качественного сева семян содержание их должно быть не менее 80 %.

Глубина обработки взрыхленного слоя определяли путем погружения линейки с площадью поперечного сечения 1 см² (сечение 1x1 см) в почву. Повторность измерений не менее 50.

Полученные опытные данные обрабатывали методом математической статистики с использованием ПК IBM.

Результаты сравнительных испытаний рабочих органов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Агротехнические показатели рабочих органов для полосной обработки почвы

| Вариант | Скорость движение, м/с | Содержание фракций (%) размерами, мм | | | Глубина обработки, см | | Ширина полосы обработки, см | |
|---------|------------------------|--------------------------------------|---------|-------|-----------------------|------|-----------------------------|------|
| | | > 50 | 50...25 | < 25 | M _{ср} | ± G | M _{ср} | ± G |
| I | 1,4 | 2,41 | 11,52 | 86,07 | 8,68 | 0,78 | 25,89 | 1,06 |
| | 2,0 | 3,29 | 7,63 | 89,08 | 9,35 | 1,12 | 26,40 | 0,8 |
| II | 1,4 | 2,44 | 10,41 | 87,16 | 9,22 | 0,68 | 32,30 | 1,71 |
| | 2,0 | 3,30 | 9,20 | 87,50 | 8,51 | 0,89 | 32,80 | 0,87 |
| III | 1,4 | 18,70 | 13,80 | 67,50 | 8,50 | 0,98 | 24,10 | 2,0 |
| | 2,0 | 10,13 | 10,87 | 79,00 | 8,20 | 0,88 | 24,30 | 1,1 |
| IV | 1,4 | 7,42 | 8,15 | 84,43 | 10,14 | 0,71 | 25,37 | 0,79 |
| | 2,0 | 4,03 | 8,22 | 87,75 | 9,71 | 0,78 | 25,84 | 1,07 |

Во всех вариантах опыта, кроме третьего, обеспечивалось хорошее качество рыхления почвы. Содержание глыбистых фракций (фракции размерами более 50 мм) не превышало 8 %, а содержание агрономически ценных фракций (фракции размерами менее 25 мм) составляло не менее 80 %. В третьем варианте содержание глыбистых фракций составляло 10,13...18,70 %, а агрономически ценных фракций - 67,5...79,0 %, что не допустимо по агротехническим требованиям.

На обоих скоростях движения наилучшее качество крошения почвы достигалось в первом и втором вариантах.

Для нормальной работы заделывающих рабочих органов сеялки ширина полосы рыхления почвы рабочими органами должна быть не менее ширины сошника сеялок, применяемых для посева кукурузы. Известно, что для посева кукурузы используются в основном хлопковые сеялки СТХ-4, СХУ-4, СМХ-4, а также пневматическая сеялка СПЧ-4-6. Ширина сошника хлопковых сеялок равна 18 см, а СПЧ-4-6 равна 8 см.

Отсюда следует, что ширина полосы обработки должна быть не менее 18 см. Из данных таблицы 1 следует, что все исследованные варианты рабочих органов это требование удовлетворяют.

Из анализа данных, представленных на рис. 2 следует, что после прохода рабочих органов по вариантам 1,3,4 остаются глубокие и широкие борозды, а после прохода рабочих органов по варианту 2, практически равные поверхности, позволяющие провести качественную заделку высеваемых семян.

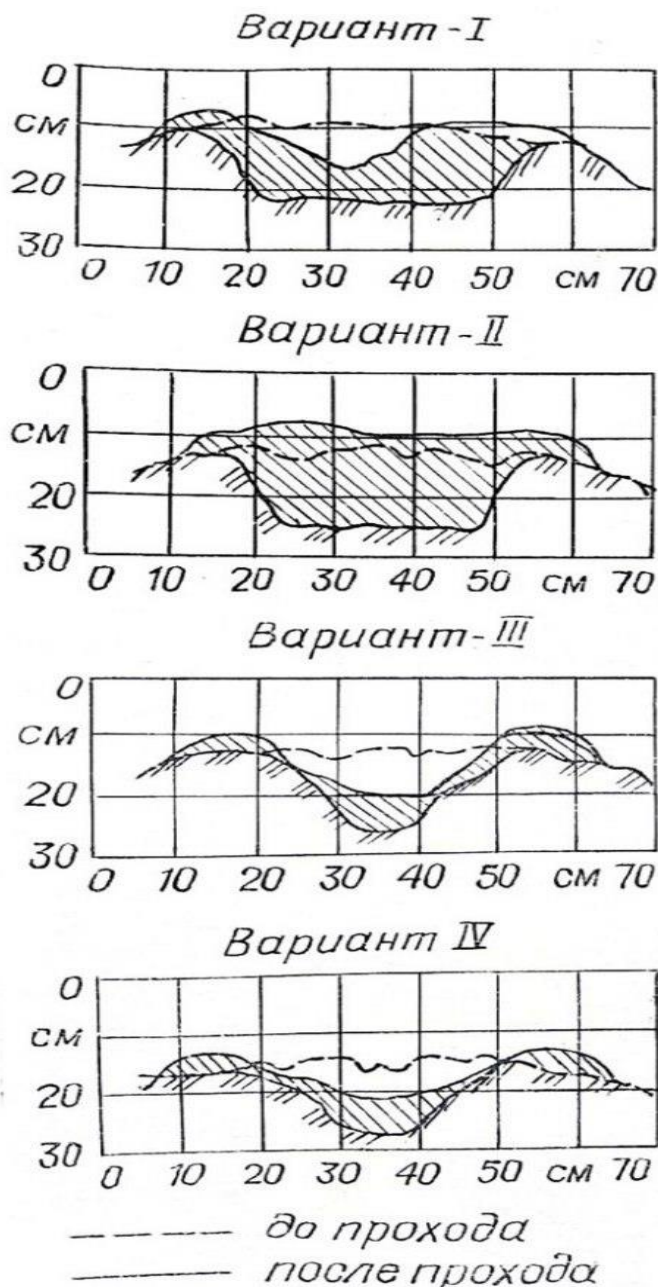
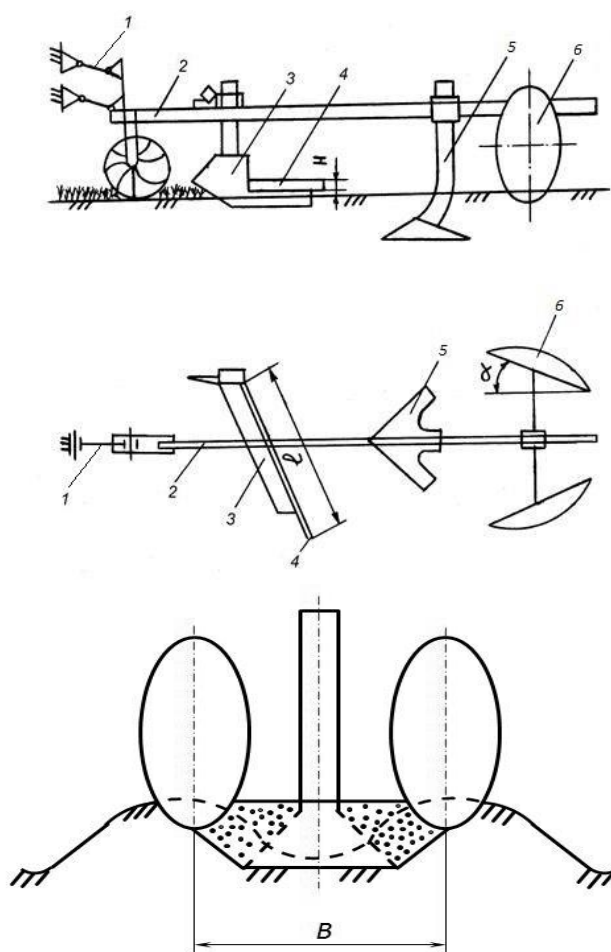


Рисунок 2. Профиль поверхности почвы после прохода рабочих органов



1- механизм навески; 2- грядиль; 3- плоскорежущая лапа; 4- почвосдвигающая пластинка; 5- стрельчатая лапа; 6-дисковый рыхлитель.

Рисунок 3. Секция рабочих органов для полосной обработки почвы

Таким образом, наиболее приемлемым для полосной обработки почвы является сочетание рабочих органов, состоящих из односторонней плоскорежущей лапы с почвосдвигающими пластинками, стрельчатой лапы и пары дисковых рабочих органов, обеспечивающих требуемое качество крошения почвы и равномерность глубины обработки почвы, а также ширины разрыхленной полосы и ровную поверхность обрабатываемой полосы. Поэтому, дальнейшие исследования были направлены на обоснование основных параметров этих рабочих органов.

Основными параметрами рабочих органов, оказывающими влияние на их качественные и энергетические показатели работы являются (рис. 3): высота (H) и длина (l) почвосдвигающей пластинки, угол (β_n) ее установки к направлению движения, угол (α) атаки дисков, расстояние (L) между плоскорежущей и стрельчатой лапами, расстояние (B) между дисками и скорость движения (V) агрегата [1, 2].

Список литературы:

1. Киргизов Х.Т. Угол установки почвосдвигающей пластинки к направлению движения // Современная техника и технологии. – 2016. -№6. Москва. – С. 21-24.
2. Киргизов Х.Т., Саидмахаматов Н.М. Исследование движения частиц почвы по рабочей поверхности сферического диска // Вестник развития науки и образования. -2014. - № 4. Москва. –С. 14-19.
3. Насритдинов А.А., Киргизов Х.Т. Агрегат для полосной обработки почвы// Современные научные исследования и инновация. -2015. -№12. Москва. –С. 61-69.
4. Отаханов Б.С. Киргизов Х.Т. Обоснование диаметра ротора бесприводного ротационного рыхлителя с гибким рабочим органом// Вестник развития науки и образования. -2014. -№4. Москва. –С. 8-10.
5. РД 10.4.2-89 «Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний». – М.: Госспроиздат, 1988. -66 с.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.18-25

ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ РЕМОНТОМ И РЕКОНСТРУКЦИЕЙ
АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ*Ахмедов Рахмонжон Мамаджонович**академик АН Турон
Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: frodo5969@mail.ru.*

PLANNING AND MANAGEMENT OF REPAIR AND RECONSTRUCTION OF ROAD BRIDGES

*Rakhmonjon Akhmedov**Academician of the Academy of Sciences Turon,
Namangan Civil Engineering Institute,
Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

В статье освещаются вопросы планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов, а также разработки экономико-математической модели оптимизации межремонтных сроков службы.

ABSTRACT

The article highlights the issues of planning and management of repair and reconstruction of automobile bridges, as well as the development of an economic and mathematical model to optimize the overhaul periods.

Ключевые слова: автодорожные мосты, планирование, управление, экономико-математическая модель, оптимизация, межремонтные сроки службы.

Keywords: highway bridges, planning, management, economic and mathematical model, optimization, overhaul periods.

1. Введение

Анализ и систематизация статистических материалов о состоянии сооружений дорожного хозяйства Республики Узбекистан показывают, что несмотря на постоянный рост категории автомобильных дорог и капитальности автодорожных мостов, уровень их транспортно-эксплуатационного состояния не всегда отвечает современным требованиям. Ряд дорожных мостов и эстакад нуждаются в ремонте, а некоторые вообще заброшены, поставлена задача провести инвентаризацию всех мостов, разработать адресную программу по их ремонту и восстановлению [19].

Расчеты показывают, что следствием невысоких транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и мостов являются значительные размеры ежегодных потерь на автомобильном транспорте и в нетранспортных отраслях национальной экономики, которые, в целом по Узбекистану, как показал выполненный анализ, по сети автомобильных дорог общего пользования и парку железобетонных сооружений исчисляются миллионами суммами.

Кроме того, низкое техническое состояние автомобильных дорог и искусственных сооружений ведет к увеличению темпов их физического износа.

Такое положение во многом обусловлено имеющимися недостатками в планировании ремонта и реконструкции автомобильных дорог и искусственных сооружений и, в первую очередь, почти полным отсутствием системы плано-предупредительного их ремонта, базирующейся на комплексе взаимосвязанных между собой технико-экономических норм и нормативов. В результате, при планировании ремонтов автодорожных мостов превалирует субъективный подход, потребность в них систематически занижается, а требуемые профилактические мероприятия по обеспечению сохранности и надежной работы элементов сооружений, как правило, не осуществляются. В связи с этим дальнейшее развитие и качественное совершенствование методики планирования и управления ремонтом и реконструкций автодорожных мостов, основанных на эконометрических и статистических методах исследования является необходимым условием повышения эффективности функционирования автомобильных дорог и искусственных сооружений.

2. Обзор литературы

Анализ влияния состояния искусственных сооружений на ежегодные потери на автомобильном

транспорте и в нетранспортных отраслях национальной экономики показывает, что их размеры зависят от транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и мостов. Следовательно, и значительного снижения издержек национальной экономики на перевозку грузов и пассажиров, так как 98 процентов грузоперевозок и 85 процентов пассажир перевозок в республике осуществляется на автомобильном транспорте [19]. Поэтому разработка и внедрение экономико-математической модели определения оптимальных межремонтных сроков службы искусственных сооружений, используемых в процессе планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов является актуальной проблемой [1-7].

До независимости в Республике Узбекистан единственным нормативным документом, регламентирующим сроки выполнения ремонтных работ на автомобильных дорогах и мостах, является Положение о проведении плано-предупредительного ремонта верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железных дорог [17]. В положении, наряду с ориентировочной периодичностью ремонтных работ на железнодорожных мостах, рассматривается и периодичность ремонтных работ на автодорожных искусственных сооружениях. Однако, такое подразделение является весьма формальным, так как номенклатура ремонтных работ и периодичность их проведения (за исключением замены асфальтобетонного покрытия на автодорожных мостах) полностью совпадает для рассматриваемых видов сооружений. Таким образом, основным недостатком приведенных нормативов является отождествление условий эксплуатации железнодорожных и автодорожных мостов, несмотря на то, что каждый из этих видов сооружений имеет различную капитальность, неодинаковые по интенсивности, месту приложения и последствиям воздействия расчетные и фактические временные нагрузки, разные коэффициенты запаса прочности основных конструктивных элементов.

В 60-70-е годы текущий ремонт железобетонных мостов практически не производился. Выполнение работ по среднему и капитальному ремонту сооружений было приравнено по срокам к периодичности к соответствующим ремонтам автомобильных дорог, и сводилось в основном к замене деревянных и временных мостовых переходов на новые, т.е. к новому строительству. К началу 80-х годов нерациональность и непредусмотрительность такой эксплуатации стали проявляться достаточно резко. В результате временного запаздывания значительно возросла потребность во всех видах ремонтных работ. Из-за отсутствия плано-предупредительного ремонта и своевременной ликвидации мелких дефектов на 25-50 % снизилась долговечность многих конструктивных элементов мостов, в том числе и пролетных строений: возникли диспропорции между транспортно-эксплуатационным состоянием, постоянно ремонтируемых и реконструируемых автомобильных дорог и находящихся на них неудовлетворительно эксплуатируемых мостов. Возникшая ситуация привела к

необходимости формирования научно-исследовательских работ в области надежности, долговечности искусственных сооружений, эффективной организации и планирования их ремонта, в том числе и в направлении совершенствования нормирования межремонтных сроков их службы. Одним из первых таких исследований явилась разработка руководства по автоматизированию межремонтных систем планирования ремонта и перестройки мостов на уровне министерства и республиканских объединений [16], в которой наряду с проблемами автоматизации плановых расчетов на уровне управления дорожным хозяйством затрагивались и вопросы формирования нормативной базы.

Наиболее полный перечень ремонтных работ на автодорожных мостах и соответствующих им межремонтных сроков был разработан на Украине [9, 14, 15]. Так, например, в работе [9] рассматриваются три варианта предложенных в разное время оценок периодичности ремонтных работ: 1) согласно инструкции ИН 218-038-84, 2) по экспертным оценкам и 3) «рекомендуемый», которые охватывают не только средний, но и капитальный ремонт искусственных сооружений. Ее авторы предлагают при назначении межремонтных сроков службы автодорожных мостов ориентироваться на «рекомендуемую» периодичность выполнения ремонтных работ, которая устанавливается ими, на основе двух других вышеупомянутых оценок в следующем порядке: при наличии двух значений периодичности ремонтных работ (согласно инструкции и по экспертным оценкам) приоритет получает та из них, которая установлена экспертным методом: во всех других случаях «рекомендованной» является периодичность, приведенная в инструкции.

Общими недостатками рассматриваемых работ является также отсутствие дифференциации большинства из предлагаемых нормативов по видам железобетонных сооружений, а также по условиям их функционирования под временной нагрузкой. Между тем, целесообразность последнего доказывается на примере элементов проезжей части в другой украинской монографии [14], в ней приведены сроки бездефектной работы основных конструктивных элементов проезжей части железобетонных мостов в зависимости от диапазона изменения интенсивности движения проходящих по ним автомобилей. Сделать вывод о значительном влиянии интенсивности движения на бездефектный срок эксплуатации многих элементов проезжей части автодорожных мостов. Так, при изменении интенсивности движения автомобилей от 25 до 35 тыс. авт/сут. срок бездефектной работы покрытия уменьшается в 3-5 раз, гидроизоляции и водоотвода в 1,5-3 раза, въездных приспособлений в 8-12 раз. Вместе с этим следует отметить, что сроки бездефектной работы сооружений или их элементов нельзя отождествлять с периодичностью ремонтных работ, необходимостью проведения которых обусловлена не столько фактом появления того или иного дефекта, сколько их видом, объемом развития и степенью влияния на работоспособность

и долговечность конструкций. Поэтому для установления межремонтных сроков эксплуатации рассматриваемых элементов проезжей части мостов необходимо проведение специальных исследований по классификации имеющихся дефектов, выявлению динамики их развития и оценки степени влияния отдельных дефектов на уровень транспортно-эксплуатационного состояния сооружений.

Характерной особенностью всех вышерассмотренных работ является применение при нормировании межремонтных сроков службы эвристических методов: методов аналогий, сравнений, экспертных оценок. Основной предпосылкой их использования для решения этой важной задачи явилось отсутствие до настоящего времени достаточного количества статистических наблюдений об уровне физического износа сооружений и сроках службы их конструктивных элементов, исключающих возможность применения более точных методов нормирования межремонтных сроков. Однако хорошо известно, что эвристические методы дают хорошие результаты только в том случае, когда четко фиксированы определенные требования или граничные условия при назначении тех или иных оценок. Так как указанные требования ни в одной из анализируемых работ не были сформулированы, полученные при их использовании нормативы имеют субъективный характер, что вызывает определенные сомнения в возможности их практического применения.

Работа [8] посвящена методике обоснования межремонтного срока службы предварительно напряженных пролетных строений железобетонных мостов на примере статистической обработки данных о количестве, длине и размерах раскрытия наклонных трещин в стенках балок пролетных строений. Сущность методики заключается в определении вероятности выброса процесса раскрытия трещин за нормированный уровень, рассчитываемый на каждый год анализируемого периода эксплуатации сооружения, и установления на этой основе объемов ремонтных работ предотвращению их развития. При этом оптимальный межремонтный срок службы балок пролетных строений находят по минимальной величине «приведенной стоимости». Из условия оптимизации «приведенной стоимости» найдена допустимая вероятность отказа, равная 0,05, по которой определен межремонтный срок службы балочных пролетных строений с предварительной напряженной арматурой, составляющей 9 лет.

К очевидным достоинствам предложенной методики следует отнести довольно тщательное исследование динамики раскрытия трещин и вероятности этого процесса в железобетонных преднапряженных мостовых конструкциях. Вместе с тем она имеет ряд существенных недостатков, основные из которых сводятся к следующему:

- не предусматривается возможность проведения профилактических ремонтных работ по предупреждению сверх нормированного уровня раскрытия трещин;

- выбранная в качестве критерия приведенная стоимость является «приведенной» только по названию, так как, не учитывается разновременность затрат по ремонту конструкций;

- область применения методики является сравнительно узкой в связи с учетом только одного из совокупности других возможных и возникающих одновременно дефектов предварительно напряженных конструкций.

Методы технико-экономического обоснования сроков и объемов реконструкции (уширения) автомобильных мостов на основе использования функциональной модели динамического программирования рассматриваются в работах [11, 12, 13]. В этих работах оптимальные сроки и размеры уширения сооружений предлагается определять путем экономического сравнения возможных стратегий развития их габаритов, причем никаких ограничений на минимальные размеры габаритов мостов по условиям их эксплуатации (интенсивности движения проходящих нагрузок) не накладывается.

В работе МАДИ [18] на основе анализа дефектов и способов их устранения авторами выделяются два комплекса работ, проводимых с целью ремонта сооружений:

1. Направленный на восстановление поврежденных элементов проезжей части моста (включая покрытие, выравнивающий слой, гидроизоляцию, защитный слой, деформационные швы и системы водоотвода).

2. Направленный на повышение долговечности несущих конструкций сооружения (предотвращение коррозии арматуры, развитие трещин, выкалывания бетона).

В результате выполненных расчетов по анализируемой методике для железобетонных мостов каркасной арматурой были получены следующие значения периодичности ремонтных работ: для комплекса работ по повышению долговечности несущих конструкций – 8-10 лет; для комплекса работ по поддержанию в удовлетворительном состоянии конструкций проезжей части – 6-9 лет.

Положительной стороной методики МАДИ является попытка комплексного подхода к определению межремонтных сроков службы мостов на основе оптимизации всех видов ремонтных затрат, устанавливаемых в зависимости от уровня транспортно-эксплуатационного состояния сооружения. К негативным сторонам методики следует отнести, в первую очередь, весьма условный характер рекомендуемых расчетов, что обусловлено следующими причинами: большой неопределенностью и колебаниями в видах и объемах работ, для которых устанавливается средняя величина затрат; сведением разнообразных условий эксплуатации сооружений только к трем состояниям (стадиям), допускающим крайне сводное толкование их при отсутствии строгих количественных критериев; широким диапазоном возможных решений.

Заканчивая на рассмотрении методики МАДИ аналитический разбор действующих и рекомендуемых межремонтных сроков службы сооружений

и методов их определения, необходимо сделать следующие общие выводы:

I. В настоящее время отсутствует достаточно обоснованная и приемлемая для практического использования методика нормирования межремонтных сроков службы автодорожных мостов, что отрицательно сказывается на организации системы их ремонта и транспортно - эксплуатационных состояний.

II. Для создания научно-обоснованной методики нормирования межремонтных сроков службы мостов необходимо:

- дать строгие определения понятий всех видов ремонтов;
- изучить взаимосвязи и возможную взаимозаменяемость между ними;
- обосновать критерий оптимальности;
- разработать достаточно точный и эффективный метод решения задачи.

III. Определение межремонтных сроков службы мостов и их элементов должно базироваться на тщательном учете конкретных условий особенностей их эксплуатации разрабатываемых нормативов по качеству и проведения исследований по установлению закономерностей их износа во времени.

3. Методика

Методика заключается в исследовании процессов взаимообусловленности и взаимозаменяемости различных видов ремонтных воздействий и установлении на их основе оптимальной стратегии проведения всех видов ремонтных работ. Это означает, что при его использовании предполагаются известными объективно существующие количественные взаимосвязи между объемами каждого вида ремонтных воздействий и сроками службы основных конструктивных частей или элементов моста.

Однако, принимая во внимание, что до настоящего времени какие-либо достаточно систематизированные научные разработки по математическому описанию указанных закономерностей отсутствуют, для решения поставленной задачи могут быть предложены разработанные выше вероятностно-статистические зависимости износа (объемов ремонтных работ) отдельных видов конструктивных элементов от срока их службы. При этом с учетом особенностей выявленных закономерностей и возможной области их применения должны вводиться следующие ограничения.

1. Возможные сроки проведения работ по капитальному ремонту конструктивных элементов сооружения принимаются в пределах предварительно установленного диапазона максимальной и минимальной периодичности их проведения.

Максимальная периодичность выполнения этих работ определяется, исходя из условий современного осуществления в принятых временных границах текущего ремонта каждого элемента моста, т.е. от момента возникновения дефекта до момента, соответствующего предельному объему его развития. В рамках предложенной классификации ремонтных

работ максимальная периодичность капитального ремонта каждого из рассматриваемых элементов должна быть принята равной сроку его службы, так как только при капитальном ремонте производится замена элементов в связи с их полным износом.

Минимальная периодичность проведения работ по капитальному ремонту принимается равной сроку появления дефектов на рассматриваемом конструктивном элементе сооружения.

2. Возможные сроки проведения работ по текущему ремонту конструктивных элементов мостов устанавливаются в пределах определенного статистическим путем временного интервала развития их дефектов, т.е. от момента возникновения дефектов до момента предельного состояния элемента, характеризуемого установленными предельными объемами развития дефектов.

3. Динамика развития дефектов каждого из рассматриваемых элементов сооружения принимается постоянной вне зависимости от количества и сроков проведения их текущих ремонтов.

4. Изменение срока текущего ремонта элементов моста в принятом диапазоне их значений (за исключением срока соответствующего предельного значения) не оказывает влияния на выбор сроков капитального ремонта элементов. Это ограничение совместно с предыдущим позволяет сформировать для каждого конструктивного элемента сооружения конечное количество стратегий проведения их ремонтов. Например, если известно, что период развития дефектов в рассматриваемом элементе составляет 15 лет, а максимальная периодичность проведения капитального ремонта установлена 24 годам, то количество возможных стратегий будет равна 195.

5. Физический износ каждого из элементов сооружения принимается независимым от физического износа других его элементов. Это означает, что сроки проведения текущих и капитальных ремонтов отдельных элементов не зависят друг от друга.

При указанных ограничениях постановка задачи по определению оптимальных межремонтных сроков службы автодорожных мостов может быть сформулирована следующим образом.

Заданы статистические характеристики распределения объемов работ по текущему ремонту в зависимости от сроков его выполнения, а также объем капитального ремонта (стоимость замены) и возможный диапазон сроков его проведения для каждого конструктивного элемента сооружения. Также известны размеры потерь на автомобильном транспорте от несвоевременного проведения текущих ремонтов отдельных элементов мостов.

Требуется определить такие сроки выполнения текущих и капитальных ремонтов сооружения в целом, при которых обеспечивается минимум приведенных затрат на ремонт сооружения и реализацию транспортного процесса в течение всего периода его эксплуатации.

Критерий решения этой задачи в формализованном виде может быть записан следующим образом.

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} C_{ij} \beta_{t_{ij}} + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{q_i} K_{ik} \beta_{t_{ik}} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{\tau_{ij}=t_{ij}-(t_{T_i}-t_{T_{O_i}})}^{t_{ij}} \lambda_{\tau_{ij}}^T \beta_{\tau_{ij}} - Q \rightarrow \min, \quad (3.1.)$$

где: C_{ij} - стоимость j -го текущего ремонта i -го конструктивного элемента моста ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m_i}$), сум;

n - количество принимаемых в рассмотрение конструктивных элементов сооружения;

m_i - количество проводимых текущих ремонтов i -го элемента за срок сравнения вариантов,

$m_i = \frac{t_{cp}}{t_{T_i}}$ где t_{T_i} - варьируемый межремонтный

период текущего ремонта, t_{cp} - принятый срок сравнения вариантов;

t_{ij} - срок проведения j -го текущего ремонта i -го элемента, год;

K_{ik} - стоимость k -го капитального ремонта i -го конструктивного элемента моста, сум.;

q_i - количество проводимых капитальных ремонтов i -го элемента за срок сравнения вариантов,

$q_i = \frac{t_{cp}}{t_{k_i}}$ где t_{k_i} - варьируемый межремонтный период капитального ремонта;

t_{ik} - срок проведения k -го капитального ремонта i -го элемента, год;

$\beta_{t_{ij}}, \beta_{t_{ik}}$ - коэффициенты приведения разновременных затрат;

$\lambda_{\tau_{ij}}^T$ - величина потерь в τ_{ij} -м году, обусловленная отклонением рассматриваемой периодичности проведения текущего ремонта i -го элемента t_{T_i} от минимально возможной $t_{T_{O_i}}$, сум.;

$t_{T_{O_i}}$ - минимальная периодичность текущего ремонта i -го элемента, лет;

Q - остаточные затраты на ремонт, выражающие эффект последствия для вариантов с различными затратами характеристиками, сум.

Если исходить из стационарности рассматриваемых процессов износа элементов сооружений, т.е. принимая во внимание только средние значения объемов ремонтных работ (математические ожидания), формирование возможных вариантов решения

задачи осуществляется довольно просто – для каждого года проведения текущего и капитального ремонта с учетом коэффициентов дисконтирования рассчитывается величина затрат на их проведение, а также потери на автотранспорте, если они имеют место, по каждому конструктивному элементу. Минимальная суммарная (по всем элементам) величина затрат определяет наилучший вариант. Именно такой подход был использован автором в работе [10] при оптимизации сроков проведения средних (текущих) ремонтов автодорожных мостов.

Однако использование вышеизложенной предпосылки в условиях значительной колеблемости объемов дефектов, и следовательно, ремонтных работ приводит к весьма неточным результатам. Поэтому, для решения поставленной задачи определения оптимальных межремонтных сроков службы мостов, учитывая стохастический характер износа их конструктивных элементов, были использованы часто принимаемые для изучения и анализа вероятностных процессов методы имитационного моделирования.

4. Анализ результатов численных исследований

Расчет оптимальных межремонтных сроков службы мостов осуществлялся по разработанной программе «Мост» на компьютере. Принцип работы программы предусматривает двухэтапную процедуру расчетов. На первом этапе для каждого из возможных сроков реконструкции моста в заданных диапазонах контрольных сроков его уширения производится расчет оптимальной стратегии проведения ремонтов (текущего и капитального) каждого конструктивного элемента сооружения, а также оптимального размера уширения. На втором этапе, на основе суммирования приведенных затрат на ремонт всех конструктивных элементов сооружения и его уширения из каждого из возможных вариантов реконструкции, устанавливается оптимальный срок уширения и соответствующая этому сроку оптимальная стратегия ремонта автодорожного моста в целом. В головной программе осуществляется суммирование приведенных затрат по каждому возможному сроку реконструкции сооружения и отыскание минимальной суммарной их величины, характеризующий оптимальный срок уширения моста и соответствующую этому сроку оптимальную стратегию проведения его текущих и капитальных ремонтов. Окончательные результаты расчетов выводятся на печать в виде таблицы 1.

Таблица 1.

Окончательные результаты расчетов, выводимые на печать

| Периодичность ремонтных работ, лет, (при Г-7; №=92 а/с; Р=3 % линейный) | Кол-во(раз) | Сроки, годы |
|--|-------------|------------------------|
| 1. ТУШ (Уширение на Г-8) 33 | 1 | 33 |
| 2. Капитального ремонта (ТРР): | | |
| 1) Покрытия – 19 | 2 | 19,52 |
| 2) Тротуаров – 33 | 0 | - |
| 3) Деформационных швов – 11 | 4 | 11,22,44,55 |
| 4) Гидроизоляции – 17 | 2 | 17,50 |
| 5) Перильных ограждений – 33 | 0 | - |
| 6) Конусов опор – 25 | 2 | 25,58 |
| 3. Текущего ремонта (ТТР) | | |
| 1) Покрытия – 1 | 25 | 9-18,28-32,42-51 |
| 2) Тротуаров – 10 | 5 | 10,20,30,40,50 |
| 3) Деформационных швов – 1 | 35 | 4-10,15-21,37-43,49-55 |
| 4) Гидроизоляции – 1 | 20 | 10-16,27-32,-43-49 |
| 5) Перильных ограждений – 3 | 5 | 20,23,26,29 |
| 6) Балок пролетного строения – 9 | 5 | 9,18,27,42,51 |
| 7) Опор – 15 | 3 | 15,30,48 |
| 8) Конусов опер – 2 | 11 | 14-24,40-48 |

При этом в качестве исходных данных для расчета нормативов межремонтных сроков службы по каждой группе мостов были приняты следующие показатели: интенсивности движения (в интервале установленных значений для рассматриваемых габаритов мостов) – 92, 369, 1012 и 2391 авт/сут; темпа роста интенсивности движения, 3 % состава движения – грузовые 69 %, автобусы 10 %, легковые автомобили – 21 % и длины моста-38м.

Результаты расчета нормативных межремонтных сроков службы железобетонных автодорожных мостов в сопоставлении с рекомендуемой работой [16] приведены в таблице 2.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

- Рекомендуемые работой [16] нормативы межремонтных сроков службы мостов являются, как правило, завышенными по сравнению с оптималь-

ными. Особенно значительная разница в межремонтных сроках имеет место при капитальном ремонте деформационных швов (7 лет), конусов опор (13 лет), текущем ремонте покрытия (5 лет), опор (9 лет);

- Периодичность проведения работ по текущему ремонту не зависит от режима движения на мостах (габарита их проезжей части), в то время как для работ капитальному ремонту влияние интенсивности движения на межремонтные сроки является весьма значительным. Указанное свидетельствует о целесообразности дифференциации капитального ремонта;

- Для обеспечения эффективного функционирования железобетонных мостов необходимо ежегодное проведение работ по ремонту основных элементов их проезжей части (покрытие, деформационных швов, гидроизоляции).

Таблица 2.

Результаты расчета нормативных межремонтных сроков службы железобетонных автодорожных мостов с каркасной арматурой

| Наименование видов ремонтных работ | Периодичность выполнения, лет | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------------|-----|------|--------|
| | Согласно [16] | Оптимальная для мостов с габаритами | | | |
| | | Г-7 | Г-8 | Г-10 | Г-11,5 |
| I. Уширение (реконструкция) сооружения | - | 33 | 29 | 28 | 13 |
| II. Капитальный ремонт: | | | | | |
| покрытия | 18 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| тротуаров | 36 | 33 | 36 | 36 | 36 |
| деформационных швов | 18 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| гидроизоляции | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| перильных ограждений | 36 | 33 | 29 | 27 | 19 |

| Наименование видов ремонтных работ | Периодичность выполнения, лет | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----|------|--------|
| | Согласно [16] | Оптимальная для мостов с габаритами | | | |
| | | Г-7 | Г-8 | Г-10 | Г-11,5 |
| конусов опор | 12 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Текущий ремонт: | | | | | |
| покрытия | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| тротуаров | - | 10 | 10 | 10 | 10 |
| деформационных швов | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| гидроизоляции | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| перильных ограждений | - | 3 | 3 | 3 | 3 |
| балок пролетного строения | 12 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| опор | 24 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| конусов опор | - | 2 | 2 | 2 | 2 |

5. Выводы

Полученные результаты научного обобщения исследования позволили доказательно обосновать следующие комплексные выводы и рекомендации:

1. Отсутствие должного уровня нормативной базы планирования и управления ремонтом и реконструкцией искусственных сооружений, в том числе автодорожных мостов не даст возможности для успешного развития дорожного хозяйства, в частности, и для развития национальной экономики в целом. Хотя это сугубо менеджерская проблема, но она также и макроэкономическая по своим последствиям. В процессе научного исследования обоснованы методологические основы разработки нормативной базы планирования и управления воспроизводством искусственных сооружений, а также прогнозирование при выработке стратегических решений развития дорожного хозяйства Республики Узбекистан с акцентом на эконометрические аспекты. Таким образом, не только теоретически и методологически, а и практически может быть решена весьма важная задача по планированию и управлению воспроизводством искусственными сооружениями, а также и по развитию дорожного хозяйства.

2. Расчеты были выполнены разработанной компьютерной и стандартной программой для генерации случайных величин.

Анализ результатов показывает, что межремонтные сроки искусственных сооружений зависят от габарита и интенсивности движения.

Список литературы:

1. Ахмедов Р.М. Эконометрические аспекты планирования и управления воспроизводством автомобильных дорог и искусственных сооружений. Монография. Т.: Иктисодиёт, 2016, 153 стр.
2. Ахмедов Р.М., Юлдашев М., Алихужаев М.А. Моделирование оптимизации межремонтных сроков службы искусственных сооружений. //Международный научный журнал "СИМВОЛ НАУКИ". –Уфа, 2017, № 02, С. 16-18.
3. Ахмедов Р.М., Жураев Ж., Муродова Д. Расчет потерь от своевременного выполнения текущего ремонта искусственных сооружений. // Международный научный журнал "СИМВОЛ НАУКИ". –Уфа, 2017, № 02, С. 18 – 20.
4. Ахмедов Р.М., Согинбаева У. Корреляционно-регрессионной анализа закономерности динамики объемов ремонтных работ. //Международный научный журнал "СИМВОЛ НАУКИ". –Уфа, 2017, № 06, С. 20 – 22.

3. Используя научные и практические рекомендации, разработанных в процессе данного научного исследования, руководители всех уровней управления дорожным хозяйством, получают возможность реализовать современные методологические основы стратегического планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов.

В их числе: методика организации стратегического планирования; способ экономического анализа дорожного хозяйства для принятия решений на стадии разработки стратегии развития; экономикоматематические методы определения межремонтных сроков службы автодорожных мостов;

4. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что теоретические положения доведены до конкретных рекомендаций по разработке нормативов планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов. Основные теоретические и практические рекомендации могут использоваться органами управления в рамках разработки и реализации стратегий социально-экономического развития региона.

Практические результаты научного исследования будут востребованы деловой жизнью в связи с ростом платежеспособного спроса на услуги дорожной инфраструктуры в Республике Узбекистан и профессионализма отечественного менеджмента и компьютеризации отрасли, а также переходом на цифровой экономике.

5. Ахмедов Р.М. Проблемы разработки нормативной базы управления воспроизводством автомобильных дорог и искусственных сооружений транспортно-дорожного комплекса. // Сборник Республиканской научно-практической конференции. –Наманган: НамМЭИ, 2008. – С. 168-170.
6. Ахмедов Р.М. Эконометрическая модель оптимизации межремонтных сроков службы автодорожных мостов // Сборник Республиканской научно-практической конференции. – Тошкент: ТАДИ, 2010. – С. 97-98.
7. Ахмедов Р.М. Экономико-математическая модель оптимизации межремонтных сроков службы автодорожных мостов. // Журнал “экономика и образование”, 2011 год, № 3.
8. Антропова Е.А., Рузин Ю.Г. Статистическое обоснование межремонтных сроков при эксплуатации преднапряженных балочных конструкций мостов, имеющих трещины // Вопросы надежности железобетонных конструкций. – Куйбышев: КуИСИ, 1974. – С. 6-10.
9. Виноградский Д.Ю., Руденко Ю.Д., Шкуратовский А.А. Эксплуатация и долговечность мостов. – Киев: Будівельник, 1985. – 155 стр.
10. Дингес Э.В., Ахмедов Р.М. Оптимизация проведения средних ремонтов автодорожных мостов. Строительство и эксплуатация искусственных сооружений. / ГипродорНИИ, -Москва, 1987, С. 42-49.
11. Дингес Э.В., Петрухин А.Б. Принципы технико-экономического обоснования размещения и выбора основных параметров мостовых переходов // Вопросы совершенствования хозяйственного механизма на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве. –М.: МАДИ, 1980. – 128 стр.
12. Дингес Э.В., Петрухин А.Б. Функциональная модель проектирования пропускной способности мостовых переходов. – М., 1981. – 32 стр.
13. Лившиц Я.Т., Виноградский Д.Ю., Руденко Ю.Д., Автодорожные мосты: (Проезжая часть) – Киев: Будівельник, 1980. – 160 стр.
14. Отчет по теме ИС-01-85 “Составление и отладка программы оптимального планирование ремонта мостов”. – М., 1985. – 11 стр.
15. Положение о проведении плано-предупредительного ремонта верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железных дорог Союза ССР. – М.: Стройиздат, 1964. – 45 стр.
16. Разработать рекомендации по назначению сроков ремонта пролетных строений железобетонных балочных мостов с каркасной арматурой: Отчет/МАДИ. – М.: МАДИ, 1980 – 121 стр.
17. <https://www.gazeta.uz/ru/2019/10/02/roads/>. Совещание Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёева, посвященное на развитие дорожного хозяйства (2 октября 2019 года).
18. Inamov A.N., Ergashev M.M., Nazirqulova N.B., Saydazimov N.T. “The role of geo information technologies in management and design of the state cadastre of roads” <https://saarj.com/academia-current-issue> “ACADEMICIA (An International Multidisciplinary Research Journal)” Vol. 10 Issue 11, November 2020
19. Махкамов Д.И., Иноятов Қ.М., Абдуразаков М.А., Ўктамов С.М.. “Механоактивации минеральных порошковых ингредиентов и их влияние на прочностные свойства композиций для герметизирующих мастик и асфальтобетонных покрытий автомобильный дорог”, <https://www.iupr.ru/10-77-2020>, Journal “Экономика и социум” №10(77) 2020.
20. Mukhammad Yusuf Ergashev, M. Mamajonov, M. Kholmirezayev “Automation and modulation of highways in GIS software”, <https://www.modern-j.ru/5-59-2020> “Теория и практика современной науки” №5(59) 2020.
21. Ахмедов Р.М., Ўктамов С.М., “Системный анализ в оптимизации межремонтных сроков службы автомобильных дорог и искусственных сооружений”, <https://www.iupr.ru/3-70-2020>, Journal “Экономика и социум” № 3(70) 2020.

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.26-29

**ГИПСОСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ
В УЗБЕКИСТАНЕ****Бойдадаев Муротбек Бойдада угли**

PhD,

*Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: murotboy@mail.ru***Мунаввархонов Зокирхон Тохирхон угли**

преподаватель,

*Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган***Мадрахимов Аллоберди Махмадалиевич**

преподаватель,

*Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган***Имомназаров Сарвар Ковилжонович**

преподаватель,

*Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган***GYPSE-CONTAINING MATERIALS BASED ON LOCAL
AND SECONDARY RAW MATERIALS IN UZBEKISTAN****Murotbek Boydadayev**

PhD,

*Namangan Engineering Construction Institute,
Uzbekistan, Namangan***Zokirkhon Munavvarhonov**

Teacher,

*Namangan Civil Engineering Institute,
Uzbekistan, Namangan***Alloberdi Madrakhimov**

Teacher,

*Namangan Civil Engineering Institute,
Uzbekistan, Namangan***Sarvar Imomnazarov**

Teacher,

*Namangan Civil Engineering Institute,
Uzbekistan, Namangan***АННОТАЦИЯ**

В связи с ростом промышленного, гражданского и жилищного строительства в Узбекистане резко увеличился спрос на отделочные строительные материалы на цементной и гипсовой основе. Наиболее широкое применение для внутренней отделки строящихся зданий получили материалы на основе гипса. Статья посвящена этому материалу.

ABSTRACT

In connection with the growth of industrial, civil and housing construction in Uzbekistan, the demand for finishing building materials based on cement and gypsum has sharply increased. The most widely used materials for the interior decoration of buildings under construction are materials based on gypsum. The article is dedicated to this material.

Ключевые слова: гипсовая система, наполнитель, гидрофобизатор, пеногаситель, термостойкость портландцемента, гашеная известь, молотый кремнезем.

Keywords: Gypsum system, filler, water repellent, defoamer, heat resistance Portland cement, slaked lime, ground silica.

С обретением независимости и становлением рыночных отношений в Республике Узбекистан произошли коренные изменения во всех отраслях промышленного производства, в том числе и в сфере строительной индустрии. В связи с ростом промышленного, гражданского и жилищного строительства резко увеличился спрос на отделочные строительные материалы на цементной и гипсовой основе. Наиболее широкое применение для внутренней отделки строящихся зданий получили материалы на основе гипса [1]. Их преимуществами являются значительно меньший, чем для получения извести и цемента, расход топлива при производстве, достаточно высокая прочность, быстрота твердения и быстрый набор прочности. Гипсовые и гипсоизвестковые штукатурки обладают низкой теплопроводностью, способны обеспечить оптимальную влажность воздуха в помещении, расход материала на единицу обрабатываемой поверхности значительно меньше по сравнению с известково-цементными штукатурками. Гипсовые шпатлевки отличаются практически полным отсутствием усадки, вследствие чего обладают повышенной трещиностойкостью, хорошей адгезией и шлифуемостью. Они совместимы со всеми видами воднодисперсионных красок строительного назначения. Недостаточное применение гипсовых вяжущих обусловлено их низкими значениями прочности и водостойкости, а также отсутствием на внутреннем рынке качественных модифицирующих химических добавок, необходимых для придания смесям специальных свойств (водо- и атмосферостойкость, жизнестойкость).

Обобщенная рецептура гипсовой системы, используемой для получения как изделий, так и неорганических порошковых композиционных материалов на её основе. Она состоит, в основном, из гипсового вяжущего, куда вводятся различные наполнители, заполнители и модификаторы:

- гипсовое вяжущее (возможна добавка извести, портландцемента);
- наполнитель/заполнитель;
- замедлитель схватывания;
- водоудерживающая и/или реологическая добавка;
- гидрофобизатор;
- пеногаситель (при необходимости);
- воздухововлекатель (при необходимости).

Для производства гипсовых вяжущих веществ [6] в качестве основного сырья применяют природные двуводный гипс, ангидрит, глиногипс, а также некоторые отходы промышленности, состоящие в основном из двуводного или безводного сернокислого кальция или их смеси (фосфогипс, борогипс, цитрогипс и др.).

Отходы производства фосфорных удобрений и экстракционной фосфорной кислоты содержат примеси фтора, фосфорной кислоты, натрия, калия, которые загрязняют окружающую среду. Интенсификация развития сельского хозяйства влечет еще больший рост производства фосфорных удобрений, и, следовательно, увеличение отходов фосфогипса. Поэтому решение проблемы утилизации этих отходов приобретает важное значение для развития экономики страны и улучшения экологической обстановки в регионе [2, 5]. К наиболее перспективным из наметившихся направлений утилизации фосфогипса следует отнести переработку его на фосфогипсовые вяжущие, которые пригодны для изготовления широкого ассортимента строительных изделий, сухих строительных смесей, наливных полов и др. [3, 4].

По себестоимости гипсовые материалы на основе фосфогипсовых вяжущих примерно в два раза дешевле смесей, полученных из природного гипса, так как при их производстве исключаются стадии добычи, дробления и помола породы, которые являются наиболее энергоемкими при производстве гипсовых вяжущих. В связи с тем, что в отвалах фосфогипс хранится уже несколько десятилетий, за счет атмосферных осадков, испарения, выветривания, длительного вылеживания он приобретает новые свойства, отличающие его от свежеполученного по содержанию фтора, водорастворимых соединений P_2O_5 и солей щелочных металлов.

Наполнители и заполнители при получении композиционных гипсосодержащих материалов строительного назначения используются для придания гипсовым вяжущим специальных свойств, а именно: для повышения прочности, атмосферо-, водо- и термостойкости, а также для экономии самого гипсового вяжущего. В качестве наполнителей и заполнителей используются портландцемент, гашеная известь, молотые кремнезем- и карбонат содержащие материалы, зола ТЭЦ, тонкомолотые доменные шлаки и др.

В зависимости от вида наполнителей и заполнителей, меняя их содержание и соотношение, можно получать композиции, характеризующиеся специальными свойствами, присущими каждому компоненту. Смешивая глиноземистый цемент с высокопрочным или строительным гипсом и высокоосновным гидроалюминатом в точно установленных весовых соотношениях, получают водостойкий расширяющийся цемент (ВРЦ), предложенный В.В. Михайловым [7].

А.В. Волженский предложил гипсоцементнопуццолановые (ГЦП) и гипсошлакоцементнопуццолановые вяжущие (ГШЦП), представляющие собой смеси строительного или высокопрочного гипса с портландцементом или шлакопортландцементом и пуццолановой добавкой. Для них показательны быстрый

рост прочности, обусловленный наличием полуводного гипса, и способность твердеть во влажных условиях подобно гидравлическим цементам [6].

Для улучшения строительно-технических свойств композиционных гипсосодержащих материалов строительного назначения используются различные добавки модификаторы, которые, в зависимости от назначения, подразделяются на:

- модифицирующие добавки - регуляторы реологических свойств;
- модифицирующие добавки - регуляторы процессов схватывания и твердения;
- модифицирующие добавки - регуляторы структуры; модифицирующие добавки специального назначения;
- модифицирующие добавки полифункционального действия.

Наиболее существенной задачей в области получения гипсосодержащих композиционных материалов строительного назначения является повышение жизнестойкости, атмосферостойкости и долговечности изделий из гипсовых вяжущих. Это становится возможным при использовании механоактивирования, т.е. более тонкого измельчения исходных компонентов или путем введения в состав добавок, повышающих водостойкость гипса. К таким добавкам относятся портландцемент, активные минеральные добавки, золы, шлаки и т.д.

На основе результатов проведенного анализа литературных источников и патентно-информационного поиска было сделано заключение, что для получения высокоэффективных композиционных смесей на основе гипсовых вяжущих строительного назначения наиболее перспективным являются:

- применение механоактивирования сырьевых компонентов (гипс, ангидрит, наполнители);
- использование химических добавок для увеличения жизнестойкости, пластичности и удобоукладываемости растворов на основе гипсосодержащих материалов;
- использование для приготовления гипсового вяжущего отходов промышленности - фосфогипса, природного ангидрита и ангидрита, являющегося отходом керамической промышленности;
- подбор рационального гранулометрического и вещественного состава мелкого заполнителя и наполнителя на основе местных песков и отходов камнеобрабатывающей промышленности.

Основными процессами в производстве порошковых неорганических композиционных материалов являются тонкий помол и классификация молотого материала, которая позволяет получить порошок узких классов крупности. Повышенные требования к заданному гранулометрическому составу, а также тонкости помола вяжущего и наполнителя, ставят жесткие условия режима работы измельчающего и помольного оборудования, которое должно обеспечить тонкость помола свыше 5000 см²/г. Это является одним из основных требований при получении порошковых неорганических композиционных материалов, отвечающих требованиям мировых стандартов. Для повышения строительно-технических

свойств порошковых неорганических композиционных материалов (прочности, плотности, растекаемости, адгезии, атмосферо- и морозостойкости) предлагается механохимическая активация исходных компонентов для их производства (гипса, фосфогипса, гипсопущоцоланового цемента, наполнителей и т.д.), что до настоящего времени также не применялось в производстве порошковых неорганических композиционных материалов.

Принципиальная технологическая схема производства порошковых неорганических композиционных материалов, модифицированных химическими добавками, состоит из следующих участков:

- участок подготовки (тонкого измельчения) наполнителя;
- участок смешивания компонентов;
- участок выпуска готовой продукции;
- участок расфасовки.

В повышении научно-технического уровня технологии получения порошковых неорганических композиционных материалов важное место принадлежит процессу измельчения, который оказывает значительное влияние на строительно-технические свойства вяжущих и характеризуется высоким уровнем (до 30-40 %) энерго-, металло- и капитальных затрат от общих затрат на их производство. Основными требованиями к процессу помола является рациональный зерновой состав вяжущих, высокая энергетическая эффективность и надежность при минимальных трудовых и материальных затратах.

Тонкое измельчение, наряду с уменьшением крупности частиц, сопровождается рядом физических и физико-химических эффектов, влияющих как на эффективность самого процесса, так и на физические свойства измельченных материалов [8]. Механическая активация способствует повышению активности измельчаемого материала в результате возникновения различного рода дефектов, увеличения числа активных центров на поверхности частиц и т.д. Эффективность механоактивации при этом выражается в увеличении удельной поверхности, повышении класса 10- 30 мкм, а также в увеличении гидравлической активности вяжущего.

Основная часть работ, проводимых в области механоактивирования неорганических строительных материалов, выполнялась для цемента. Работ по механоактивированию неорганических строительных материалов на основе гипсовых вяжущих не так много.

Классификация гипсовых вяжущих проводится не только по их прочностным показателям, но и по степени помола - подразделяются на вяжущие грубого, среднего и тонкого помола [9].

Выводы

1. Проанализировав экономические, экологические и технологические аспекты в качестве исходных сырьевых материалов для производства модифицированных неорганических порошковых композиционных материалов строительного назначения на основе местных сырьевых материалов и индустриальных отходов, отвечающих по своим показателям (прочность, жизнестойкость, адгезия, атмосферо-, водо-, морозо- и биостойкость) требованиям

мировых стандартов, принять гипсовые породы разных месторождений Узбекистана, фосфогипс - отход производства экстракционной фосфорной кислоты, наполнители и заполнители из речных и барханных песков, известняка и мраморной крошки - отходы камнеобрабатывающей промышленности.

2. Для улучшения строительно-технических и реологических свойств разрабатываемых порошковых композиционных материалов на основе гипсовых и фосфогипсовых вяжущих были выбраны добавки-

модификаторы для повышения жизнестойкости (увеличения сроков схватывания), улучшения реологических свойств, водо-, атмосферо- и биостойкости.

3. Наиболее эффективным способом получения тонкоизмельченного порошкового материала, состоящего из нескольких компонентов, является его механоактивирование в дисмембраторе, где происходит тонкое измельчение материала за короткое время.

Список литературы:

1. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение): Справочник/ Под общей редакцией А.В. Ферронской. - М.:АСВ, 2004.
2. Иваницкий В.В., Классен П.В., Новиков А.А. и др. Фосфогипс и его использование. - М., 1990.
3. Терсин В.А., Трошин М.А. Гипс, его исследование и применение //Мир серы, N, P, K, 2005. - № 6.
4. Сычева Л.И., Цепелева Е.Ю., Антоничева Н.Б. Использование гипсосодержащих отходов в производстве строительных материалов //Тр. ВНИИЭСМ. - Сер. 11.- Вып. 1
5. Мещеряков Ю.Г., Федоров С.В. Энергосберегающие технологии переработки фосфогипса и фосфополугидрата //Строительные материалы, 2005.-№ 11.
6. Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества. - М.: Стройиздат, 1973.
7. Михайлов В.В., Литвер С.Л. Расширяющийся и напрягающий цементы и самонапряженные железобетонные конструкции. - М.: Стройиздат, 1974.
8. Осокин А.П., Арзамасцев Г.И., Пироцкий В.З. Механоактивация портландцементного клинкера при совместном помоле с твердыми минеральными добавками // Тр. ВНИИцементы, 1983. - Вып. 73.
9. Гонтарь Ю.В., Чалова А.И. Сухие строительные смеси на основе гипсовых вяжущих // Тр. ВНИИСтромпроекта, 1998. - Вып. 42.
10. Kholmurodova D.K., Negmatov. S.S., Boydadaev M.B. Esearch influence of humidity of resined screw-polymer weight on parameters of physical and mechanical properties of composite wood and plastic plate materials. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Vol.6, Issue 8, August 2019 ISSN:2350-0328. (05.00.00 №8).

ТРАНСПОРТ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА В АВТОМОБИЛЯХ

*Дадабоев Равшанбек Махмадали угли**ассистент,**Андижанского машиностроительного институт,**Республика Узбекистан, г. Андижан**E-mail: ravshanbek.dadaboyev@mail.ru**Аббасов Саидолимхон Жалолиддин ўгли**магистрант**Андижанского машиностроительного институт,**Республика Узбекистан, г. Андижан*

PROSPECTS FOR THE USE OF HYDROGEN FUEL IN CARS

*Ravshanbek Dadaboev**Docent,**Andijan machine-building institute,**Uzbekistan, Andijan**Saidolimhon Abbasov**Master degree,**Andijan machine-building institute,**Uzbekistan, Andijan*

АННОТАЦИЯ

С конца XIX века в мире стала появляться энергетическая проблема. Это связано с тем, что запасы нефти истощаются, и в настоящее время проводятся ширококомасштабные научные исследования в мировом масштабе по использованию природных ресурсов для получения альтернативных видов топлива, заменяющих нефть. Одним из таких источников энергии является водородное топливо. Благодаря легкости получения водородного топлива из энергоносителей и большим запасам его на земле, широко ведутся работы по его использованию в автомобилях.

ABSTRACT

Since the end of the XIX century, the energy problem began to appear in the world. This is due to the fact that oil reserves are being depleted, and large-scale scientific research is currently being conducted on a global scale on the use of natural resources to produce alternative fuels that replace oil. One such energy source is hydrogen fuel. Due to the ease of obtaining hydrogen fuel from energy carriers and the large reserves of it on earth, work is widely carried out on its use in cars.

Ключевые слова: автомобиль, водород, топливный элемент, анод, катод, электрод, электролиз, электрический проводник.

Keywords: automobile, hydrogen, fuel cell, anode, cathode, electrode, electrolysis, electric conductor.

К настоящему времени использование других источников энергии, заменяющих топливо, получаемого из нефтепродуктов, становится требованием времени. Одним из основных причин этого, является сокращение запасов нефти и, во-вторых, растущая потребность в энергетике в мире. В связи с этим целесообразно использование водорода, который имеет широкий ресурсный запас в природе.

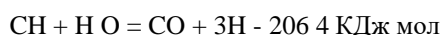
Помимо того, что водородные запасы широко распространены на нашей планете, водород равного веса выделяет в 3-4 раза больше тепла, чем бензин,

и может использоваться в качестве топлива во всех отраслях народного хозяйства.

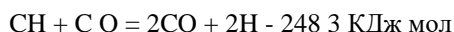
Применение водородного топлива создает условия для поддержания чистоты окружающей среды, так как в результате сгорания водорода из него выделяются только пары дистиллированной воды. Также налаживаются работы по безопасной транспортировке и хранению водорода. На большие расстояния его можно передавать по трубам. Передача водорода по трубам во много раз дешевле,

чем передача электроэнергии в огромных электрических сетях [1].

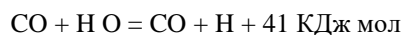
Энергетические ресурсы для получения водородного топлива, также широко распространены в природе. Например, жидкие углеводороды и их газы, твердое топливо, нефть, вода и другие источники энергии используются для производства водородного топлива. Процесс получения водорода путем преобразования природного газа метана осуществляется следующим образом. Этот процесс в основном состоит из двух этапов получения чистого водорода. На первом этапе газообразный метан пропускают через трубчатую печь.



или



На втором этапе угарный газ превращается в водяной пар



Но основной упор делается на извлечение водорода из обычной воды [2].

Одним из наиболее технологически удобных способов получения водородного топлива из воды является разложение воды термодокислотными способами. Удобство использования этих методов заключается в том, что для разложения воды можно использовать различную тепловую энергию. Например, солнечное тепло, атомных реакторов, геотермальное тепло воды и т. д. Кроме того, для получения чистого водорода из воды разрабатываются комбинированные термоэлектро-химические солнечные лучи и фото-термохимические процессы. Положительные стороны разложения воды этими методами заключаются еще и в том, что в результате протекающих сложных реакций в окружающую среду выделяются только вода и кислород. Все химические процессы разложения воды протекают в замкнутом циркуляционном контуре, в этот контур вводят только воду и тепло высокого потенциала, из которых выделяются водород и кислород под действием тепла. Водород, обладая высокой температурой сгорания (120 МДж/кг), выделяет в 2,5-3 раза больше тепла, чем бензин (42 МДж/кг). Кроме того, когда водород используется в автомобильных двигателях, в составе горючих газов присутствуют только водяные пары. Это означает, что если бы транспортные средства полностью

перешли на использование водорода, экологические проблемы крупных городов были бы решены положительно, но перед массовым применением в транспорте необходимо будет найти решение следующих проблем:

- Для получения водорода из воды электролизом требуется много энергии.
- необходимость создания сверхмощных резервуаров для транспортировки и хранения водорода, организацией системы автозаправочных станций и т. д.

Именно поэтому с начала 21-го века США, Китай и ряд европейских стран вложили значительные средства в налаживание производства водородного топлива. Только для одного проекта водородной электростанции "FutureGen" правительство США выделило \$ 1,2 млрд. долларов, китайское государство вложило еще больше, чтобы построить аналогичную электростанцию. В настоящее время интенсивно работают над развитием водородной энергетики компании Sharp, Sanyo, Hitachi, Toyota, Panasonic.

В настоящее время огромное количество компаний-производителей легковых автомобилей в мире наладили производство автомобилей, работающих как на водородном топливе, так и на гибридном (бензин+водород) топливе. По мнению немецких ученых, к середине 21 века 75% населения мира будет иметь водородные автомобили а остальные 25 % в своих автомобилях будут использовать другие виды топлива.

В этой сфере лидирующие позиции занимают компании Daimler и Honda из США, Shanghai из Китая и BMW из Германии. Например, автомобиль Honda FCX, работающий полностью на водородном топливе, способен развивать скорость до 160 км/ч и преодолевать 500 км с заполненным топливным баком. В его топливный бак помещается 5 кг сжатого водородного топлива. Двигатель может легко воспламениться даже при охлаждении температуры до -30°С. На рис. 1 показаны автомобили, работающие на водородном топливе.

Автомобиль Honda FCX приводится в движение 3 электродвигателями. Когда один из них поворачивает передние колеса, остальные 2 соединяются со следующими колесами. Мощность переднего электродвигателя равна 80 кВт/ч, тогда как мощность остальных электродвигателей равна 25 кВт/ч (рис.1, а). Проект концерна Mercedes-Benz Mercedes Citaro заключается в производстве общественного транспорта, работающего на водородном топливе, для крупных городов.



Рисунок 1. Легковой автомобиль Honda FCX, работающий на водородном топливе, и бензозаправочная станция (а), а также автобус Citaro (б)

В настоящее время в мире функционирует 40 таких автобусов. Мощность электродвигателей автобуса составляет 250 кВт/ч. Он способен передвигаться с пассажирами до 40 человек и их грузом со скоростью до 80 км/ч. На каждые 100 км расходуется 25 кг водородного топлива. В топливный бак автобуса помещается 42 кг водородного топлива, и этим топливом автобус проезжает 167 км (рис.1 б).

В настоящее время во всем мире производится 55÷60 млн т водорода. В производственных районах водород в основном используется для производства азотных удобрений, низкочастотного преобразования сырой нефти в моторное масло. Сжатый водород используется для получения очень низких (минусовых)

температур, а также в качестве топлива для криогенных ракетных двигателей. Ведется широкомасштабная научно-исследовательская работа по более широкому использованию водородного топлива и его использованию вместо бензина.

Таким образом, использование водородного топлива на автомобильном транспорте является вопросом ближайшего будущего и может иметь большой технико-экономический и экологический эффект. Для этого потребуются найти решение ряда организационно-технических и технологических задач.

Список литературы:

1. Григорьев А.А. Синтетические углеводородные ракетные горючие (пути снижения стоимости синтина)// Катализ и нефтехимия, 2005, №13/ . с.44-52.
2. Носиров И.З., Умаров А.А. «Озонная смесь для двигателя внутреннего сгорания». Вестник АСТА Туринского политехнического университета в городе Ташкенте. № 4. с 55-59.
3. Reza R. Jazar. Vehicle dynamics. Theory and application. London: Springer, 2008, 586 p.
4. Портнов Е.В. Способ и устройство для получения горючего газа, тепловой энергии, водорода и кислорода. Описание изобретения к евразийскому патенту. 015081 В1. 2011. 6 с.
5. Каримходжаев Н., Нумонов М.З. Сравнительный анализ токсичности выхлопных газов автомобилей и пути ее снижения // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 11(80). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10963> (дата обращения: 25.11.2020).

**ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ МОНИТОРИНГА
И РАЗРАБОТКА ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКОГО СЕНСОРА ДЛЯ СО
И ПАРОВ БЕНЗИНА В ТРАНСПОРТНЫХ ВЫБРОСАХ**

Даминов Гулом Назиркулович

канд. хим. наук, доцент,
Джизакский государственный педагогический институт,
Республика Узбекистан, г. Джизак
E-mail: golibdaminov2021@gmail.com

Мухамедова Бусора Ибрагимовна

канд. хим. наук, доцент,
Ташкентского фармацевтического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Мамарахмонов Мухаматдин Хомидович

PhD, доцент
Андижанского государственного университета,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: muhamatdin@mail.ru

**OPTIMIZATION OF MONITORING CONDITIONS AND DEVELOPMENT
OF A THERMOCATALYTIC SENSOR FOR CO AND GASOLINE VAPORS
IN TRANSPORT EMISSIONS**

Gulom Daminov

Candidate of chemical sciences, Associate professor,
Department of Chemistry and its teaching methods
Djizzakh State Pedagogical Institute
Republic of Uzbekistan, Djizzakh

Busora Mukhamedova

Candidate of chemical sciences, Associate professor,
Tashkent pharmaceutical institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Khomidovich Mukhamatdin

PhD, Associate professor, department chemistry,
Andijan state university
Republic of Uzbekistan, Andijan

АННОТАЦИЯ

В статье предлагаются катализаторы и оптимизированные условия для определения СО и углеводородов в выхлопных газах. Показано, что в изученном интервале зависимость аналитического сигнала сенсоров от концентрации определяемых компонентов имеет прямолинейную зависимость.

ABSTRACT

The article proposes catalysts and optimized conditions for the determination of CO and hydrocarbons in exhaust gases. It is shown that, in the studied interval, the dependence of the analytical signal of the sensors on the concentration of the determined components has a linear dependence.

Ключевые слова: оптимизация, термокаталитический сенсор, бензин, транспортные выбросы.

Keywords: optimization, thermocatalytic sensor gasoline, vapors in transport emissions.

Используя подобранный катализатор и оптимизированные условия, изготовлен ТКС для определения CO и углеводородов в выхлопных газах. В конструктивном плане сенсор представляет собой пару чувствительных элементов и пару резисторов, включенных в мостовую схему. В ходе проведения эксперимента изучены динамические, градуировочные характеристики, селективность и стабильность работы сенсора. В результате экспериментов установлено, что наиболее высокий сигнал сенсора по CO (67,0 мВ на 2,5 об. %) наблюдается при значении питания первого и второго чувствительных элементов, равных 1,7 и 2,7 В соответственно, поэтому все по-

следующие эксперименты проводили при такой оптимальной величине питания. В опытах по изучению динамических характеристик установлено, что время переходного процесса разработанных сенсоров на CO 5-6 с. и углеводородов – 8-10 с, что позволяет использовать их для экспрессного контроля содержания CO и бензина в выхлопных газах автотранспорта.

Результаты оценки градуировочной характеристики ТКС CO и паров бензина показывают, что в изученном интервале зависимость аналитического сигнала сенсоров от концентрации определяемых компонентов имеет прямолинейную зависимость (рис.2а и 2б).

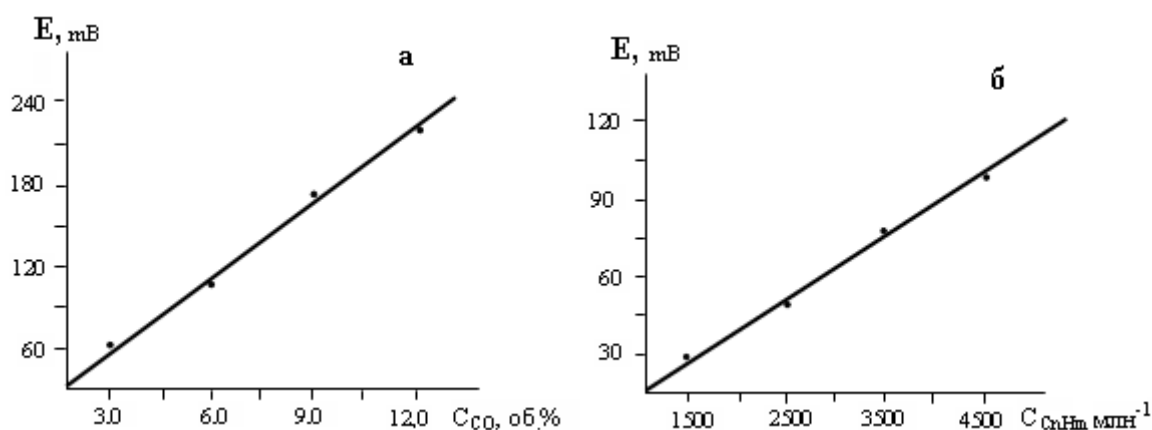


Рисунок 1. Градуировочные характеристики ТКС CO (а) и паров бензина (б)

Проверка значений входных сигналов во времени контролировалась при непрерывной работе ТКС в течение 1400 час. Из данных табл. 1 следует, что входной сигнал ТКС паров бензина в течение регламентированного интервала времени сохраняется стабильно. Изменение значения входного сигнала за регламентированное время (Δt_q) оценивалось максимальным расхождением аналитического сигнала сенсора, и оно не превышало 2,0 %, что позволило констатировать, о том, что созданные сенсоры вполне выдерживали испытания стабильности режимов эксплуатации.

Селективность разработанного сенсора определения CO, H₂, CH₄ и паров бензина, находящиеся в выхлопных газах достаточно высокая. При этом установлена высокая селективность разработанных сенсоров на CO и бензин [1-3]. Результаты по установлению селективности ТКС-CO приведены в табл. 2, из которых следует, что в многокомпонентных газозо-воздушных смесях разработанный сенсор позволяет селективно определять CO.

Таблица 1.

Стабильность сигнала сенсора при определении углеводородов (n=5; P= 0,95)

| Время, час | Значение параметров окруж. среды | | Сигнал сенсора, мВ | | |
|------------|----------------------------------|--------------------|------------------------|------|--------------------|
| | температура, °C | давление, мм рт.ст | $\bar{x} \pm \Delta X$ | S | Sr*10 ² |
| 1 | 20,0 | 720 | 66,0±0,4 | 0,30 | 0,5 |
| 12 | 20,2 | 725 | 66,5±0,2 | 0,18 | 0,3 |
| 120 | 20,6 | 730 | 66,8±0,2 | 0,14 | 0,2 |
| 360 | 20,5 | 732 | 66,0±0,2 | 0,16 | 0,2 |
| 600 | 20,4 | 740 | 66,3±0,2 | 0,20 | 0,2 |
| 840 | 20,6 | 730 | 66,8±0,4 | 0,30 | 0,3 |
| 1180 | 20,0 | 730 | 66,0±0,2 | 0,18 | 0,2 |
| 1400 | 20,6 | 735 | 66,2±0,4 | 0,31 | 0,4 |

Таблица 2.

Селективности ТКС-CO при определении CO (n=5; P= 0,95)

| Введено газовой смеси, об.% . | Найдено оксида углерода, об.% | | |
|--|-------------------------------|------|--------------------|
| | $\bar{x} \pm \Delta X$ | S | Sr*10 ² |
| CO(1,26)+воздух(ост) | 1,26±0,06 | 0,05 | 2,9 |
| CO(1,26)+H ₂ (1,20)+воздух(ост) | 1,24±0,05 | 0,04 | 2,9 |
| CO(0,44)+H ₂ (1,20)+воздух(ост) | 0,43±0,01 | 0,03 | 2,1 |
| CO(1,26)+H ₂ (2,66)+воздух(ост) | 1,22±0,04 | 0,03 | 2,4 |
| CO(1,26)+бенз,(1,40)+воздух(ост) | 1,21±0,03 | 0,02 | 1,6 |
| CO(0,44)+бенз,(1,40)+воздух(ост) | 0,42±0,01 | 0,01 | 2,3 |
| CO(1,26)+бенз,(2,00)+воздух(ост) | 1,22±0,04 | 0,03 | 2,3 |

Таким образом, в результате проведенных опытов разработан селективный ТКС, обеспечивающий экспрессное определение CO и углеводородов в широком интервале их концентраций в выхлопных газах.

Разработанные сенсоры по точности и воспроизводимости не уступают известным зарубежным аналогам, сохранив при этом, экспрессивность выполнения, портативность, простоту в изготовлении и эксплуатации [4-5].

Список литературы:

1. Абдурахманов Э., Даминов Г., Султанов М. Химический сенсор для контроля оксида углерода из состава транспортных выбросов. // Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции. - Самарканд, 2006. - Б.123 - 125.
2. Абдурахманов Э., Даминов Г., Султанов М. Метрологические характеристики сенсора контроля оксида углерода из состава транспортных выбросов. // Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции.- Самарканд, 2006. – С. 125 - 126.
3. Абдурахманов Э., Тиллаев С., Даминов Г., Абдурахманов Б. Изучение влияния различных факторов на чувствительность термокаталитического сенсора. // Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции.- Самарканд, 2006.- Б. 122 - 123.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ И СЕЛЕКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ ПРИ ОКИСЛЕНИИ КОМПОНЕНТОВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОТРАНСПОРТА

Даминов Гулом Назиркулович

*канд. хим. наук, доцент,
Джизакский государственный педагогический институт,
Республика Узбекистан, г. Джизак
E-mail: golibdaminov2021@gmail.com*

Зокирова Нодира Турсуновна

*канд. хим. наук, доцент
Ташкентского фармацевтического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

DETERMINATION OF ACTIVITY AND SELECTIVITY OF CATALYSTS IN OXIDATION OF EXHAUST GAS COMPONENTS

Gulom Nazirqulovich Daminov

*Candidate of chemical sciences, Associate professor,
Djizakh State Pedagogical Institute
Republic of Uzbekistan, Jizzakh*

Zokirova Nodira Tursunovna

*Candidate of chemical sciences, Associate professor,
department of physical and colloid chemistry,
Tashkent pharmaceutical institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты исследования по изготовлению селективного термокаталитического сенсора для непрерывного автоматического определения оксида углерода и углеводородов в присутствии диоксида углерода, оксидов азота, серы, паров воды и водорода.

ABSTRACT

The results of research on the manufacture of a selective thermocatalytic sensor for continuous automatic determination of carbon monoxide and hydrocarbons in the presence of carbon dioxide, nitrogen oxides, sulfur, water vapor and hydrogen are presented.

Ключевые слова: термокаталитический сенсор, оксид углерода, диоксид углерода, оксиды азота, сера, пары воды, водород, катализатор.

Keywords: thermocatalytic sensor, carbon monoxide, carbon dioxide, nitrogen oxides, sulfur, water vapor, hydrogen, catalyst.

С целью изготовления селективного термокаталитического сенсора для непрерывного автоматического определения оксида углерода и углеводородов (паров бензина, реактивного топлива, природного газа и др.) в присутствии диоксида углерода, оксидов азота, серы, паров воды и водорода были установлены закономерности окисления этих веществ в присутствии различных по природе и концентрации катализаторов.

Эксперименты проводились на установке проточного типа со стационарным слоем катализатора [1], схема которого приведена на рис. 1.

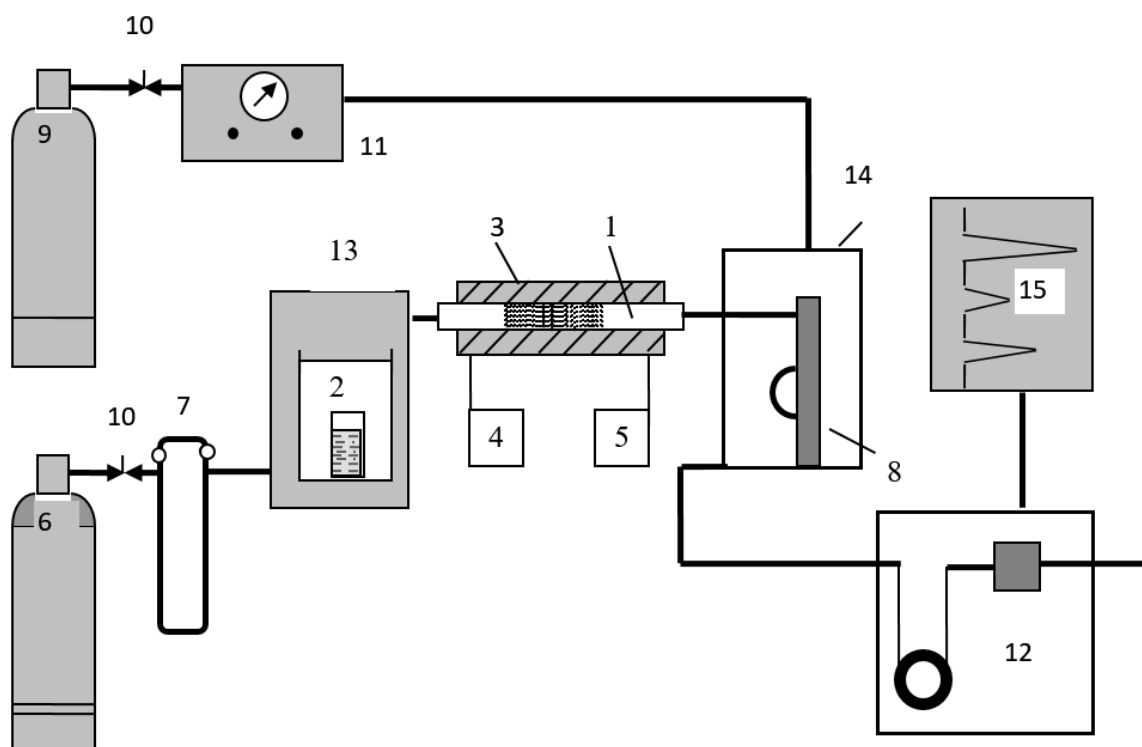
Основными узлами установки являются: реактор с катализатором (1), устройство для ввода горючих газов (2), пробоотборники, газовый хроматограф.

Реактор представляет собой трубку из термостойкого стекла, снабженную электрообогревателем (3). Температура в реакторе регулировалась терморегулятором (4) с точностью 1,0 °С. Контроль за изменением температуры осуществляли при помощи термомпары, подключенной к милливольтметру (5). При проведении опытов газоздушная смесь из баллона (6) через реометр (7) поступала в реактор (1).

Пройдя через находящийся в реакторе слой катализатора, реакционная смесь попадает в пробоотборник (8), откуда периодически с помощью крана-дозатора определенная порция реакционной смеси направляется в хроматографическую колонку. Газ-носитель из баллона (9), пройдя через тонкий регулятор (10) и блок подготовки газа (БПГ) (11), кран

дозатора попадает в хроматографическую колонку (12). При вводе пробы поток газа-носителя пройдя,

через петлю крана – дозатора, отбирает с собой определенную порцию газовой смеси.



1 - реактор с катализатором; 2 – дозатор паров бензина; 3 - электропечь; 4-ЛАТР, 5 - милливольтметр; 6,9 - баллоны; 7-реометр; 8-дозатор хроматографа; 10 - кран тонкой регулировки; 11 - блок подготовки газов; 12 - хроматограф; 13 - термостат; 14 – кран дозатора; 15 - регистрирующее устройство КСП - 4.

Рисунок 1. Схема установки каталитического окисления горючих веществ

Контроль за степенью окисления горючего компонента осуществляется снятием хроматограммы смеси до и после прохождения слоя катализатора.

Хроматографирование смеси (оксида углерода, водорода и метана с воздухом) осуществляется в следующих условиях: детектор термокаталитический, температура детектора и колонок – комнатная, скорость потока газа-носителя 1,5 – 3,5 л/час (в зависимости от состава газовой смеси), колонка длиной 1,5 – 3,0 м, с внутренним диаметром 3 мм, заполненная активированным углем. Количественное содержание отдельных компонентов в смеси определяют по заранее построенному градуировочному графику.

При контроле процессов окисления углеводородов использован хроматограф ЛХМ-8МД с ионизационно – пламенным детектором. Условия хроматографирования продуктов окисления бензина и дизельного топлива следующие: колонка длиной 1 м с внутренним диаметром 3 мм, заполненная 5% - ным апиезоном-L на хроматоне, температура колонки 150-200°C, газ-носитель – азот, скорость газа-носителя 50 мл/мин.

Дополнительный контроль за окислением углеводородов осуществляли определением диоксида углерода в полученных в реакции продуктах. Определение концентрации диоксида углерода проводилось титриметрическим методом с потенциометрической

индикацией конечной точки титрования (КТТ). В качестве поглотительной смеси использовали раствор, содержащий гидроксид бария (24 мл 0,4 М), изопропиловый спирт (6 мл) и дистиллированную воду (100 мл).

Непрореагировавший гидроксид бария титровали 0,2 н раствором хлористоводородной кислоты, титр которой, уточняли по тетраборату натрия.

По разности значений двух титрований (до и после пропускания газовой смеси CO₂) определяли ΔV (мл) 0,2н раствором хлористоводородной кислоты, затем по полученным данным рассчитывали массу диоксида углерода, образовавшуюся при окислении паров углеводородов бензина и др. Массу диоксида углерода рассчитывали по формуле:

$$m_{CO_2} = \frac{N_{HCl} \Delta V_{HCl} M_{CO_2} 10^{-3}}{2} = 0,0044 \cdot \Delta V_{HCl},$$

где N_{HCl} – нормальность раствора хлористоводородной кислоты;

ΔV_{HCl} – разность объемов раствора хлористоводородной кислоты, пошедшей на титрование холостого опыта и непрореагировавшего гидроксида бария, мл.

M_{CO₂} – молекулярная масса диоксида углерода.

В качестве «введенной массы» диоксида углерода приняли массу диоксида углерода, ожидаемую при условии количественного (100%) окисления паров углеводородов.

По величине найденного коэффициента судили об активности катализатора. При выборе катализатора для окисления углеводородных топлив исследования проводили с использованием природного метанового газа (2 об.% воздуха) и автомобильного бензина (АИ-92).

За критерий пригодности катализатора для создания чувствительного элемента термокаталитического сенсора выбрали полноту окисления углеводородов. Учитывая, что она зависит от состава, температуры,

концентрации реагирующих веществ, соотношения компонентов (топливо-кислород) в газовой смеси, пропускаемой через реактор, причем нами также были исследовано влияние этих факторов на окисляемость компонентов смеси.

Вышеперечисленным требованиям, удовлетворяют катализаторы на основе металлов платиновой группы, нанесенные в тонкодисперсной форме на носитель оксида алюминия или смешанные системы из металлов платиновой группы и их оксидов.

Список литературы:

1. Абдурахманов Э., Даминов Г., Султанов М. Метрологические характеристики сенсора контроля оксида углерода из состава транспортных выбросов. // Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции.- Самарканд, 2006. – С. 125 - 126.
2. Даминов Г., Султанов М., Абдурахманов Э., Каримова Ф. Селективный химический сенсор для мониторинга паров бензина и дизельного топлива из состава выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. // Журн. Химическая промышленность. - Санкт-Петербург, 2007. -Т.84.- № 6.-С. 317-320.

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАРКОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОКОЛОДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Костюченкова Оксана Николаевна

*канд. техн. наук,
Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина,
Республика Казахстан, г. Нур-Султан
E-mail: makhanov_b@mail.ru*

Маханов Бахтияр Уразбаевич

*магистрант,
Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина,
Республика Казахстан, г. Нур-Султан*

ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF PARKING PROCESS OF VEHICLES IN YARD TERRITORIES

Oksana Kostyuchenkova

*Cand. tech. sciences,
Saken Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Kazakhstan, Nur-Sultan*

Bakhtiyar Makhanov

*Master's student,
Saken Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Kazakhstan, Nur-Sultan*

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведен подробный анализ процесса парковки транспортных средств и проблем, являющихся последствиями неправильного паркинга на околодомовых территориях. В качестве аргументов и доказательств использованы графики и статистические данные, взятые с официальных источников, проведено исследование околодомовых территорий и выявлены основные нарушения. Приведены способы усовершенствования процесса парковки средств передвижения с целью решения проблемы перегруженности территорий жилых домов.

ABSTRACT

This work provides a detailed analysis of the process of parking vehicles and the problems which are the consequences of improper parking in the area around the house. As arguments and evidence, graphs and statistics from official sources were used. Methods of improving the process of parking vehicles in order to solve the problem of congestion in the territories of residential buildings are presented.

Ключевые слова: паркинг, средства передвижения, территория жилых домов, проблема, перегруженность.
Keywords: parking, vehicles, territory of residential buildings, problem, congestion.

Введение. За последние несколько лет количество транспортных средств увеличилось в связи с прогрессом в области машиностроения и ростом демографического положения страны, что привело к проблеме временного и постоянного хранения транспорта на определенной территории. Проблема парковки транспортных средств ведет к увеличению случаев дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Таким образом можно сделать вывод, что парковка

транспортных средств является одной из самых актуальных проблем на сегодняшний день.

Согласно статическим данным, приведенным касательно города Нур-Султан, на один и три миллиона жителей зарегистрировано около трехсот пятидесяти тысяч транспортных средств. При этом приблизительно семьдесят пять тысяч машин ежедневно въезжают в город [1].

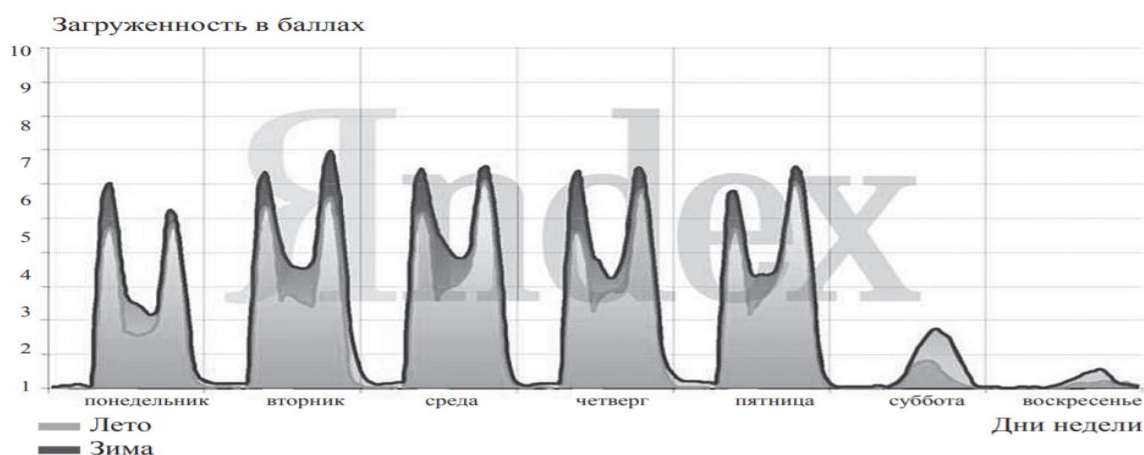


Рисунок 1. График загруженности улиц в городе Нур-Султан за 2020 год [1]

Анализ проблемы. Зачастую транспортные средства бывают припаркованы с несоблюдением правил дорожного движения (ПДД), особенно на околодомовых территориях, что, как правило, приводит к катастрофическим последствиям. Из-за отсутствия специальных мест для парковки средств передвижения, улицы околодомовых территорий перегружены огромным количеством транспорта,

что заметно снижает возможность комфортного передвижения по территории как людей, проживающих в местах, где данная проблема наиболее актуальна, так и для транспортных средств. Для обоснования актуальности рассматриваемого вопроса проведен анализ околодомовых территорий города Нур-Султан, рисунок 2.



Рисунок 2. Способы парковки во дворах г. Нур-Султан

На рисунке 1 наглядно показана нехватка парковочных мест во дворах улиц Кенесары 65, Торайгырова 3/1 и Богенбай батыра 63.

Учитывая полученные результаты исследования, можно сделать следующие выводы: с частичным заездом на тротуар паркуются-15% автомобилей, с полным заездом 5% , с перекрытием проезжей части 30%. Общая доля автомобилей припаркованных с нарушениями составляет 50%.

Согласно установленным санитарным нормам, на территории жилых домов расстояние между припаркованным транспортным средством и жилым домом должно быть не менее десяти метров. В случае если на околодомовой территории находится более десятка, но менее пятидесяти машин, расстояние

должно быть увеличено до пятнадцати метров. Зачастую около 70-80% территории дворов занимают транспортные средства нарушая санитарно-экологических норм в соответствии со статьей 425 КоАП РК наказывается штрафом в размере 30 МРП [3]. Статья 597 КоАП РК «Нарушение правил остановки и стоянки транспорта» наказывает правонарушителя штрафом в размере 10 МРП, а 12 пункт ПДД РК запрещает парковку транспортных средств на территории детских площадок и на тротуарах, однако данные законы часто нарушаются [4].

В связи с выше сказанным, опираясь на работы А.А. Лаптева, И.В. Иванова предлагается классификация парковок, рисунок 3.

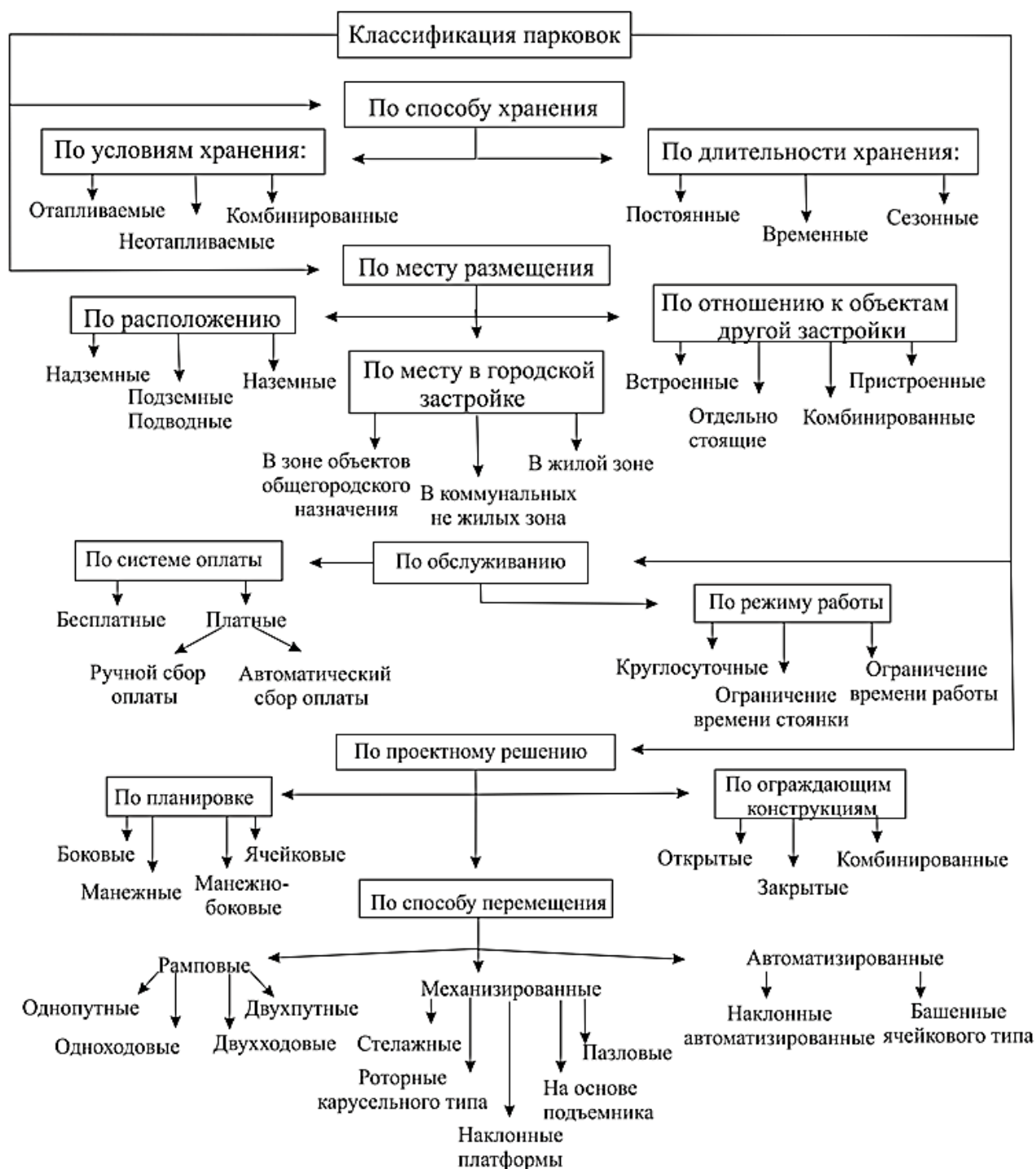


Рисунок 3. Классификация парковок

В связи с отсутствием достаточного количества парковочных мест заметна необходимость в создании и модернизации существующих парковок. По расположению существуют три вида парковок: подземный, надземный, наземный. В зависимости от места расположения можно построить следующие виды парковок, каждый из которых имеет свои преимущества [5]:

Подземная парковка – вид паркинга, расположенный на подземной территории. Преимуществом данного вида паркинга является экономия места. Подземный паркинг решает ряд проблем, связанных

с ухудшением экологического состояния местности (загрязнение воздуха), шумом и вытеснением жилого пространства.

Надземная (многоуровневая) парковка – самое эффективное решение проблемы парковки автотранспорта, так как данный вид паркинга позволяет вмещать огромное количество транспортных средств (от нескольких сотен до нескольких тысяч) на не небольшой территории. Это экономно с точки зрения занимаемой территории, несмотря на то что требует больших вложений финансовых средств.

Наземная парковка - представляет собой одноуровневую парковку для автотранспорта с определенным количеством парковочных мест, находящихся на открытой местности. Несмотря на то, что наземный паркинг – самый распространенный вид паркинга, он имеет ряд недостатков, один из которых – неэкономное использование большой территории.

Для более эффективного использования парковок, в не зависимости от места расположения производят механизацию и автоматизацию площадей путем внедрения: многоуровневых подъемных механизмов, паркингов роторного типа и проектированием

полностью автоматизированных систем. В связи с тем что существующие парковки были спроектированы опираясь на меньшую потребность в парковочных пространствах и не предполагали нынешнего уровня автомобилизации преимущественно имеют наземное расположение и ограничены плотностью застройки домов. То есть не имеют возможности в фундаментальной перестройке.

Вывод. С учетом вышеуказанного предлагаем использовать откидную механизированную платформу которая может устанавливаться на наземных парковках что позволит увеличить площадь использования полезного пространства на 35%.

Список литературы:

1. Загруженность дорог в баллах. [электронный ресурс.] URL:<https://yandex.kz/maps/163/nur-sultanz/> / (дата обращения 26.01.2021).
2. Дорожно транспортная инфраструктура Астаны. [электронный ресурс] Акимат Нур-Султана. URL: <https://astana.gov.kz/ru/news/news/16679> (дата обращения 01.01.2021).
3. Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях; Статья 425. в часть 1 внесены изменения в соответствии с Законом РК от 05.10.18 г. № 184-VI (введены в действие с 11 апреля 2019 г.)
4. Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях; Статья 425. в часть 1 внесены изменения в соответствии с Законом РК от 05.10.18 г. № 184-VI (введены в действие с 11 апреля 2019 г.)
5. А.А. Лаптев, И.Б. Иванова. Разработка методики оценки проектных решений многоуровневого паркинга. ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова Том 18 № 3 (2015).

ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.43-47

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГАЗЛИФТНОГО СПОСОБА
ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН
НА ЗАВЕРШАЮЩЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ*Чурикова Лариса Алексеевна**канд. техн. наук, доцент,
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Республика Казахстан, г. Уральск
E-mail: KoaffL@mail.ru**Сагиналина Асель Аслановна**магистрант,
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Республика Казахстан, г. Уральск*IMPROVEMENT OF THE GASLIFT METHOD OF OPERATION
OF GAS CONDENSATE WELLS AT THE FINAL STAGE OF FIELD DEVELOPMENT*Larisa Churikova**Cand. tech. sciences, associate professor,
West Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan,
Kazakhstan, Uralsk**Asel Saginalina**Undergraduate,
Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian Technical University
Kazakhstan, Uralsk*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вопросу решения важной задачи – обоснование выбора оптимального технологического режима работы газлифтных скважин на месторождении Чинарево, основанный на использовании струйного насоса с периферийным подводом активного газа, спускаемого в скважину, как наиболее приемлемый вариант эксплуатации скважин на месторождении по сравнению с существующими методами газлифтной эксплуатации.

ABSTRACT

The article is devoted to the issue of solving an important problem - justification of the choice of the optimal technological mode of operation of gas-lift wells in the Chinarevo field, based on the use of a jet pump with a peripheral supply of active gas, lowered into the well, as the most acceptable option for operating wells in the field in comparison with the existing methods of gas-lift operation.

Ключевые слова: скважина, газлифтный способ, пластовое давление, фонтанирование, струйный аппарат.
Keywords: well, gas-lift method, reservoir pressure, gushing, jet apparatus.

Введение. При эксплуатации газоконденсатного месторождения, когда происходит снижение пластового давления и увеличение обводнения призабойной зоны, возникают затруднения соблюдения рациональных условий режимов эксплуатации газоконденсатных скважин.

Рассматривая месторождение Чинаревское, согласно его геологической модели, объекты разработки на месторождении связаны с пластовой водонапорной

системой. Однако, проведенные гидродинамические расчеты с учетом истории разработки залежей турнейского горизонта показывают незначительную возможность внедрения воды в залежь и продолжение естественного режима истощения. В процессе эксплуатации залежи, по обводняющийся добывающим скважинам при снижении давления на забое, которое численно меньше давления насыщения, наблюдалась динамика уменьшения продуктивности

нефтяных скважин, но коэффициент продуктивности по воде оставался в динамике постоянным, из этого

можно сделать заключение, что постепенно происходит обводненность добываемой нефтяной продукции (рис.1), но оно не зависит от выработки залежей.

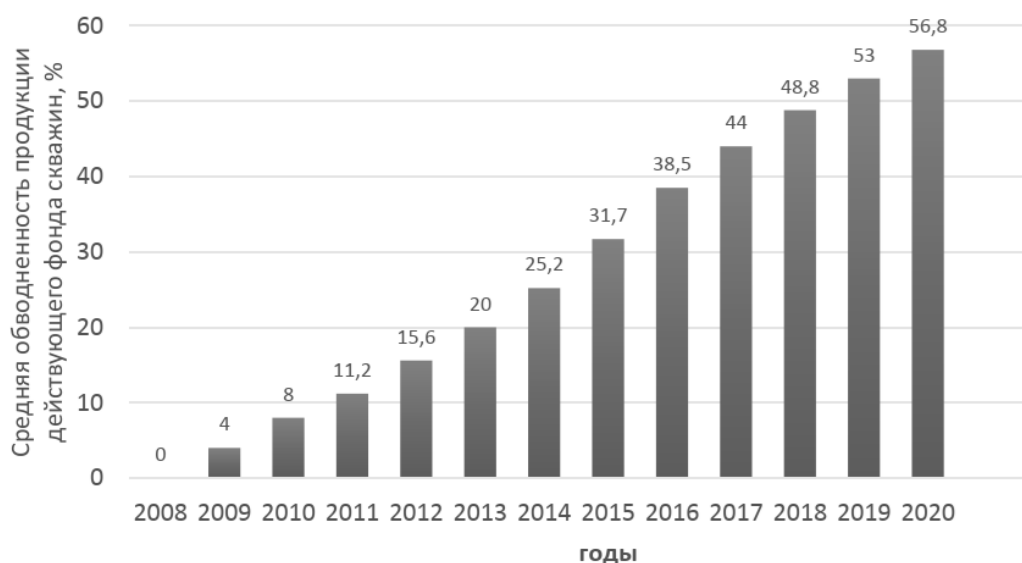


Рисунок 1. Средняя обводненность продукции по годам

Обоснование выбора преимущественно газлифтного способа добычи нефти в условиях Чинаревского месторождения было связано с тем, что несмотря на решающую роль фонтанного способа добычи нефти на месторождении, наблюдалось постепенное ухудшение условий за счет увеличения обводненности, приводящее к изменению плотности коллекторной жидкости в сторону увеличения, а также к локальному снижению пластового давления, особенно для системы нижнего олигоценца, миоцена и северного блока фундамента [2].

Поэтому постепенная организация внутрискважинного газлифта для нефтяного месторождения Чинарево является эффективной мерой для улучшения режимных характеристик низкодебитных скважин [1].

Цель исследования: обоснование использования двухфазных струйных аппаратов в сочетании с газлифтным способом эксплуатации газоконденсатных скважин.

Рассмотрим I объект - турнейскую газоконденсатную залежь Т-1А на северо-восточном участке и II объект - турнейскую газоконденсатную залежь Т-1 на южном участке Чинаревского месторождения.

В начальный период эксплуатации скважин II объекта месторождения Чинарево при пластовом давлении на уровне начального, составляющего 50 МПа, продукция не содержит воду. Проектный дебит гарантируется депрессией до 20 МПа и за счет высокого значения газосодержания порядка 635 м³/т. К концу же периода разработки наблюдается эксплуатационная ситуация со снижением пластового давления ниже давления насыщения ($P_{нас}=27,5$ МПа), что приводит к увеличению газового фактора и снижению коэффициента продуктивности, при этом проектный дебит будет обеспечен депрессией до 4 МПа [4].

Для анализа фонтанирования скважин на месторождении при работе газожидкостных подъемников взяты были условия с безводной продукцией, с обводненностью до 20 % и до 50 %.

Приведенные графики (рис. 2 и рис. 3) демонстрируют зависимости минимальных забойных давлений фонтанирования от устьевых давлений в подъемнике (НКТ) с наружным диаметром 88,9 мм, для скважин с обводненностью продукции, соответственно 0 %, 20 % и 50 % I объекта (рис. 2,4) и II объекта (рис. 3).

Как видно, из графика на рисунке 2, условия фонтанирования при эксплуатации с $P_{заб} \geq P_{нас}$, при безводной продукции предельные устьевые давления составляют $P_y = (0,6 \div 8)$ МПа и предельные забойные давления соответственно $P_{заб} = (19,1 \div 36,4)$ МПа. При обводненности продукции до 20 % условия фонтанирования следующие $P_y = (0,5 \div 7)$ МПа, $P_{заб} = (21,7 \div 36,7)$ МПа. С увеличением обводненности до 50 % условия фонтанирования ещё более ухудшаются: $P_y = (0,5 \div 4)$ МПа при $P_{заб} = (27,9 \div 37)$ МПа.

Таким образом, при обводненности продукции 20 % и выше даже с учётом поддержания пластового давления на уровне среднего текущего значения 37,3 МПа (при осуществлении ППД с 2018 г.) фонтанирование не обеспечило во всех скважинах I объекта необходимой депрессии для получения проектных дебитов, что обуславливает в таких случаях подключение внутрискважинного газлифта. При условии снижения пластового давления (ниже среднего текущего значения) условия фонтанирования тем более ухудшились, что привело к необходимости применения внутрискважинного газлифта в большинстве скважин.

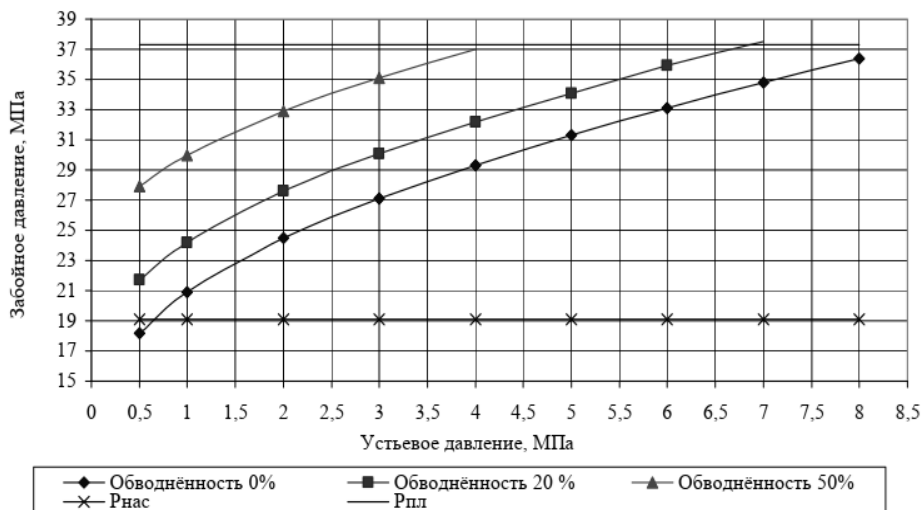


Рисунок 2. Условия фонтанирования скважин I объекта при добыче нефти с обводненностью 0,20,50%

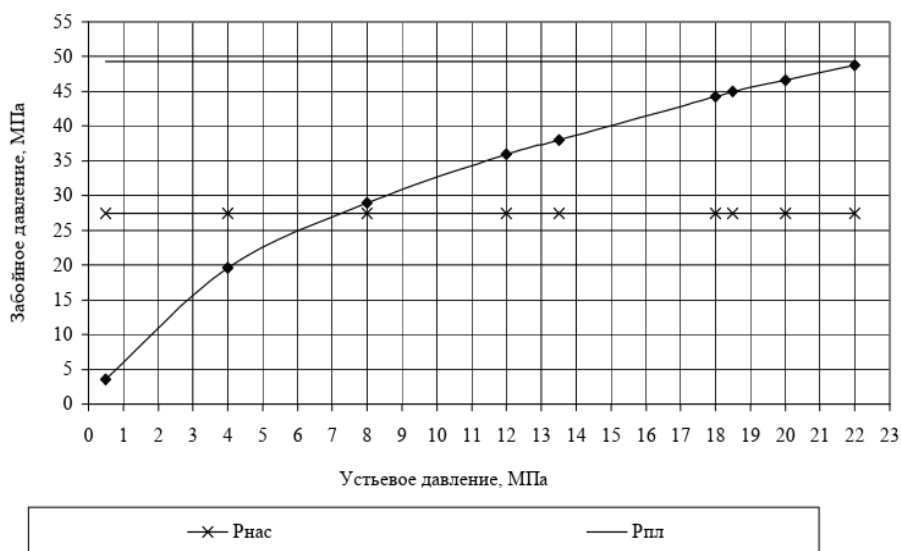


Рисунок 3. Условия фонтанирования скважин II объекта

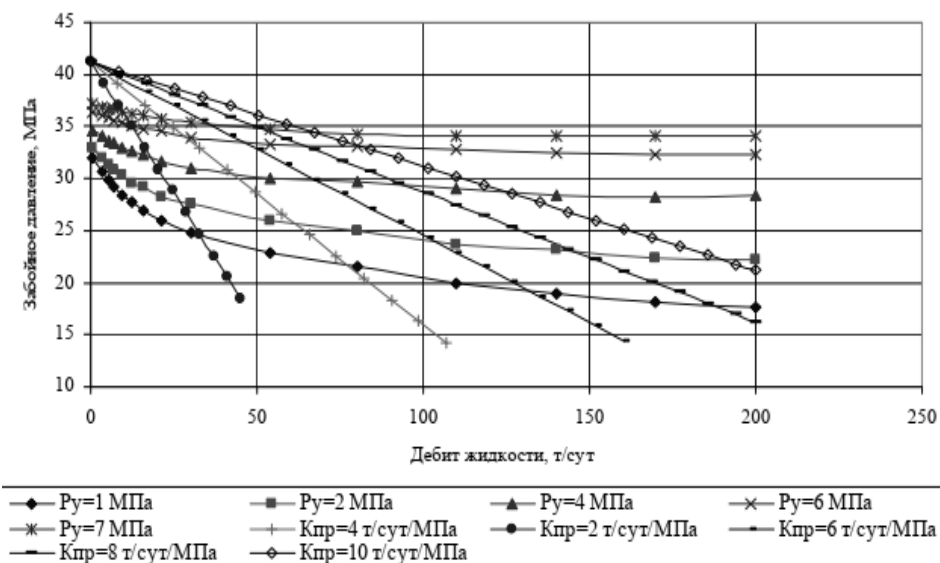


Рисунок 4. Режим работы скважин I объекта

Проектная суточная приёмистость одной скважины I объекта изменится с 367 м³/сут в 2008 г. до 149 м³/сут в 2025 г., средняя обводнённость скважин I объекта имеет тенденцию быстрого роста с 4 % в 2009 г. и может достигнуть до 72,9 % в 2025 г [4].

Использование газлифтного метода для эксплуатации газоконденсатной скважины возможно только до определенного предельного значения пластового давления. В процессе разработки, когда пластовое давление достигает уровня, равного сумме устьевого давления, потерь давления на трение и потерь давления из-за веса газожидкостной смеси, газлифтные скважины невозможно эксплуатировать при различных объемах применения рабочего агента.

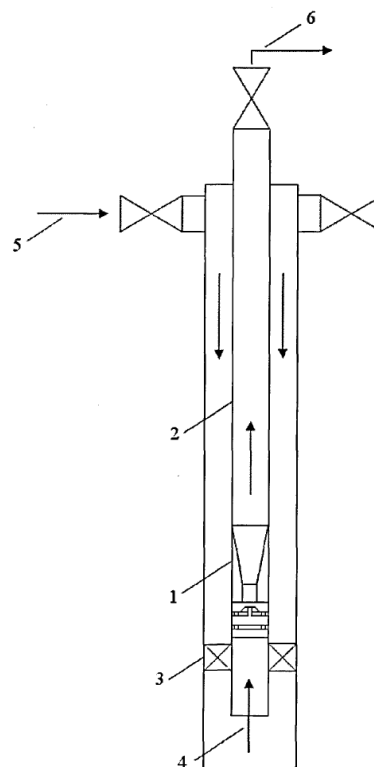
В этом случае для изменения такой ситуации, возможно применение метода снижения устьевого давления газовых скважин, и как следствие, это приведет к снижению забойного давления, увеличению фактической скорости потока на забое скважины, стабильному выносу скважинной продукции.

Применение в таких условиях струйного аппарата в нижней части последней обсадной колонны [1] (рис.5), с использованием газа высокого давления как рабочей среды – это может быть единственно возможным способом поддерживать дебит скважин на высоком уровне даже при обводненности продукции.

Двухфазный струйный аппарат при одноколонной пакерной схеме с подачей энергетического (рабочего) газа по затрубному пространству скважины способствует поднятию пластового флюида с забоя скважины по хвостовику, увлекая струей рабочего газа в камеру смешения и далее в диффузор струйного аппарата. В этом случае давление смеси рабочего газа и пластового флюида больше, чем забойное.

Для совершенствования технологического режима работы газлифтных скважин на месторождении Чинарево предлагается спуск струйного насоса с периферийным подводом активного газа, как наиболее

приемлемого метода эксплуатации скважин на месторождении по сравнению с существующими способами газлифтной эксплуатации.



1-двухфазный струйный аппарат. 2-лифтовая колонна. 3-пакер. 4-пластовый флюид 5-поток энергетического (рабочего) газа. 6-отбор продукции скважины

Рисунок 5. Схема применения двухфазного струйного аппарата. Одноколонная схема с подачей энергетического (рабочего) газа по затрубному пространству скважины [3]

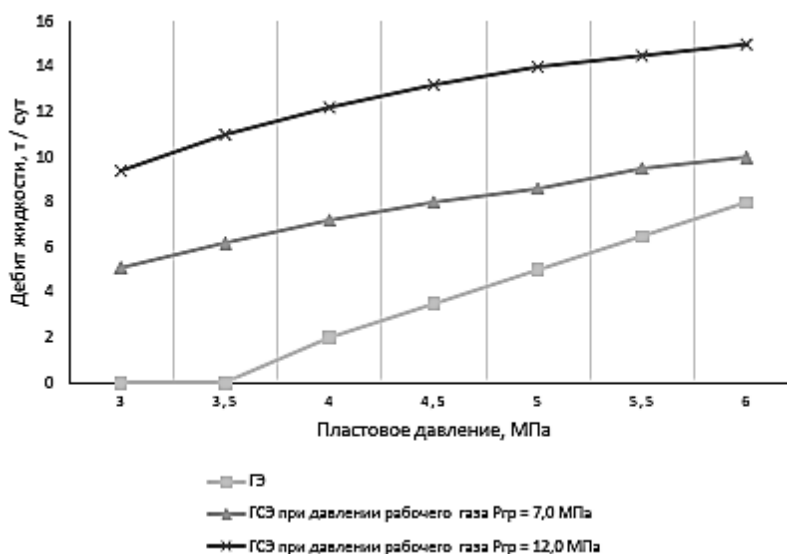


Рисунок 6. График зависимости расчетного расхода жидкости при газлифтной эксплуатации и при работе газлифтно-струйной установки от пластового давления

Вывод. Применение струйного аппарата позволит получить повышение давления отбираемой продукции скважины на величину порядка 1,0 – 1,5 МПа,

что составляет 55% от общего градиента давления по стволу скважины.

Список литературы:

1. Дубров Ю.В. Применение газлифтного способа для эксплуатации низкодебитных нефтегазоконденсатных скважин / Ю.В. Дубров // Нефтяное хозяйство - 2007, №2 - С. 114-116.
2. Кабиров М.М. Скважинная добыча нефти: учебник для студ. очной и заочной форм обучения и аспирантов / М.М. Кабиров, Ш.А. Гафаров. - СПб. : ООО "Недра", 2010. - 416 с.
3. Патент РФ № 2171920. Скважинная насосная установка /А.В. Федосеев, Ю.В. Дубров, С.В.Шелемей и др. – Оpubл. 10.08.2001; Бюл. № 22.
4. Технологическая схема разработки нефтяных залежей месторождения Чинаревское. Отчет: Т. 1 – Актау / Уральск, 2008. – 249 с.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЙ С УЧЕТОМ РАЗУПЛОТНЕНИЯ ПОРОДЫ В СЛАБОКОНСОЛИДИРОВАННЫХ ПЛАСТАХ

Чурикова Лариса Алексеевна

канд. техн. наук, доцент,
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Республика Казахстан, г. Уральск
E-mail: KoaffL@mail.ru

Низамов Руслан Рустамович

магистрант,
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Республика Казахстан, ЗКО, г. Уральск

SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF METHODS FOR PREVENTING SAND PRODUCTION, TAKING INTO ACCOUNT THE DECOMPACTION OF ROCKS IN WEAKLY CONSOLIDATED FORMATIONS

Larisa Churikova

Cand. tech. sciences, associate professor,
West Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan,
Kazakhstan, Uralsk

Ruslan Nizamov

Undergraduate,
Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian Technical University
Kazakhstan, Uralsk

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вопросу решения важной задачи – обоснование выбора оптимальной технологии предотвращения выноса песка, основанной на использовании метода крепления призабойной части скважин полимеризованным проппантом, предотвращающим разрушение призабойной зоны пласта и облегчающим дальнейшую разработку месторождения Кумколь.

ABSTRACT

The article is devoted to the issue of solving an important problem - substantiation of the choice of the optimal sand production prevention technology based on the use of the method of casing the bottomhole part of the wells with polymerized proppant, which prevents the destruction of the bottomhole formation zone and facilitates the further development of the Kumkol field.

Ключевые слова: скважина, пескопроявление, призабойная область, проппант, гидроразрыв.

Keywords: well, sand production, bottomhole area, proppant, hydraulic fracturing.

Главным и наиболее встречающимся фактором осложнений при эксплуатации скважин на месторождении Кумколь, является вынос песка, который приводит к длительным простоям скважин, длительным ремонтам и, как следствие, значительным производственным потерям.

Скважины, в которых выявлено пескопроявление характеризуются тем, что на забое через определенные промежутки времени образуются песчаные пробки, что возможно при любом режиме эксплуатации: насосах, газлифтах и фонтанах.

На месторождении Кумколь содержание песка в залеже, в коллекторных системах может достигать до 20 %, и как следствие, проявление песка в добывающих скважинах весьма вероятно в процессе эксплуатации [1].

В то же время в общем количестве механических примесей значительную часть составляют частицы коллектора (рис. 1). Важный фактор, усложняющий работу скважинных насосных агрегатов, является наличие механических примесей в самой скважине и в пластовой жидкости.

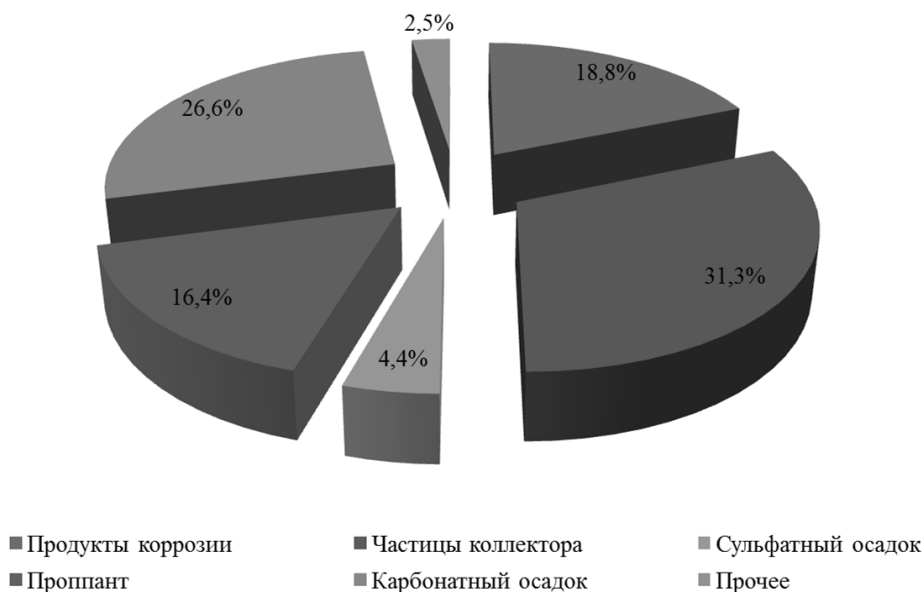


Рисунок 1. Результат дифракционного анализа – групповое распределение механических примесей

Эффективные методы борьбы с пескопроявлением включают увеличение площади дренажа, снижение затрат пластовой энергии, определяющая депрессию

на пласт, и использование механических способов использования экранов в виде фильтра (рисунок 2).

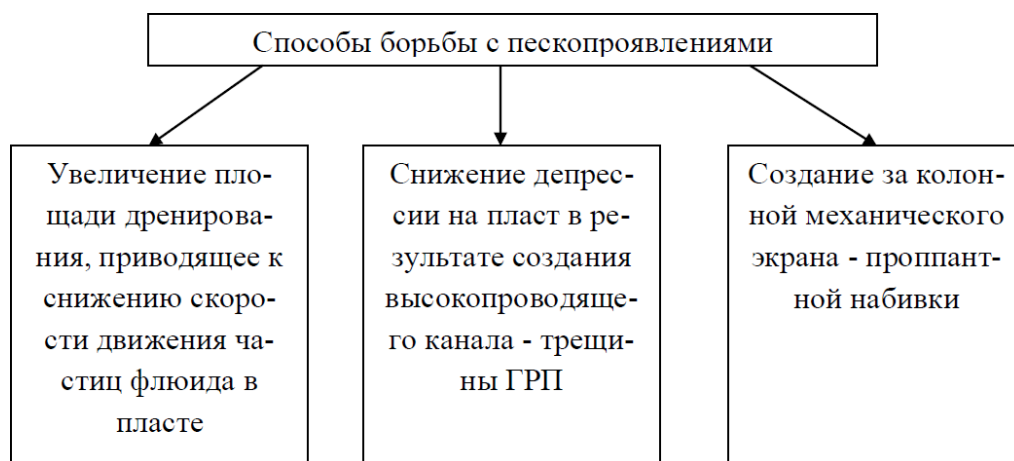


Рисунок 2. Методы борьбы с пескопроявлениями

Такое разделение способов борьбы с пескопроявлением дает возможность рассмотреть недостатки такого подхода к проблеме пескопроявления [2]:

- подобные методы в основном связаны с методами сводящими к минимальным последствиям выноса песка, но не с предотвращением пескопроявления;
- недостаточное внимание уделяется изучению характеристик коллекторных систем и способов прогнозирования выноса песка, а также исследованию эффективности технологического регулирования

начала процесса проявления песка в скважине в зависимости от скоростного режима наступающего процесса.

На месторождении Кумколь борьба с пескопроявлением, как и прежде, проводится за счет проведения ремонтов по промывке, очистке забоев с ревизией глубинно-насосного оборудования и сменой насоса, что способствует выводу скважин после ремонта на режим добычи.

Исследуя призабойную зону пласта, можно выделить значимые области, зависящие от поведения коллектора при эксплуатации скважины (Рисунок 3).

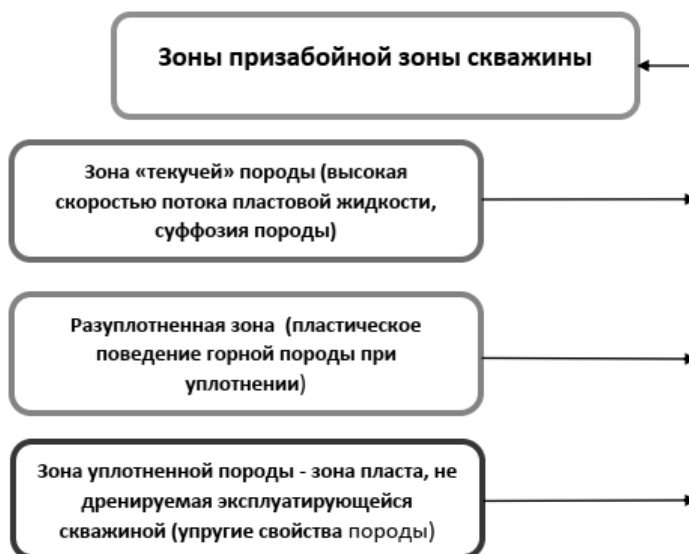


Рисунок 3. Зоны ПЗП, зависящие от поведения коллектора при эксплуатации скважины

Анализируя динамику усредненного пластового и забойного давления первого эксплуатационного объекта на месторождении Кумколь (рисунок 4), заметно, что начальное пластовое давление по месторождению Кумколь в I эксплуатационном объекте (меловые горизонты М1 и М2) составляло 11,6 МПа, текущее давление насыщения нефти газом в первом объекте согласно [1] составило 1,77 Мпа, начальное давление насыщения имело более высокое значение – 4,7 МПа.

Из графика видно, что произошло повсеместное снижение пластового давления ниже $P_{нас}$ и, как следствие, частичное разгазирование пластовой нефти. Снижению газосодержания нефти способствовало

обводнение залежей, что сопровождалось растворением части легких углеводородов в закачиваемой воде. Снижение забойного давления в добывающих скважинах при высоком забойном давлении в нагнетательных скважинах говорит об ухудшении гидродинамической связи между областями отборов и закачки. Из 374 высокообводненных скважин 329 скважин были обводнены на 90 % и выше, что составляет 86,4 % [1].

Для борьбы с осложнениями и их последствиями на месторождении проводились геолого-технические мероприятия (ГТМ), капитальные ремонты скважин (КРС) и подземные ремонты скважин (ПРС).

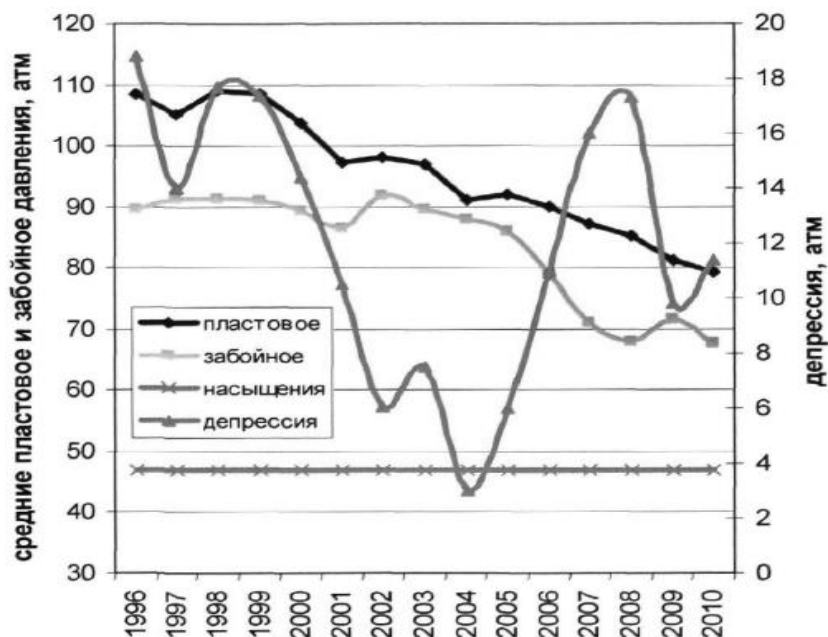
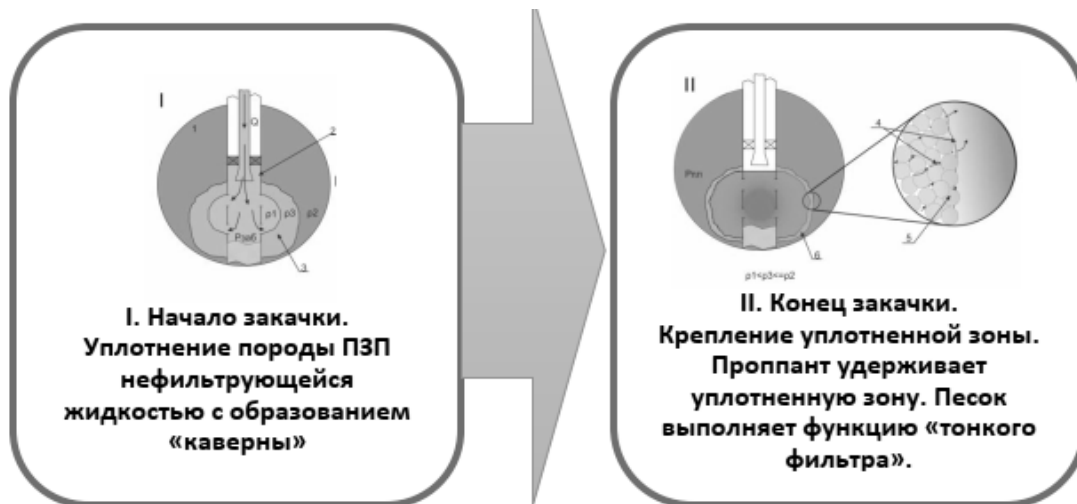


Рисунок 4. Динамика средних значений пластового и забойного давлений первого эксплуатационного объекта месторождения Кумколь

Для обеспечения гидродинамической связи скважины с удаленной нефтенасыщенной зоной пласта на месторождении производили гидроразрыв пласта (ГРП) с задавкой проппанта. При проведении работ по креплению призабойной зоны пласта с целью предупреждения выноса песка так же применяют метод закачки в пласт проппанта. Определяя параметры крепления призабойной зоны пласта, а именно объемов жидкости песконосителя, продавочной

жидкости, давления закачки, объема проппанта, применяют методику гидроразрыва пласта (ГРП) [3]. И как следствие – малоэффективность и нестабильность результатов операций по креплению забоя скважины.

Если смоделировать такую систему призабойной зоны пласта (ПЗП) как разуплотненную, то можно представить последовательность выполнения операций (рисунок 5).



1- пласт; 2 - гель; 3 – PЗ; 4- пластовый флюид; 5 - зерна песка; 6 - уплотненный слой; ρ_1 – плотность породы в зоне «текучей» породы, ρ_2 – плотность породы в уплотненной зоне, ρ_3 – плотность породы в разуплотненной зоне

Рисунок 5. Схема процесса уплотнения породы разуплотненной области

Толщина уплотнённой области может быть выражена следующим выражением:

$$L = \frac{k \cdot \Delta P \cdot 4 \cdot \pi \cdot R^2}{\mu \cdot Q} \quad (1)$$

Это выражение (1) определяет толщину уплотненной области в зависимости от радиуса разуплотненной области R, проницаемости призабойной зоны пласта (k) и скорости закачки (Q) [4].

Показатели зависимости толщины уплотненной области от радиуса и проницаемости разуплотненного участка, а также от производительности закачки в виде поверхностей представлены на рисунках 6 и 7.

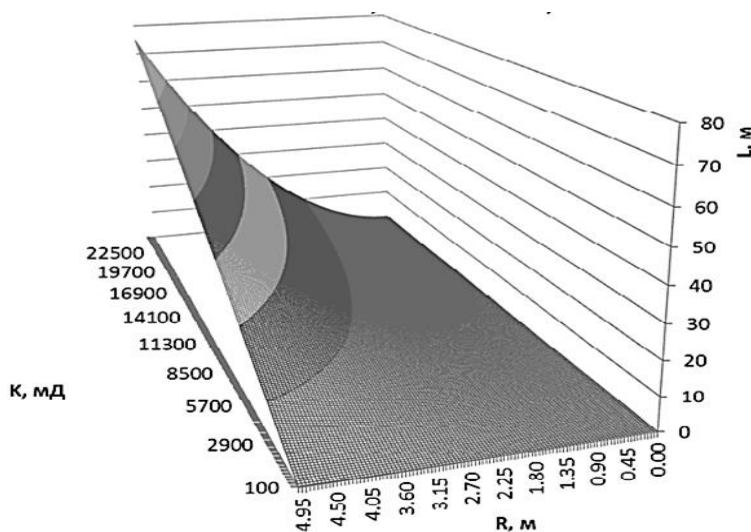


Рисунок 6. Изменение зависимости толщины уплотненной области от радиуса и проницаемости разуплотненного участка

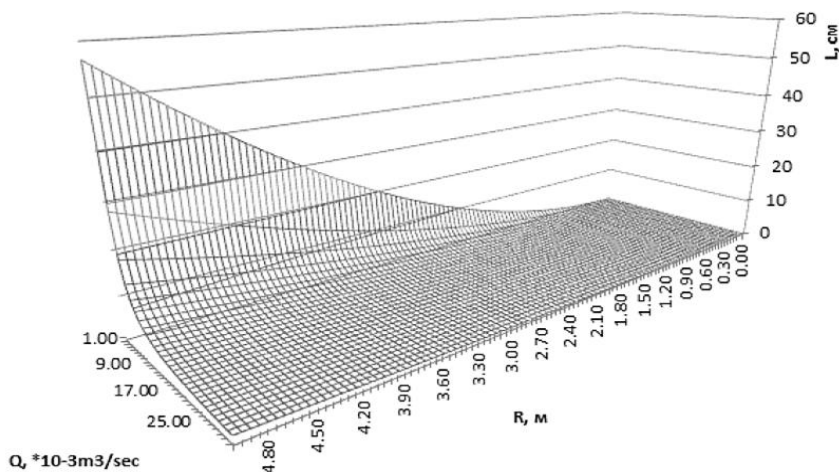


Рисунок 7. Изменение зависимости толщины уплотненной области от радиуса разуплотненной участка и скорости закачки

Изменением расхода насоса регулируется давление закачки проппанта и жидкости уплотнителя. В зависимости от области разуплотненного участка

и конструктивных параметров скважины определяется объем закачки.

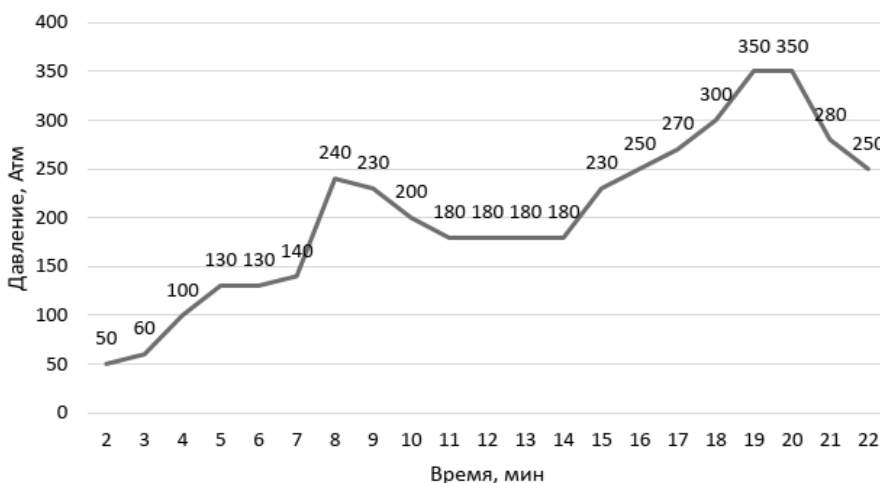


Рисунок 8. Значения параметров закачки проппанта при КПЗП

В условиях низкой насыщенности пласта нефтяной эмульсией по толщине, количество закачиваемого продукта следует минимизировать, чтобы сохранить цельность нефтяной толщи.

Используя такую модель уплотнения рыхлых пород призабойной области скважины, возможно довольно точно представить параметры закачивания уплотняющего, так и расклинивающего продукта. Точный расчет требуемого объема и максимального

давления закачки уплотняющего и расклинивающего продукта даст возможность получить наиболее эффективный результат при выполнении крепления призабойной области скважины.

Согласно диаграммы Сосьера определены оптимальные значения параметров, влияющих на успешность операции крепления пород призабойной области скважин: для проппанта 16/18 соответствуют параметры $D_0 prop/D_0 sand=4,1÷5,8$.

Список литературы:

1. Анализ разработки месторождения Кумколь по состоянию на 01.07.2016 г. – Актау, 2016. – 461 с.
2. Зотов Г.А. Эксплуатация скважин в неустойчивых коллекторах / Г.А. Зотов, А.В. Динков, В.А. Черных. – Москва: Недра, 1987. – 172 с.
3. Патент РФ № 2558080. Способ крепления слабосцементированного пласта /С.В. Долгов, П.С. Жихор. – М. кл. E21B 43/04, заявл. 05.06.2014, опублик. 27.07.2015 Бюл. № 21.
4. Сьюмен Д. Справочник по контролю и борьбе с пескопроявлениями в скважинах / Д. Сьюмен, Р. Элис, Р. Снайдер; ред. М.А. Цайгера –Москва: Недра, 1986. - 176 с.

**ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ
И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.53-56

**КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРОВНОТЫ
ПО ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ****Валиева Зулфия Фахритдиновна**

ст. преподаватель,
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: zulfiya-valieva-76@mail.ru

Махкамова Шоира Фахритдиновна

PhD,
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Ражапов Одил Олимович

PhD,
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

**CORRELATION ANALYSIS OF UNEVENNESS VARIATION BY LINEAR DENSITY
OF WOOL YARN****Zulfiya Valieva**

Senior teacher,
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

Makhamova Shoira Fahritdinovna

PhD,
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

Odil Rajapov

PhD,
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены результаты исследования причин возникновения неравномерности шерстяной аппаратной пряжи. По изменению значений линейной плотности по длине пряжи построена коррелограмма, что даёт возможность определения длины волны преобладающих периодических изменений толщины.

ABSTRACT

This article presents the results of a study of the causes of unevenness of wool hardware yarn. According to the change in linear density values along the length of the yarn, a correlogram is built, which makes it possible to determine the wavelength of the prevailing periodic changes in thickness.

Ключевые слова: шерстяная пряжа, линейная плотность, неровнота, коррелограмма, длина волны.

Keywords: wool yarn, linear density, irregularity, correlogram, wavelength.

Региональные особенности Узбекистана обусловили приоритетное развитие легкой промышленности, которая тесно связана с хлопководством, шелководством, животноводством и другими отраслями сельского хозяйства. Увеличение производства шерсти в республике потребует серьезного расширения и развития отраслей по ее переработке.

В целом положение в отраслях по переработке шерсти Узбекистана можно охарактеризовать тем, что для производства шерстяной пряжи с улучшенными качественными параметрами необходимо обеспечить более полную переработку производимого в Республике волокна, своевременно выявлять и устранять причины возникновения неравномерности пряжи по линейной плотности.

Структура пряжи характеризуется следующими показателями; а) степенью крутки; б) характером расположения волокон по длине пряжи; в) числом волокон и их расположением в поперечном сечении пряжи; г) неравномерностью распределения волокон в пряже, как по количеству, так и по их качеству. Поэтому для ее изучения, в целях обеспечения стабильности протекания технологических процессов прядения, ткачества и отделки, требуются более совершенные испытательные приборы нового поколения и соответствующие методы оценки ее свойств. Повышенная ворсистость и неравномерность пряжи снижают показатели использования прочности волокон в пряже, за счет чего ухудшаются ее механические свойства, повышается обрывность при перематывании и переработке в ткачестве.

Одной из главных задач, стоящих перед текстильной промышленностью, является улучшение качества, эксплуатационных свойств и внешнего вида пряжи и нитей. Снижение издержек, рост объемов производства и ассортимента текстильных материалов требует постоянного технического контроля всех технологических операций, качества сырья и готовой продукции. Неровнота продуктов прядения (неравномерность пряжи и полуфабрикатов по линейной плотности) является одним из наиболее существенных факторов, определяющих их потребительское качество и экономические показатели процессов про-

изводства [1]. Особенно важным в практическом отношении является периодичность колебания линейной плотности пряжи. Анализ характера периодичности колебаний позволяет выявить длину волны этих колебаний. Зная скорости отдельных органов и последовательные вытяжки продукта, можно установить причину возникновения периодической неровноты шерстяной пряжи.

Для полного описания случайных функций вводятся особая характеристика, называемая корреляционной, или автокорреляционной функцией, которая для ряда значений вычисляется по формуле 1 и на основании которой можно построить коррелограмму. Использование коррелограмм открывает большие возможности для анализа характера неровноты по линейной плотности и выявления источников, вызывающих периодические изменения неровноты.

Для построения коррелограммы были вычислены значения автокорреляционной функции для различных значений. Известно, что неровнота складывается как из различных случайных колебаний, так и неслучайных периодических колебаний, вызываемых неполадками тех или иных механизмов машины. С помощью коррелограмм можно определить длину волны преобладающих колебаний линейной плотности продукта, сравнение которой с периодичностью работы различных органов машины позволяет выявить источник периодической неровноты [2]. До сих пор линейную плотность шерстяной пряжи изучали как некоторую случайную величину в предположении постоянства технологических условий в течение всего времени проведения, то есть, как величину, закон распределения которой оставался неизменным во времени. Однако с течением времени технологические условия меняются. В частности, они могут изменяться периодически, если какой-нибудь механизм машины, имеющий периодическое движение разлаживается. Если считать технологические условия неизменными, то произведя замеры линейной плотности через определённые интервалы, можно получить различные сводные характеристики, но для выявления характера последовательного изменения определяют случайную функцию, графиком которой является коррелограмма [2].

Таблица 1.

Результаты замеров неровноты шерстяной пряжи

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\delta\delta_{i+\tau}$ | | | | | |
| | | | $\tau=0$ | $\tau=1$ | $\tau=2$ | $\tau=3$ | $\tau=4$ | $\tau=5$ |
| I | x_i | δ_i | $\delta_i\delta_i$ | $\delta_i\delta_{i+1}$ | $\delta_i\delta_{i+2}$ | $\delta_i\delta_{i+3}$ | $\delta_i\delta_{i+4}$ | $\delta_i\delta_{i+5}$ |
| 1 | 113 | -2 | 4 | -4 | -2 | -8 | 2 | -6 |
| 2 | 117 | 2 | 4 | 2 | 8 | -2 | 6 | -8 |
| 3 | 116 | 1 | 1 | 4 | -1 | 3 | -4 | 2 |
| 4 | 119 | 4 | 16 | -4 | 12 | -16 | 8 | -12 |
| 5 | 114 | -1 | 1 | -3 | 4 | -2 | 3 | -1 |
| 6 | 118 | 3 | 9 | -12 | 6 | -9 | 3 | -3 |
| 7 | 111 | -4 | 16 | -8 | 12 | -4 | 4 | -4 |
| 8 | 117 | 2 | 4 | -6 | 2 | -2 | 2 | 0 |
| 9 | 112 | -3 | 9 | -3 | 3 | -3 | 0 | -9 |
| 10 | 116 | 1 | 1 | -1 | 1 | 0 | 3 | -2 |

Значение $r_x(\tau)$ выписывают в последнюю строку таблицы. В результате получается табличная зависимость между τ и $r_x(\tau)$. Графическое изображение зависимости даёт искомую коррелограмму.

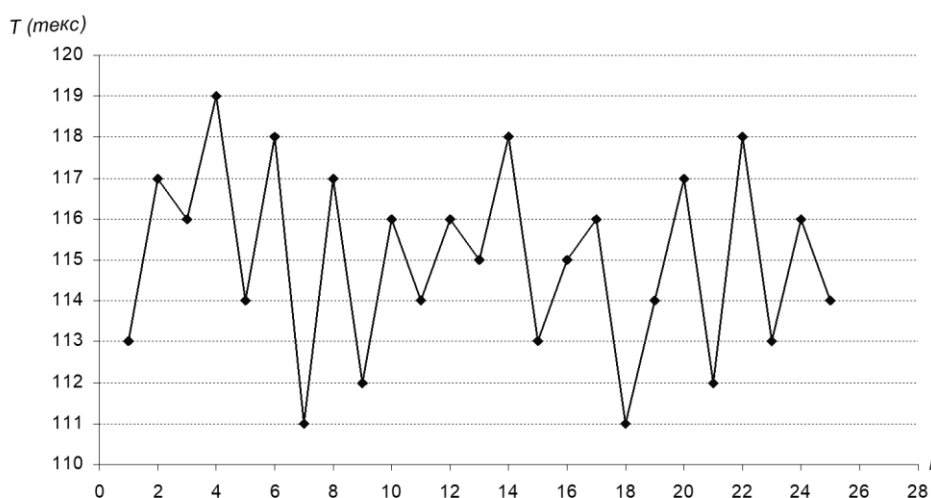


Рисунок 1. Коррелограмма шерстяной аппаратной пряжи по линейной плотности

Для определения длины волны преобладающих периодических изменений толщины шерстяной пряжи определяем три значения [3]:

τ_1 - первой точки пересечения коррелограммы с осью абсцисс;

τ_2 - для минимального (отрицательного) значения x ;

τ_3 - для максимального (положительного) значения.

Так как толщина пряжи имеет и случайные и периодические колебания, то коррелограмма имеет вид, полученный на графике. В этом случае, для определения преобладающей длины волны в изменении толщины (линейной плотности) шерстяной пряжи пользуются одним из следующих приближённых соотношений, если расстояние между соседними замерами $L_0 \neq 0$:

$$\lambda \approx 4\tau_1 l_0; \lambda \approx 2\tau_2 l_0; \lambda \approx \tau_3 l_0 \quad (12)$$

$$\lambda \approx 4\tau_1 l_0 \approx 4 \cdot 0,5 \cdot 50 \approx 100 \text{ мм} \quad (13)$$

$$\lambda \approx 2\tau_2 l_0 \approx 2 \cdot 1 \cdot 50 \approx 100 \text{ мм} \quad (14)$$

$$\lambda \approx \tau_3 l_0 \approx 2 \cdot 50 \approx 100 \text{ мм} \quad (15)$$

Так как результаты по преобладающей длине волн совпадают, возможно найти источники возникновения этой неравномерности, зная конструктивные особенности шерстопрядильной машины.

Список литературы:

1. Е.Р. Чураева. Исследование и применение цифровых методов анализа для автоматизации оценки неровноты продуктов прядения, автореферат диссертации, 2009- 16 с.
2. А.Н. Соловьёв, С.М. Кирюхин. Оценка качества текстильных материалов. М.: - Лёгкая индустрия, 1974- 494 с.
3. М.М. Бондарчук, Е.В. Грязнова. Оценка уровня неровноты продуктов прядения.// Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2014. № 12 (90). С. 23-27.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ЛИНТА

Очилов Максуд Мурадуллаевич

PhD,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: usmanov.khayrulla@mail.ru

Мардонов Жахонгир Шарофиддинович

ассистент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

Гафуров Алишер Джахонгирович

магистр,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

DEFINITION OF RATIONAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE IMPROVED LINT SEPARATING MACHINES

Maksud Ochilov

PhD,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

Jakhongir Mardonov

Assistant,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

Alisher Gafurov

Master,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Линтерные машины используются для отделения линта от семян. Производительность работы по отделению линта технических и посевных семян в линтерах не соответствует современным требованиям. Был разработан лабораторный вариант высокоэффективной линтерной машины для посевных семян и отделения линта, а также проведены предварительные экспериментальные работы.

ABSTRACT

Linter machines are used to separate linters from seeds. The productivity of work on the separation of industrial and sowing lint seeds in linters does not correspond to today's requirements. A laboratory version of a highly efficient linter machine for sowing seeds and lint separation was developed, and preliminary experimental work was carried out.

Ключевые слова: линтер, семена, линтерование, посевные семена, сетчатое покрытие, пильный цилиндр, трубопровод для отвода линта.

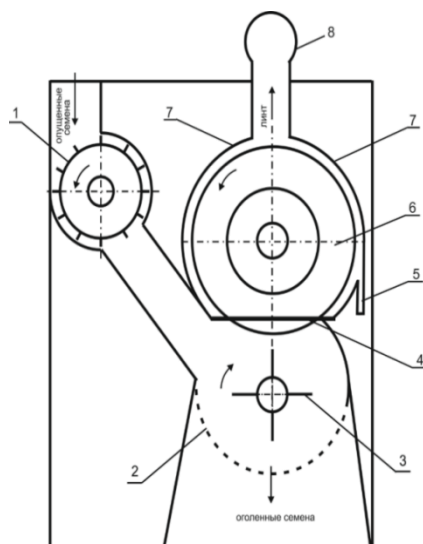
Keywords: linter, seeds, linting, sowing seeds, mesh surface, saw cylinder, linter discharge pipeline.

Введение. Нами проанализированы научно-исследовательские работы по технологии линтоотделительных машин, выпускаемых в Республике и за рубежом, а также их недостатки в процессе их работы.

Было обнаружено, что в эксплуатируемых в настоящее время линтерах 5 ЛП производительность по отделению линта для технических и посевных семян невысокая. Для повышения эффективности отделения

линта целесообразно создать технологию, обеспечивающую высокий процент съема линта и эффективное удаление семян из рабочей камеры линтера в пределах нормы.

Результаты исследований. Технологический процесс в усовершенствованной линтерной машине позволил увеличить процент съема линта. Новая линтоотделительная машина (рис.1) состоит из подающего валика 1, перфорированной сетки 2, выпрямителя 3, колосниковой решётки 4, воздуховода 5, пильного цилиндра 6, двух кожухов 7, трубы для отвода линта 8. Перфорированная сетка 2 и колосниковая решётка 4 образуют рабочую камеру для отделения линта. Процесс отделения линта от поверхности семян на производительной линтерной машине осуществляется следующим образом: опущенные семена поступают в рабочую камеру с помощью подающего валика 1 линтоотделителя, где под действием вращения выпрямителя и цилиндрической пилы 6 образуется вращающийся семенной валик. Пилы входят в массу семенной валик, соскабливая линт с поверхности семян, выталкивают их наружу из колосниковой решётки 4.



1-подающий валик, 2-сетчатая поверхность, 3-выпрямитель, 4-колосниковая решётка, 5-воздух направляющая щель, 6-пильный цилиндр, 7-кожух, 8-трубопровод для отвода линта.

Рисунок 1. Усовершенствованный линтер

От зубьев пилы линт отделяется с помощью воздушного потока, всасываемого между соплами 5. Отделённый линт передаётся в выделительную часть воздушной камеры и после этого линт через пневмосистему 8 передаётся на следующий процесс обработки. Семена после отделения линта и их оголением отделяются от общего вращающегося семенного валика и выходят наружу через перфорированную поверхность сетки. За счёт того, что зона выхода оголенные семена увеличена, размер перфорированной поверхности сетки соответствует размеру нормальных оголенных семян, увеличивается интенсивность их отделения из рабочей камеры, в

результате чего повышается производительность линтера по отделению линта из семян.

Надёжное вращение семенного валика в рабочей камере и выделение оголенных семян обеспечивается расположением отверстий на поверхности сетки в нижней части рабочей камеры в соответствии с размером семян, от которых отделяется линт, т.е на размеры нормально оголенных семян.

Площадь поперечного сечения отверстий поверхности сетки больше, чем площадь поперечного сечения колосника в существующих линтерах 5 ЛП, за счёт чего значительно увеличивается количество удаленных опущенных семян из рабочей камеры и соответственно, увеличивается надёжность работы линтоотделительных машин.

Выполнение колосниковой решетки прямой линией упрощает изготовление колосников, сборку и регулировку расположения колосников относительно пил, что повышает срок их службы и надёжность работы линтера.

Для изучения процесса съема линта с поверхности пил в модернизированном линтере рассмотрим движение потока воздуха по криволинейному каналу, как модуль образованной концентрическими дугами круглой трубы (рис. 2).

Представим, что происходит вдоль канала отсос воздуха расходом Q.

В соответствии с принятой схемой движения потока воздуха, расход идеального несжимаемого воздуха вычисляется по следующей формуле:

$$Q = \rho_0 \times S \times v \tag{1}$$

здесь: ρ_0 - плотность воздуха $\rho_0 = 1,1 \text{ кг/м}^3$.

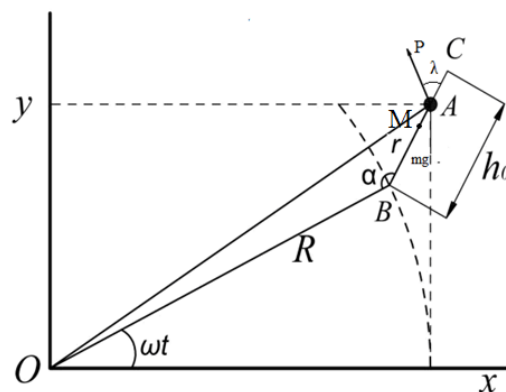


Рисунок 2. Схема движения линта по зубьям пильного цилиндра

S-в этом случае поперечное сечение выглядит следующим образом:

$$S = h \times l \tag{2}$$

L-ширина канала, h-высота канала.

Таким образом, скорость воздуха рассчитывается по следующей формуле:

$$v = Q / \rho_0 \times L \times h \tag{3}$$

При определении скорости мы предполагаем, что трение воздуха во внутреннем канале незначительное, и мы его влияние исключаем. Учитывая отсутствие сжатия воздуха, можно учесть влияние вращения цилиндра на движение воздушного потока.

Рассмотрим действие линта, которое крепится к зубу пилы: определяем положение зубьев на поверхности цилиндра по определённым показателям: расположению зубьев В или В₁, на схеме ОВ=R, высота зуба ВС=h₀ и угол наклона зуба ОВС.

На линт влияет вес и сила трения. Сила обусловлена действием гравитационного давления. Мы используем уравнение Лангранжа II типа для определения движения линта вдоль зуба, принимая расстояние ВА=r в качестве обобщённой координаты. Когда время вращения равно t=0, зубцы должны располагаться в положении r=r₀ с радиусом ОВ по ОХ горизонтальной оси и ОУ перпендикулярно ей. Центр цилиндра пилы определяется как начало координат.

Записываем положение массы линта на зуб пилы в координате следующим образом:

$$x=R\cos \omega t+r \cos(\alpha-\omega t) \quad (4)$$

$$y=R\sin \omega t+r \sin(\alpha-\omega t) \quad (5)$$

Кинетическая энергия линта в массе М будет равна:

$$T=\frac{M}{2}(x^2+y^2)=\frac{M}{r}(R^2\omega^2+r^2\omega^2+2R\omega r \sin \alpha-2R\omega^2 r \cos \alpha) \quad (6)$$

На основе уравнения Лангранжа II типа:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{dr}\right)-\frac{dT}{dr}=Qr \quad (7)$$

Получаем следующее равенство:

$$m\ddot{r}=m\omega^2(r-R \cos \alpha)+Qr \quad (8)$$

здесь: Qr – обобщённая мощность может быть найдена по формуле:

$$Qr=\sum x_1\frac{dx}{dr}+\sum y_1\frac{dy}{dr} \quad (9)$$

x₁, y₁ – ОХ и ОУ проекция внешних сил на оси равна:

$$y_1=mg \sin(\alpha-\omega t), x_1=0, \text{ сила трения на вес линта}$$

$$F_{\text{тр}}=-fmg \cos(\alpha-\omega t)+fF_{\text{кор}} \quad (10)$$

Сила трения с учетом силы Кариолиса равна:

$$F_{\text{кор}}=-2\omega r m \cos \alpha \quad (11)$$

Р сила всасывания сжатого воздуха

$$P=S\cdot p \sin \lambda \quad (12)$$

S-поверхность контакта линта с зубами

$$\lambda=\arcsin \frac{R \sin \alpha}{\sqrt{R^2-h^2-2Rh^0 \cos \alpha}} \quad (13)$$

С учётом этого общая прочность сцепления линта с зубом определяется по следующей формуле:

$$Qr=-mg \sin(\alpha-\omega t)+fmg \cos(\alpha-\omega t)+2mf r \omega \cos \alpha+P \sin \lambda \left(\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi\right) \quad (14)$$

Уравнение движения линта по цилиндрическому зубцу выглядит следующим образом:

$$\ddot{r}-\omega^2 r+2f \dot{r} \omega \cos \alpha=-\omega^2 R \cos \alpha-g[\sin(\alpha-\omega t)-f \cos(\alpha-\omega t)]+\dot{P} \sin \lambda \quad (15)$$

В этой формуле: при $\dot{P} = P/m$. Значения коэффициентов равны T=0 r=r₀ $\dot{r}=0$. При этом чтобы найти начальное условие движения линта по зубу необходимо выполнение условия $\ddot{r}(0)>0$. С учетом выполнения этого условия имеем:

$$\omega^2 r_0-\omega^2 R \cos \alpha-g(\sin \alpha-f \cos \alpha)+\dot{P} \sin \lambda>0 \quad (16)$$

Из этого мы можем выбрать угол α , который удовлетворяет условию, при котором линт движется по зубцам t=0. Предположим, $\dot{P} \gg 1$, это условие соответствует малым значениям массы линта, а условие движения в линте t=0 соответствует неравенству $\sin \lambda > 0$, где выполняется условие $0 < \lambda < \pi$.

Затем предполагая, что $\alpha = \pi - \bar{\alpha}$ (4) получим следующее уравнение:

$$\omega^2 r_0+\omega^2 R \cos \bar{\alpha}-g(\sin \bar{\alpha}+f \cos \bar{\alpha})-\dot{P} \sin \bar{\alpha}>0 \quad (17)$$

$$\omega^2 r_0+(\omega^2 R+f g) \cos \bar{\alpha}+(\omega 2 R-\dot{P}) \sin \bar{\alpha}>0 \quad (18)$$

Вводим следующее определение:

$$\cos \beta=\frac{\dot{P}-g}{\sqrt{(\dot{P}-g)^2+(\omega 2 R+f g)^2}} \quad (19)$$

$$q=\frac{\omega 2 r_0}{\sqrt{(\dot{P}-g)^2+(\omega 2 R+f g)^2}} \quad (20)$$

при r₀<R этом мы получаем уравнение относительно α следующего вида:

$$\sin \bar{\alpha} \cos \beta-\cos \bar{\alpha} \sin \beta<q \quad (21)$$

Из этого равенства: $\bar{\alpha}<\beta+\arcsin q$ или:

$$\bar{\alpha}<\bar{\alpha}_0=\arccos \frac{\dot{P}-g}{\sqrt{(\dot{P}-g)^2+(\omega 2 R+f g)^2}}+\arcsin \frac{\omega 2 r_0}{\sqrt{(\dot{P}-g)^2+(\omega 2 R+f g)^2}} \quad (22)$$

$\alpha = \pi - \bar{\alpha}$, учитывая принятое условие $\alpha > \alpha_0 = \pi - \bar{\alpha}_0$.

На рисунке 3 показано соотношение между α_0 и $\dot{P}=P/mg$ для R (m) различных радиусов для R=0.1m R=0.2m и различных угловых скоростей при ω (с⁻¹)

различных значениях $f=0,3$ $\tau_0=0.001$. В связи с этим можно выбрать значения показателей скорости и угла зубьев пилы, а также размеры трубы для удаления линта с зубьев пил для отделения линта.

График показывает, что по мере увеличения показателей всасывания воздуха он быстро увеличивается при малых значениях R и не изменяется при малых значениях. При увеличении радиуса R интенсивность роста уменьшается.

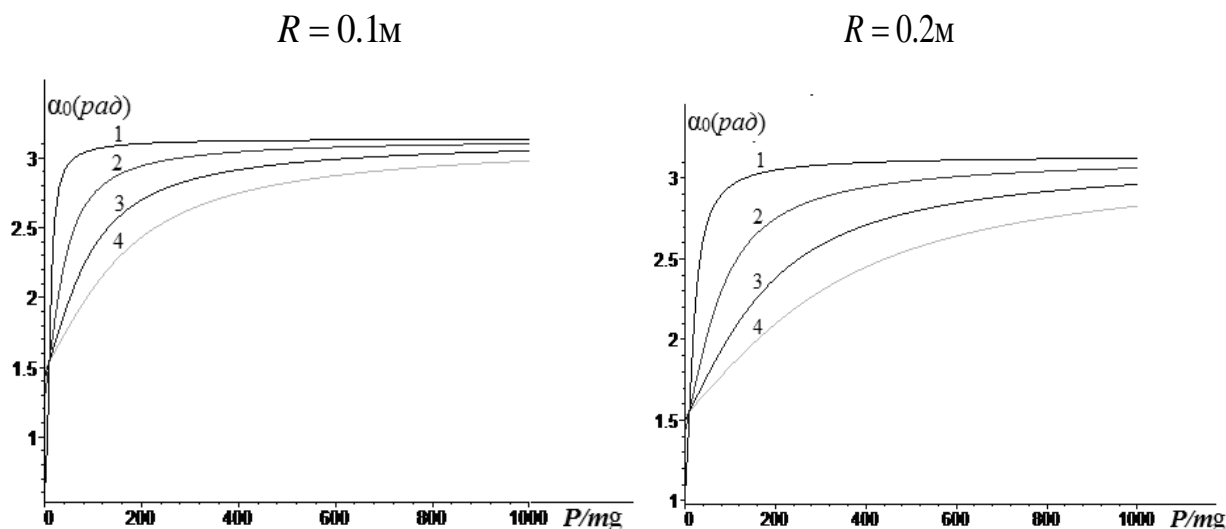


Рисунок 3. Радиус пилы R (м) и ω (c^{-1}) для различных показателей угловой скорости: связь угла 1- $\omega=10$, 2- $\omega=20$, 3- $\omega=30$, α_0 с соотношением $\dot{P} = P/mg$

Выводы. В существующих линтерах вес сырцового валика, пыльного цилиндра, плотность клапана, конструкция семенной гребенки, определяют форму рабочей камеры, которая усложняет технологический процесс, происходящий в них.

С целью повышения эффективности отделения линта от семени в рабочей камере линтера была создана технология, которая сокращает время пребывания семян хлопчатника, которая обеспечивает производительность и стабильность съема линта семян.

Исследован процесс съема линта с поверхности пил в модернизированном линтере, Рассмотрено движение потока воздуха по криволинейному каналу, как модуль образованной концентрическими дугами круглой трубы. Определены режимы отделения линта при различных параметрах угловой скорости пыльного цилиндра.

Определена производительность предлагаемого линтера по семенам и по отделению линта путём расчёта полученных показателей на лабораторном ва-

рианте усовершенствованного оборудования для отделения линта, сравнивая их относительно существующих показателей серийной линтерной машины.

На лабораторном оборудовании изучалось влияние диаметра рабочей камеры, образующей семенной валик, размера поверхности сетки для выделения семян и расстояния между пилами на эффективность работы линтера по выделению семян, отделение линта и снижению механической поврежденности семян.

Проведенные испытания выявили, что отделение линта с поверхности зубьев пил по принципу всасывания уменьшает потребление электроэнергии. По сравнению с существующей технологией этот показатель уменьшился на 24,5 кВт. Расход воздуха в системе волокноотделения сократился в 2 раза меньше. Приводимые результаты получены при диаметре пилы -140 мм; диаметр поверхности сетки – 8 мм; между пилами – 8 мм, что позволяет эффективно обеспечивать процесс линтерования в новой машине.

Список литературы:

1. Жабборов Ф.Ж., Отаметов Т.У., Хамидов А.Х. Технология переработки хлопка-сырца. // -Ташкент. “Ўқитувчи” 1987 й. 326 б.
2. Г.И.Мирошниченко Основы проектирования машин первичной обработка хлопка. М. 1972 г. 484 с.
3. Очиллов М.М., Хакимов Ш.Ш., Пардаев М.С. Технологические показатели Устройство для отделения линта от зубьев пилы // Бухоро-2019 й. 535-537 б.

4. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Машина для отделения линта от джированных семян. Москва 2018 г. Журнал UNIVERSUM: технические науки. С. 16-18.
5. Ишлинский А.Ю. “Прикладные задачи механика”, Книга I, Механика вязкопластических и не вполне упругих тел. М. Наука 1986 г. с 262.
6. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Усовершенствованная технологическая машина отделяющая линта от хлопковых семян. Журнал Проблемы текстиля. Ташкент 2018 й. №3. 20-24 б.
7. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Турсунов Х.К.. Технологические параметры машины для отделения линта от джированных семян// Универсум: Технические науки, Научный журнал. Апрель, Москва 2019 г. 20-22 с.

АГРЕГАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ХЛОПКА-СЫРЦА ВЫСОКИХ СОРТОВ**Усманов Хайрулла Сайдуллаевич**

канд. техн. наук, доцент,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: usmanov.khayrulla@mail.ru

Махмудов Юсуф Абдусаидович

канд. техн. наук, доцент,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: yusuf_1963@mail.ru

Тангиров Абдукаххор Эгамович

ст. преподаватель,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: tangirov_ae@gmail.ru

Юсупов Ислом Илхом угли

ассистент
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: yusupov.islom@mail.ru

Абдукаххоров Жавлонбек Давронбек угли

студент,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: zhavlonbek_2002@yandex.ru

HIGH GRADE COTTON CLEANER**Khairulla Usmanov**

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

Yusuf Makhmudov

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

Abdukakhkhor Tangirov

Senior teacher
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

Islom Yusupov

Assistant,
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

Zhavlonbek Abduqahhorov

Student
Tashkent Institute of Textile and Light Industry,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся схема и принцип работы разработанного модернизированного хлопкоочистительного агрегата для очистки от сорных примесей хлопка-сырца высоких сортов. Агрегат позволяет значительно уменьшить расход электроэнергии и уход волокна в сорные примеси за счет увеличения вдвое угла охвата сетчатой поверхностью колкового барабана и отсутствия встречных противоточных воздействий на очищаемый хлопок.

ABSTRACT

The article describes the scheme and principle of operation of the developed modernized cotton-cleaning unit for cleaning high-grade raw cotton from weeds. The unit allows to significantly reduce power consumption and fiber removal into trash impurities by doubling the angle of coverage by the mesh surface of the peel drum and the absence of counter-current effects on the cleaned cotton.

Ключевые слова: очистка хлопка, хлопкоочистительный агрегат, сорные примеси, колковый барабан, сетчатая поверхность.

Keywords: cotton cleaning, cotton-cleaning unit, trash impurities, peel drum, mesh surface.

Мировой общественностью признается, что сегодня в Узбекистане реализуются комплексные меры, направленные на создание условий для коренного повышения эффективности хлопковой отрасли [1; - с.1]. Успешно проводятся реформы по совершенствованию техники и технологий переработки хлопка-сырца и семян хлопчатника, в том числе за счет привлечения прямых иностранных инвестиций. Республика занимает шестое место в мире по объему производства хлопкового волокна [2].

В основных странах-производителях хлопка в мире, включая США, Китай, Индию, Пакистан и другие страны ведутся обширные исследования для решения существующих технологических проблем, связанных с сушкой, очисткой и джинированием хлопка, создание технологического оборудования нового поколения с высокой эффективностью. В частности, разрабатываются высокопроизводительные, энергосберегающие технологии, сохраняющие природные качественные показатели волокна и новое оборудование очистки хлопка от сорных примесей.

Широкомасштабное внедрение новых экономических систем в республике, в частности создание хлопково-текстильных кластеров, устанавливает ряд требований для хлопкоочистительных предприятий, выпускающих хлопковое волокно, таких как гибкость в управлении производством, экономичность, рациональность использования ресурсов и максимальное сохранение природных качественных показателей хлопкового волокна при его переработке. Это подтверждает острую необходимость повышения качества и уменьшения себестоимости волокна, что может быть достигнуто только путем разработки ресурсосберегающих, современных технологий и техники, с учетом достижений и опыта стран-производителей хлопка. В связи с этим в хлопкоочистительной отрасли республики особое место занимают исследования по созданию, усовершенствованию и внедрению эффективных энерго и ресурсосберегающих технологий первичной обработки хлопка-сырца. В частности, это: создание автоматизированной системы управления кратностью очистки хлопка-сырца от сорных примесей, инновационные исследования и разработки новых способов и направлений технологии очистки, технологических

поточных линий, совмещающих сушку и очистку хлопка-сырца.

С преимущественным переходом в республике на машинный сбор хлопка-сырца предъявляются особые требования к качеству его очистки.

Проведение научных исследований по вышеприведенным научно-исследовательским направлениям подтверждает актуальность данной проблемы. Основными критериями модернизации нами выбраны энергосберегаемость, ресурсосберегаемость, уменьшение производственных и эксплуатационных затрат. С этих позиций целесообразно разработать усовершенствованный хлопкоочистительный агрегат, который при меньших ресурсах и энергозатратах, имел бы высокие технологические показатели.

Ранее исследователями были созданы ряд комбинированных хлопкоочистительных агрегатов, совмещающих очистку хлопка-сырца одновременно от мелких и крупных сорных примесей. Один из вариантов хлопкоочистительного агрегата (рис.1) разработали ученые Центрального научно-исследовательского института хлопковой промышленности (ЦНИИХпрома) Давыдбаев Х.Х., Будин Е.Ф., Шамсиев М.Е. [3].

Эти очистители могут стыковаться между собой, образуя поточные линии очистки хлопка-сырца. Причиной того, что данная конструкция не получила распространения в промышленности является сложность его обслуживания и профилактики. В ходе дальнейших исследований был создан комбинированный очиститель хлопка-сырца аксиального действия [4; с. 168].

Эта конструкция комбинированного очистителя (рис. 2) также не нашла широкого применения, так как она довольно громоздка и частые забойные ситуации (особенно при переработке влажного хлопка-сырца) не позволило внедрить его на хлопкоочистительных заводах.

На хлопкоочистительных заводах в настоящее время для очистки хлопка-сырца используется установка очистителей хлопка-сырца комбинированная марки УХК (рис. 3), которая предназначена для очистки хлопка-сырца средневолокнистых сортов от крупного и мелкого сора.

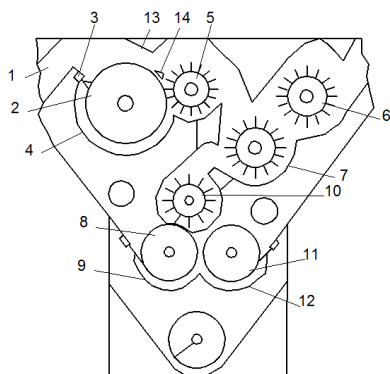


Рисунок 1. Агрегат для очистки хлопка-сырца конструкции Х.Х.Давыдаева

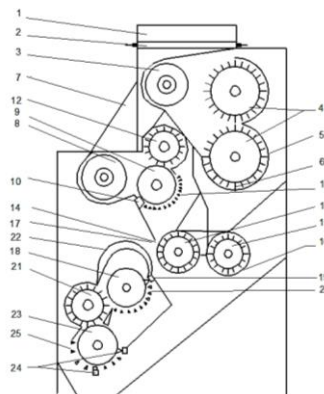
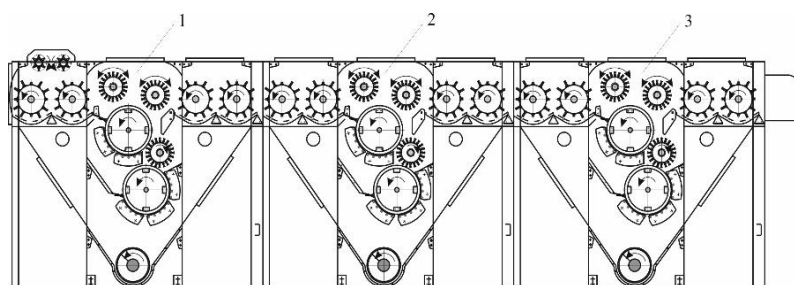


Рисунок 2. Схема очистителя хлопка-сырца аксиального действия



1- УХК. 01. Начальная секция с питателем,
2- УХК. 02. Промежуточная секция, 3- УХК. 03. Конечная секция

Рисунок 3. Поточная линия агрегатов УХК

Однако все вышеперечисленные агрегаты конструктивно громоздкие, энергоемкие и металлоемкие, что является основанием для их модернизации.

В отечественной хлопкоперерабатывающей промышленности, согласно утвержденным рекомендациям [5, с.105] для очистки хлопка-сырца от сорных примесей необходимо соблюдать ряд технологических требования по необходимому и оптимальному количеству рабочих органов очистительных машин (таблица 1). Данные таблицы дополнены суммарными дугами (длиной пути) очистки хлопка-сырца от мелкого сора в мм.

Хлопкоочистительные машины компонуются, согласно их конструктивным характеристикам, в поточные линии и батареи.

Соответственно с этим хлопок-сырец и его продукция перемещаются от машины к машине одним потоком или несколькими потоками, собираясь в один поток, растекаясь в несколько, при этом требуется четкий контроль равномерной загрузки каждой технологической машины, регулирование по производительности в режиме непрерывного изменения количества перерабатываемого хлопка-сырца [6, с.5-11].

Таблица 1.

Количество рекомендуемых колковых и пильчатых барабанов для очистки хлопка-сырца различных сортов (дополненный вариант)

| Класс | Сорт | Засоренность, не более % | Селекционные сорта | | | |
|-------|------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Средневолокнистые сорта | | Длинноволокнистые сорта | |
| | | | хорошо очищаемые сорта | трудно очищаемые сорта | хорошо очищаемые сорта | трудно очищаемые сорта |
| 1 | I | 3,0 | 8К | 16К | 2П | 2П+8К |
| | | | 2920 мм | 5840 мм | | 2920 мм |
| | II | 5,0 | 8К | 16К+2П | 2П | 2П+16К |
| | | | 2920 мм | 5840 мм | | 2920 мм |
| | III | 8,0 | 16К+2П | 32К+4П | 2П+16К | 4П+24К |
| | | | 5840 мм | 11594 мм | 5840 мм | 8760 мм |
| | IV | 12,0 | 24К+2П | 40К+2П | 2П+16К | 2П+24К |
| | | | 8760 мм | 14600 мм | 5840 мм | 8760 мм |

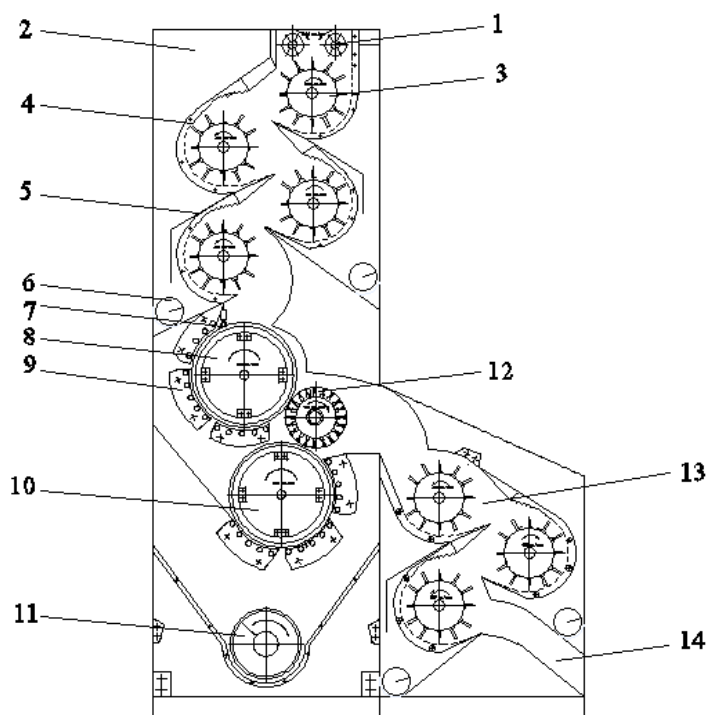
| Класс | Сорт | Засоренность, не более % | Селекционные сорта | | | |
|-------|----------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Средневолокнистые сорта | | Длинноволокнистые сорта | |
| | | | хорошо очищаемые сорта | трудно очищаемые сорта | хорошо очищаемые сорта | трудно очищаемые сорта |
| 2 | I-II-III | 12,0 | 24К+4П | 40К+6П | 4П+16К | 4П+24К |
| | | | 8760 мм | 14600 мм | 5840 мм | 8760 мм |
| | IV | 16,0 | 24К+2П | 40К+4П | 2П+16К | 2П+24К |
| | | | 8760 мм | 14600 мм | 5840 мм | 8760 мм |
| 3 | I-II-III | 18,0 | 24К+4П | 40К+6П | 4П+16К | 4П+24К |
| | | | 8760 мм | 14600 мм | 5840 мм | 8760 мм |
| | IV | 20,0 | 24К+2П | 40К+4П | 2П+16К | 2П+24К |
| | | | 8760 мм | 14600 мм | 5840 мм | 8760 мм |
| | V | 22,0 | 24К+2П | 32К+2П | 2П+16К | 2П+16К |
| | | | 8760 мм | 14600 мм | 5840 мм | 8760 мм |

Обозначения: В числителе К – колково-планчатые барабаны, П – пильчатые барабаны, цифры перед буквами обозначают количество барабанов, участвующих в процессе очистки. В знаменателе суммарные дуги (длина пути) очистки хлопка-сырца от мелкого сора (мм).

Результаты исследований. В ходе практических исследований разработан хлопкоочистительный агрегат [7-с.72-77] с вертикальными секциями очистки от мелкого и крупного сора, который состоит из питателя 1, под которым в вертикальной плоскости, по ходу процесса, установлена секция очистки хлопка от мелкого сора 2 с колковыми барабанами 3

и сетчатыми поверхностями 4, на которых установлен козырек для сора 5.

Под секцией очистки 2 расположена секция очистки хлопка от крупного сора, содержащая притирочную щетку 6, основной пильчатый барабан 7 с колосниковой решеткой 8 и регенерационный пильчатый барабан 9, съемный щеточный барабан 10 и сорный шнек 11. Секции очистки соединены между собой патрубком, через который хлопок повторно подается на секцию очистки от мелких сорных примесей 13. После очистки от мелких сорных примесей хлопок через выгрузочную шахту 14 подается на последующий технологический процесс переработки хлопка (рис.4).



1 – питатель; 2 – секция очистки хлопка от мелкого сора; 3 – колковый барабан; 4 – сетчатая поверхность; 5 – козырек для сора; 6 – сорный шнек; 7 – притирочная щётка; 8 – пильчатый барабан; 9 – колосниковая решетка; 10 – регенерационный барабан; 11 – сорный шнек; 12 – щеточный барабан; 13 – секция очистки хлопка от мелких сорных примесей; 14 – выгрузочная шахта.

Рисунок 4. Схема вертикального хлопкоочистительного агрегата

В работе, хлопок 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, а зигзагообразное перемещение потока хлопка обеспечит высокую надежность агрегата в эксплуатации. При этом, направляющий щит сетчатой поверхности в зоне удара хлопка выполнен ступенчато.

Это позволяет устранить возврат хлопка при его очистке к верхнему барабану, предотвращает забойную ситуацию и обеспечивает равномерное протекание процесса очистки.

Далее, хлопок по патрубку подается в секцию очистки хлопка от крупного сора, где притирочной щеткой 7 хлопок крепится на пильчатый барабан 8 и при ударе хлопка о колосниковую решетку 9 выделяются крупные сорные примеси. Летучки, выделенные в сорные примеси повторно очищаются регенерационным барабаном 10.

Агрегат позволяет значительно уменьшить расход электроэнергии в процессе очистки хлопка-сырца при очистке высоких сортов. При серийном

агрегате УХК расход составляет 64 кВт/час, в предлагаемом варианте этот показатель равен 19 кВт/час, а содержание волокнистых отходов в сорных примесях уменьшилось до 0,87 кг/час, что показывает значительное превосходство технологических показателей вертикальной технологии очистки хлопка над горизонтальной, по причине отсутствия встречных противоточных воздействий на очищаемый хлопок.

Сравнительные технологические показатели существующей и предлагаемой технологий очистки хлопка от сорных примесей приведены в таблице №1. Объемные размеры агрегата уменьшаются до 37%, а площадь здания сушильно-очистительного цеха за счет этого сокращается до 28,6%. Почти на треть уменьшаются эксплуатационные расходы здания. Использование модернизированного хлопкоочистительного агрегата позволит увеличить суммарную площадь «живого сечения» сетчатой поверхности колковых барабанов на 110%, энергоемкость машин сократить на 30,6%, металлоемкость снизить на 20%.

Расчет годовой экономической эффективности от внедрения модернизированного хлопкоочистительного агрегата на среднем хлопкоочистительном предприятии с мощностью переработки 30 000 тонн хлопка составляет 684607 тыс сум или 72064 \$ в год

Таблица 1.

Сравнительные технологические показатели существующей и предлагаемой технологий очистки хлопка от сорных примесей

| № | 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 | 943010 | 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 0,94 |

Выводы Проведенные исследования технологических параметров очистителя хлопка-сырца с вертикальной установкой секций очистки в батарейной компоновке позволяют сделать следующие выводы:

1. Для сохранения природных качественных показателей перерабатываемого хлопка-сырца высоких сортов разработана технология очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей с внедрением

вертикально расположенных очистительных секций в батарейной компоновке.

2. В целях существенной экономии материальных и энергетических ресурсов, а также обеспечения качественной работы оборудования оптимальным решением является применение рациональных вариантов компоновки вертикальных агрегатов для очистки хлопка-сырца на перевалке. За счет этого объемные размеры агрегата уменьшаются до 37 %,

а площадь здания сушильно-очистительного цеха сокращается до 28,6%. Почти на треть уменьшаются эксплуатационные расходы здания

3. Использование модернизированного хлопкоочистительного агрегата позволит увеличить суммарную площадь «живого сечения» сетчатой поверхности колковых барабанов на 110%, энергоемкость машин сократить на 30,6%, металлоемкость снизить на 20%.

4. На основании полученных результатов годовая экономическая эффективность от внедрения модернизированного хлопкоочистительного агрегата на среднем хлопкоочистительном предприятии с мощностью переработки 30 000 тонн хлопка составляет 684607 тыс сум или 72064 \$ в год

Список литературы:

1. Декларация участников 8-го совещания Азиатской сети исследований и разработок хлопка-сырца. Ташкент. 11.09.2019 года.
2. Cotton: World Statistics. <http://www.ICAC.org>; <https://www.statista.com>
3. <https://findpatent.ru/patent/200/2004635.html>
4. Мусаходжаев З.М. К вопросу создания комбинированного очистителя хлопка машинного сбора: Дисс...канд.техн.наук: - Ташкент, 1981. – с. 168.
5. Э.Зикриев Учебное пособие «Первичная обработка хлопка», «Мехнат», Ташкент, 2002, с.105- 106.
6. Usmanov Kh.S., Khodjiev M.T., Mardonov B., Khayitboev Kh. Analysis factors, impacts on degree of impurity raw cotton and theoretically researches processing removing impurity by his transportation.” III- международный инновационный форум: Международный сборник научных трудов, 03.05.2017, ООО”Научно-техническое пресс-издательство, с. 5-11.
7. Усманов Х.С., Махмудов Ю.А., Каюмова Д.З. Структура, техническое оснащение и перспективы развития хлопково-текстильных кластеров Materialy XVI Mezinarodni vedecko - prakticka konference «Dny vedy», Volume 11: Praha. Publishing House «Education and Science». Международная конференция. Чехия, 27 февраль- 5 марта 2020 год, с. 72-77.

**ТЕХНОЛОГИЯ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК,
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА, ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ И ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРА-
БОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА**

**ВОДОУГОЛЬНОЕ ТОПЛИВО НА ОСНОВЕ БУРОГО УГЛЯ
АНГРЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Алимджанова Джонон Исмаевна

*канд. хим. наук, доцент,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: jononatkti@mail.ru*

Абдусатторов Шокир Мамажонович

*канд. техн. наук, доцент,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Муйдинова Нилуфар Кахрамон кизи

*преподаватель-стажер,
Наманганский инженерно-строительный институт
Республика Узбекистан, г. Наманган,*

Абдуганиев Шамшодхон Хабибулла угли

*магистрант,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

WATER-COAL FUEL BASED ON BROWN COAL OF THE ANGREN LOCALITY

Jonon Alimdjanova

*Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor,
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Uzbekistan, Tashkent*

Shokir Abdusattorov

*Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Uzbekistan, Tashkent*

Nilufar Muydinova

*Trainee teacher,
Namangan engineering-construction institute,
Uzbekistan, Namangan city.*

Shamshodkhon Abduganiev

*Master's student,
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Разработана технология получения высокоэффективного водо-угольного топлива (ВУТ) со степенью выгорания 99,5% и температурой горения 950-1050 °С на основе Ангренового бурого угля и поверхностно активного вещества ОП-10, отличающаяся от традиционных технологий тем, что для гомогенизации водоугольной массы

и повышения устойчивости суспензии применён «Кавитатор» простой конструкции. При использовании ВУТ в качестве основного топлива в паровых котлах для получения пара в целях пропарки бетона срок высыхания бетона до 70% прочности становится равным 30-52 часам, против положенных 28 дней при обычном способе сушки и до 100% прочности - менее 15 дней и наблюдается существенное снижение (до 1,5-3,5 раза) вредных выбросов в атмосферу.

ABSTRACT

A technology has been developed for the production of highly efficient coal-water fuel (HWF) with a burnup rate of 99.5% and a combustion temperature of 950-1050 ° C based on Angren brown coal and OP-10 surfactant, which differs from traditional technologies in that for homogenization of coal-water mass and to increase the stability of the suspension, a "Cavitator" of a simple design was used. When using HWF as the main fuel in steam boilers to obtain steam for steaming concrete, the drying time of concrete to 70% strength becomes equal to 30-52 hours, against the prescribed 28 days with the usual drying method and up to 100% strength - less than 15 days and is observed significant reduction (up to 1.5-3.5 times) of harmful emissions into the atmosphere.

Ключевые слова: водо-угольное топливо, бурый уголь, поверхностно-активное вещество, степень выгорания, зола, теплота сгорания.

Keywords: water-coal fuel, brown coal, surfactant, degree of burnout, ash, heat of combustion.

Введение. Развивающаяся тенденция к поиску альтернативных источников энергии в мировом масштабе связана с возникающей необходимостью замены дорогостоящего топлива более дешевым и доступным, тем самым уменьшая топливную составляющую себестоимости готового продукта промышленных предприятий. Учитывая тот факт, что при ожидаемой выработке основных месторождений нефти и газа, запасы которых в десятки раз меньше, структура потребления энергоресурсов будет изменяться в сторону увеличения потребления угольного топлива.

Значение угля для индустриального развития Узбекистана при дефиците газа огромное. Однако, несмотря на то, что хотя уголь гораздо дешевле газа и мазута, при его использовании в чистом виде возникает ряд трудностей, которые усложняют работу персонала, не обеспечивая гарантии безопасности и нормальные санитарно-гигиенические условия работы. В этой связи, возникает необходимость изыскания более эффективных способов использования угольного топлива в промышленности, коммунально-бытовой и других сферах.

Водоугольное топливо (ВУТ) представляет собой дисперсную топливную систему, состоящую из тонкоизмельченного угля с размерами частиц 100-500 мкм, воды и реагента-пластификатора. Концептуально относясь к технологии «CLEAN COAL», ВУТ обладает рядом экологических, технологических и экономических преимуществ на всех стадиях его производства и использования: обладает низким процентом отходов при сжигании (с полнотой сгорания не ниже 95%), что упрощает решение сложной задачи по улавливанию летучей золы; его стоимость ниже стоимости мазута в два-четыре раза и не превышает 15-20 процентов от цены исходного угля на

месте его добычи при возможности использования углей любых марок; его можно применять подобно жидкому топливу при полном механизировании и автоматизировании процесса приёма, подачи и сжигания и др.[1-4,8]. Исходя из этого, изучение возможностей использования водоугольного топлива в технологических схемах производства строительных материалов в качестве топлива с целью экономии тепла и повышения качественных показателей готовой продукции является актуальной задачей промышленности строительных материалов Узбекистана.

В данной работе приводятся результаты проведенных исследований по разработке технологии получения ВУТ на основе бурых углей Ангрнского месторождения и дальнейшего применения его в качестве эффективного вида топлива в котлах производственного назначения с целью получения пара для использования в процессе сушки бетонных изделий методом пропарки.

Методы и объекты проведенных исследований

При изучении процессов, сопровождающих цель исследования были использованы общепринятые методы изучения строительных материалов, принятые в силикатной технологии и теплотехнические расчетные работы, связанные с горением твердого топлива и ВУТ.[6,9].

Выбор угольного топлива для получения ВУТ производился на основе анализа основных критериев, к которым относятся: низшая теплота сгорания рабочего топлива, массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива, зольность, размер кусков и стоимость. На их основе нами был выбран уголь Ангрнского месторождения марки 2БПК, качественные характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Технологические показатели Ангренского угля марки 2БПК

| Характеристика | Показатели |
|---|--------------|
| Марка (группа) | 2БПК |
| Размер кусков, мм. | 50-200 (300) |
| Зольность, Ас, % не более | 17,0 |
| Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива, W _p , %, не более | 30,0 |
| Массовая доля кусков размером, менее нижнего предела, % не более | 20,0 |
| Массовая доля минеральных примесей (породы) с размерами кусков 25 мм и более, с шахт, % не более | 2,0 |
| Массовая доля минеральных примесей (породы), с размерами кусков 25 мм и более, с разрезов, % не более | 3,0 |
| Теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг | 2620 |

В качестве пластификатора был использован продукт ЧП «Max Luxe Service» ОП-10, который представляет собой высокоэффективное поверхностно активное вещество в виде густой прозрачной жидкости светло-желтого цвета с удельным весом 1,06 г/см³.

Массовая доля основного вещества составляет 53%. Показатели свойств пластификатора приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Характеристика пластификатора ОП-10

| Наименования показателей | Норма | Результат испытаний |
|--|---|---------------------|
| Внешний вид при комнатной температуре (20-25 ⁰ С) | Густая полупрозрачная жидкость от светлого до желтого цвета | Соответствует |
| Показатель активности водородных ионов раствора, рН | 6,0-9,5 | 6,9 |
| Кислотное число, мг, КОН/г вещества, не более | 15 | 4 |
| Массовая доля воды, % не более | 50 | 47 |
| Удельный вес, г/см ³ не менее | 1,05 | 1,06 |
| Массовая доля основного вещества | 35 | 53 |

Учитывая тот факт, что для приготовления ВУТ можно использовать воду любого качества, включая шахтные и промышленные, нами для этой цели была использована обычная питьевая вода. Был определен компонентный состав ВУТ на основе изучения его основных физико-технических показателей, таких как температура воспламенения, температура горения и степень выгорания. Оптимальный состав ВУТ был следующим: Ангренский уголь марки 2БПК-70%, вода-30% и ПАВ в виде ОП-10- 1 % (сверх 100%). Температура воспламенения составляла 550⁰С, температура горения- 950-1050⁰С, а степень выгорания достигала до 99,55%.

Водоугольное топливо можно представить в виде двухфазной водно-дисперсной системы со средним размером угольных частиц 50-100мкм, дальнейшее повышение степени помола угля при этом требует больших энергетических затрат. Основным недостатком ВУТ является низкая устойчивость из-за недостаточной прочности системы «жидкость-твердая фаза», даже при наличии фиксирующих добавок пластификаторов в количестве 1-3%.

Для повышение устойчивости водоугольной суспензии требуется доработка топливной композиции. Данная задача может быть выполнена с помощью кавитационной обработки. В разработанной нами технологической схеме получения ВУТ смешивание угольного порошка с водой и технологическими добавками происходит в кавитаторе, основной функцией которого и является доработка топливной композиции. Кавитационная обработка способствует деструкции молекул угля, который распадается на отдельные органические составляющие с активной поверхностью частиц и большим количеством свободных органических радикалов частиц размером 5-10 микрон. В предлагаемом нами кавитаторе вместо вала с лопастями установлен обычный вал без лопастей. Исключение лопастей в вале компенсируется более высоким давлением подаваемым электронасосом. Интенсивное воздействие на жидкость микроударов, кавитационных разрывов, растяжений и ультразвуковой вибрации приводит к измельчению частиц дисперсной фазы и образованию устойчивых эмульсий и суспензий.

Кавитационная обработка также влияет на состояние воды, в ней образуются атомарный водород, перекись водорода H_2O_2 , вода в возбужденном состоянии и другие компоненты, в результате чего происходит образование активной дисперсной среды, насыщенной компонентами ионного и катионного типа. Полученное по этой технологии ВУТ характеризуется повышенной реакционной способностью и высокой устойчивостью и может храниться без разрушения достаточно долгое время [5].

На основе полученных данных нами разработана технология получения ВУТ из сырьевых компонентов Узбекистана. Она состоит из 3 основных частей:

- Дробление угля
- Мокрый помол и гомогенизация
- Хранение ВУТ

Ангренский бурый уголь автотранспортом доставляется к месту приготовления ВУТ. В случае превышения размера зерен угля 12 мм производится его дробление с помощью валковых дробилок, после чего уголь поступает на бункер дробленного угля и ленточным конвейером поступает на мокрый помол и гомогенизацию. Сюда же поступают с помощью насоса вода с дозированным количеством ПАВ ОП-10. Мокрый помол водоугольной суспензии осуществляется в шаровой мельнице, поскольку энергия затрачиваемая на раскол частиц угля существенно меньше чем энергия сжатия. При добавке ПАВ благодаря смешиванию с водной средой происходит

равномерное распределение ПАВ между частицами угля, снижается прочность контакта между частицами угля вследствие образования структурированных адсорбционных слоев. ПАВ предотвращает обычное агрегирование частиц то есть коагуляцию. Для повышения однородности водоугольной суспензии после мокрого помола, суспензия поступает в кавитатор, где происходит доработка топливной композиции и увеличивается степень однородности приготовленной суспензии. Комплекс промежуточного накопления водоугольного топлива предназначен для хранения ВУТ и его дозированной подачи на котел. Большая часть дополнительного оборудования, которая подключается к узлу мокрого помола и гомогенизации может быть изготовлена по месту объекта.

К ним относятся:

- Промежуточная емкость для воды и ВУТ
- Насосы для воды
- Трубопроводы

Сжигание ВУТ осуществляется с помощью форсунки для распыла, который состоит из распылителя и держателя. Распылитель предназначен для дозированной подачи и распыления ВУТ в котле или предтопке. Подача ВУТ на сжигание осуществляется насосами из емкостей хранения через перемешивающее устройства. ВУТ сжигается путем распыления в факеле. Сам процесс горения происходит при $950-1050^0\text{C}$.

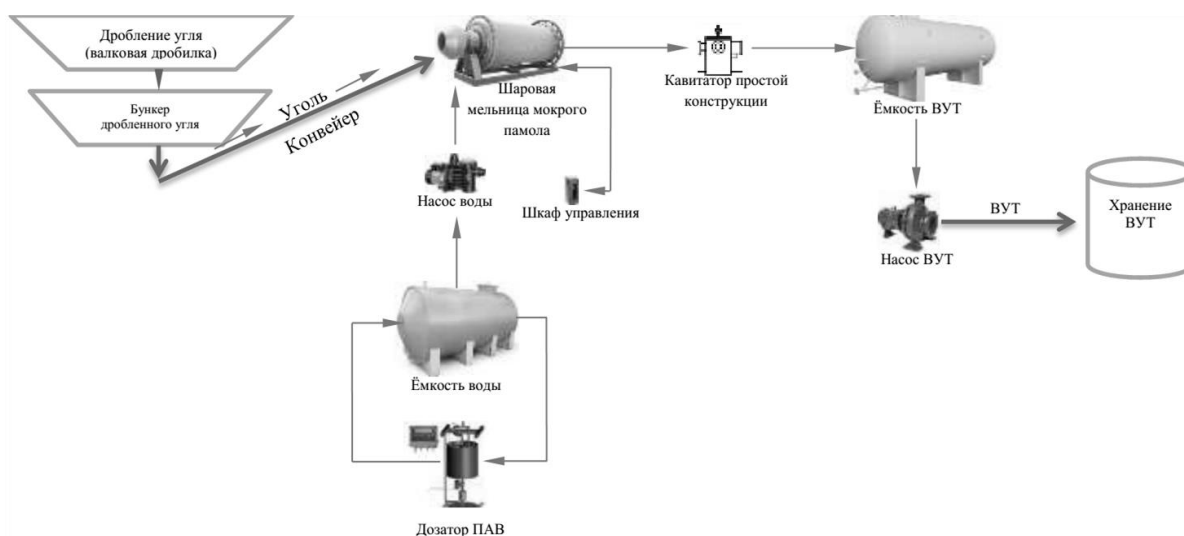


Рисунок 1. Технологическая схема получения ВУТ

Обширные и длительные исследования свойств ВУТ показали, что наиболее востребованной на применение водоугольной технологии является малая энергетика, в число которых входят котлы производственного назначения [7]. Исходя из этого, нами проводились исследования по использованию пара от горения ВУТ в парогенераторе в качестве пропарочного компонента на стадии сушки бетонных стеновых изделий. При этом, ориентировались на показатели калорийности и температуры образующегося пара при сжигании ВУТ. Максимальная температура

пара при этом была в пределах $193-200^0\text{C}$. ВУТ будет доставляться в котельную в готовом виде и храниться в закрытых емкостях. Подача ВУТ на сжигание осуществляется насосами из емкостей хранения через перемешивающее устройства. ВУТ сжигается путем распыления в факеле. Сам процесс горения происходит при $950-1050^0\text{C}$.

В таблице 3 приводятся данные по сопоставлению условий сушки бетона методом естественного высыхания и пропарки.

Таблица 3.

Условия сушки бетона

| Условия сушки бетона | В нормальных условиях | В пропарочной камере паром, полученным при сжигании ВУТ |
|----------------------------------|-----------------------|---|
| Температура воздуха | От +5 °С до +25 °С | 100 °С |
| Влажность воздуха | Меняется | 100% |
| Антизамерзающие добавки | Зимой обязательно | Не требуется |
| Срок высыхания до 70% прочности | 20 дней | 30-52 часов |
| Срок высыхания до 100% прочности | 28 дней | 15 дней |

Как видно из данных таблицы, при использовании парогенераторов и пропарочных камер значительно сокращается время сушки изделий из бетона. Так, вместо положенных 28 дней, срок сушки бетона до 70% прочности составляет 30-52 часов, а до 100% - менее 15 дней.

Выполненные расчеты показывают [9], что использование ВУТ позволяет существенно снизить (до 1,5-3,5 раза) вредные выбросы в атмосферу, а также повысить эффективность использования топлива до 98 %, тогда как при традиционном сжигании угля эффективность составляет не более 60 %.

Таблица 4.

Выбросы при сжигании ВУТ

| Выбросы | При сжигании угля, т/г. | При сжигании ВУТ, т/г. |
|-----------------|-------------------------|------------------------|
| Твердые частицы | 18,95 | 3,89 |
| Оксид серы | 0,062 | 0,036 |
| Оксид азота | 0,000175 | 0,000093 |

Таким образом, разработанная технология получения высокоэффективного водо-угольного топлива (ВУТ) на основе доступного и дешевого местного сырья - Ангренского месторождения угля и поверхностно активного вещества ОП-10, позволит расширить сферы использования низкокачественных местных углей с низкой теплотой сгорания. Полученный вид альтернативного топлива характеризуется степенью выгорания, достигающего до 99,5%,

обеспечивает температуру горения в пределах 950-1050°С и способствует существенному снижению количества токсичных оксидов при сгорании. При использовании ВУТ в качестве основного топлива в паровых котлах для получения пара для пропарки бетона на стадии его сушки наблюдается существенное сокращение срока высыхания бетона и снижение количества вредных выбросов в атмосферу.

Список литературы:

1. Абдуманнопов Н.А. и др. Модернизация кольцевой печи для обжига строительного кирпича // Научное знание современности. – 2018. – №. 12. – С. 25-29.
2. Алимджанова Д.И., Муйдинова Н.К. Повышение эффективности горения угольного топлива в кольцевой печи для обжига строительного кирпича. Universum: технические науки: научный журнал. – № 4(73). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 72 с
3. Гуляницкий Н.А., Ткаченко С.В. Водоугольное топливо – путь к энергонезависимости. Журнал "Сахар" № 4, 2008 г.
4. Долинский А.А., Халатов А.А. Водоугольное топливо: перспективы использования в теплоэнергетике и жилищно-коммунальном секторе. ISSN 0204-3602 / Промышленная теплотехника, 2007, т.29. № 5.
5. Каримов А.А. Особенности сжигания в кипящем слое водоугольного топлива из бурых углей Республики Узбекистан, «Молодой ученый», № 9 (143). Технические науки. Март, 2017.
6. Левченко П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. Альянс . Москва. 2007. с. 368.
7. Мальцев Л.И., Кравченко И.В., Кравченко А.И., Самборский В.Е. Прикладные аспекты технологии приготовления и сжигания водоугольного топлива. Сборник научных статей. Современная наука.2011. № 1(6).
8. Сухов П. Альтернативы топлива, энергетика. Водно-угольное топливо: за и против. Журнал: Энергия промышленного роста. 2017 г. Москва.
9. Финягин А.И., Володарский И.Х., Филиппов Г.А. и др. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ при сжигании водоугольного топлива. Москва 1990.с. 6.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЫХЛИТЕЛЬ ПОЧВЫ УСТАНОВЛЕННЫЙ НА КОРПУСЕ ПЛУГА ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Хасанов Улуг Иброхимович

докторант,

Бухарский филиал Ташкентского института
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,

Республика Узбекистан, г. Бухара

E-mail: Ulugbek.hasanov.1989@mail.ru

Очилов Мухриддинжон Зокир угли

Бухарский филиал Ташкентского института

инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,

Республика Узбекистан, г. Бухара

Сафаров Шавкат Тухта угли

Бухарский филиал Ташкентского института

инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,

Республика Узбекистан, г. Бухара

ENERGY-SAVING SOIL CUTTER MOUNTED ON THE PLOW BODY FOR BASIC TILLAGE

Ulug Khasanov

doctoral student,

Bukhara branch of the Tashkent Institute

of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers,

Uzbekistan, Bukhara

Mukhriddinjon Ochilov

Bukhara branch of the Tashkent Institute

of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers,

Uzbekistan, Bukhara

Shavkat Safarov

Bukhara branch of the Tashkent Institute

of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers,

Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается процесс основной обработки почвы, то есть, совершенствование технологического процесса смягчения слоя основной обработки почвы параллельно со вспашкой, и на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований, использование энерго- сберегательного глубокорыхлителя, расположенного в виде вертикального стойка с усовершенствованной рабочей поверхностью, повышение качества работы и экономия энергии в основной обработке почвы.

ABSTRACT

This article discusses the process of basic soil cultivation, that is, the improvement of the technological process of softening the layer of the main soil cultivation in parallel with plowing, and on the basis of the results of theoretical and experimental studies, the use of an energy-saving subsoiler located in the form of a vertical rack with an improved working surface, an increase in quality of work and energy savings in basic tillage.

Ключевые слова: плуг, глубокорыхлитель, корпус, кронштейн, рама, слой основной обработки почвы, энергопотребление, подпахотный слой, вертикальная стойка, долота, отвал, полевая доска, ресурсосбережение.

Keywords: plow, subsoiler, body, bracket, frame, main tillage layer, energy consumption, subsoil, vertical stand, chisels, blade, field board, resource saving.

В целях обеспечения выполнения Постановления Президента Республики Узбекистан Ш. Мирзиёева “О дополнительных мерах дальнейшего повышения уровня технической оснащенности сельского хозяйства” № ПУ-3459 ведутся инновационные и обширные научные работы, направленные на механизацию сельского хозяйства республики, применение современной техники и технологий, подразумевающих эффективное использование технических достижений для повышения урожайности сельскохозяйственных продуктов, полученных из сельскохозяйственных культур фермерских хозяйств.

Чтобы повысить урожайность любой культуры, необходимо перед посадкой обработать почву и сделать ее пригодной. При обработке почвы основной упор следует делать на защиту почвы и восстановление ее плодородия. Для этого используются традиционные и ресурсосберегающие методы обработки почвы. Использование же каких-либо методов, выбирается в зависимости от местных условий. Традиционно основную обработку почвы проводят

путем вспашки почвы на глубину (более 25–30 см) плугом. При работе плугом верхний слой почвы срезается и отделяется, отводится в сторону и поворачивается на определенный угол. В результате переворачивания срезанный слой стеблей деформируется и раздавливается, структура почвы восстанавливается, семена и остатки сорняков и насекомых заглубляются, а нижний, богатый гумусом слой почвы выносятся на поверхность. Для 2-3 разового сбора урожая на орошаемых землях применяется технология интенсивной обработки почвы. Это приводит к многократному внедрению в поле машинно-тракторных агрегатов, в том числе плужных. В результате верхний слой почвы рассыпается в пыль, а плотность нижнего слоя увеличивается. Кроме того, когда почва вспахивается плугом на одну и ту же глубину в течение нескольких лет, на дне плуга появляется чрезмерно уплотненная «компенсация засыпки», препятствующая развитию корней растений и поглощению воды (2).

Таблица 1.

Гипсовые земельные площади республики Узбекистан

| Название региона | Гипсовая почва, га | | | |
|-----------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| | общая | слабая | средняя | сильная |
| Республика Узбекистан | 291469 | 234072 | 48375 | 9022 |
| Каракалпакия | 136059 | 129787 | 6272 | - |
| Андижан | 26141 | 15634 | 9291 | 1816 |
| Бухара | 2519* | 1388 | 202 | 929 |
| Джизак | 17823 | 12424 | 4930 | 929 |
| Навои | 9787 | 5157 | 2194 | 469 |
| Наманган | 15037 | 8458 | 6264 | 315 |
| Самарканд | 4433 | 4173 | 255 | 5 |
| Сырдарья | 41161 | 22473 | 14405 | 3013 |
| Сурхандарья | 6024 | 5831 | 193 | - |
| Ташкент | 931 | 543 | 388 | - |
| Фергана | 15022 | 12180 | 2783 | - |
| Хорезм | - | - | - | - |
| Кашкадарья | 17522 | 16354 | 1198 | - |

Получить высокие урожаи с таких земель невозможно. Поэтому ресурсосберегающие методы обработки почвы и технологии защиты почвы получают все большее распространение во всем мире [3].

Требуется усовершенствовать процесс установки глубокорыхлителя на втулочную раму. В частности, был разработан (спроектирован) кронштейн для улучшения размещения колонны глубокорыхлителя на раме.

Для проведения экспериментальных испытаний было подготовлено несколько вариантов грунто-обрабатывающих органов. По результатам теоретических исследований были проведены лабораторные и предварительные полевые эксперименты с подготовкой рабочих поверхностей в виде вертикальных стержней под разными углами к направлению движения рабочей поверхности.

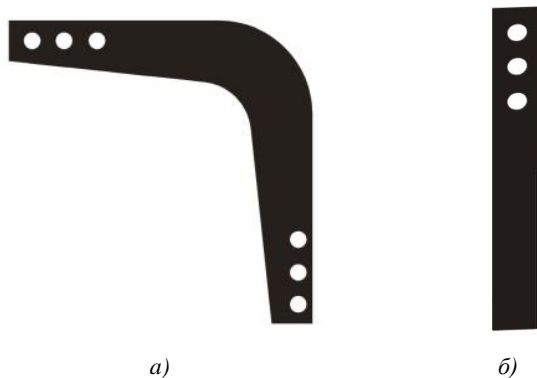


Рисунок 1. Кронштейн для крепления заземляющей стойки к раме. (а) колонна углубления грунта. (б)

Также для прикрепления рамы глубокорыхлителя к кронштейну была подготовлена колонна углубления.

Путём проектирования подготовлено прикрепление смягчающего рабочего органа глубокорыхлителя к колонке и установка на заданную рабочую глубину обработки



Рисунок 3. Улучшенный рабочий орган глубокорыхлителя

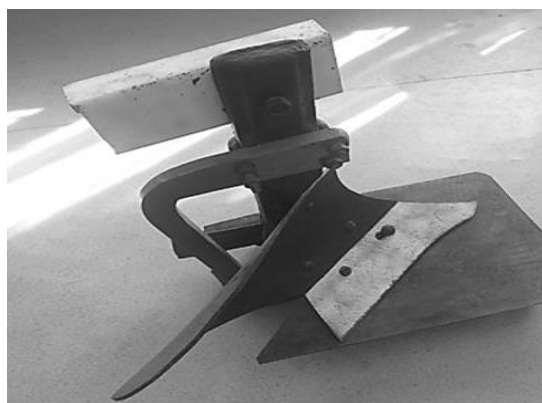


Рисунок 5. Усовершенствованный грунтовой рыхлитель, установленный на корпусе плуга

Было определено, что существует необходимость в разработке и применении конструкции, пригодной для применения в почвенно-климатических условиях Бухарской области, то есть на участках с гипсовым слоем под заделочным слоем.

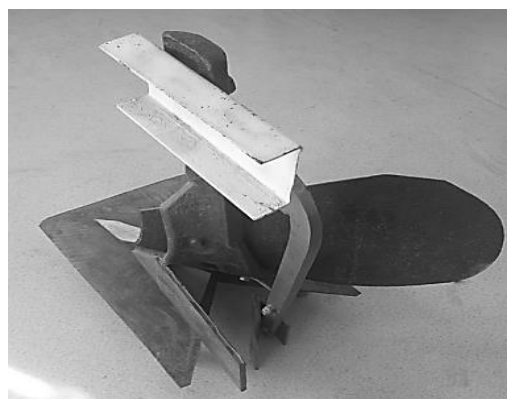
В качестве решения этой проблемы ведутся исследования конструкции, позволяющей размягчить грунт в процессе самой вспашки. Буровая установка устанавливается глубже корпуса основного плуга, через которую прорезается корпус лемкса, пробивается «пята плуга» [3,4]. Это улучшает развитие корней

рабочие поверхности, подготовленные для рыхлителя, были подготовлены под плоским углом 25-35 градусов, а также в виде переменной поверхности.



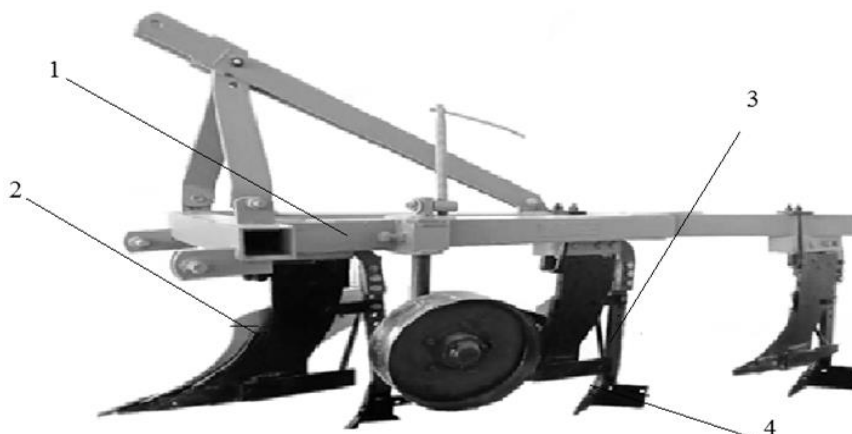
Рисунок 4. Различные варианты лезвия-смягчителя в виде вертикального клина

Разработанные и подготовленные на основе проекта рабочие детали в сборочной единице будут иметь следующий вид:



растений и водопроницаемость почвы наряду с размягчением уплотненного слоя. Предлагается установка рабочего органа плуга рекомендуемого рыхлителя почвы в прикрепленном состоянии при помощи особого упора в раму плуга с задней части и смягчения почвы в зависимости от расположения гипсового слоя на глубину 15-20 см от линии лезвия плуга.

Изготовлен экспериментальный вариант предложенной усовершенствованной погружной пробки рабочего органа (рис. 6).



1-рама плуга, 2 верхняя часть корпуса плуга, 3- стойка рыхлителя, 4- рабочий орган рыхлителя

Рисунок 6. Усовершенствованный плуг рыхлитель

Целью предлагаемого технического решения является улучшение мелиоративного состояния почвы за счет рыхления подпахотный слой (вспашка с одновременным рыхлением подпочвы) и снижение сопротивления плуга к вспашке при тяге.

Научные исследования показывают, что это устройство одновременно обеспечивает экономию энергии за счет размягчения подпочвенного слоя и повышения стабильности движения плуга. Основная

цель применения плуга с глубокорыхлителем для грунта предлагаемой усовершенствованной конструкции - улучшение мелиоративного состояния почвы за счет рыхления подпочвенного слоя (вспашка с одновременным рыхлением почвы) и снижение энергозатрат при вспашке. Предварительные полевые испытания были выполнены с созданным улучшенным плугом для углубления грунта (Рисунок 7).



Рисунок 7. Процесс первоначальных полевых испытаний усовершенствованного плуга для углубления грунта

Проведённые научные исследования и эксперименты показывают, что с помощью этого устройства в одно и тоже время увеличивается устойчивость

движения плуга при вспашке и смягчении почвы под вспашкой слоя берч и достигается снижение потребления энергии.

Список литературы:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан Ш. Мирзиёева «О дополнительных мерах по дальнейшему повышению уровня технической оснащённости сельского хозяйства» № PQ-3459. 4 января 2018 г.
2. Н.М.Муродов У.И.Гасанов «Анализ исследований проведённой работы по созданию конструкции глубоко смягчающего плуга» Международная научно-практическая онлайн-конференция «Эффективность использования инновационных технологий в сельском хозяйстве и водном хозяйстве» 25-26 сентября 2020 г.
3. Джураев Ф.О. Разработка ресурсосберегающих технологий и приемов оптимизации мелиорации засоленных почв: Диссертация доктора технических наук. Ташкент-2019.
4. Муртазаев А.Н. Промежуточный отчет по проекту молодых ученых «Обоснование улучшенных параметров глубины плугов при основной обработке почвы». 2018.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.77-81

**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОЕВОГО МАСЛА,
ПРОИЗВОДИМОГО В УЗБЕКИСТАНЕ****Ашуров Фаррух Фуркатович**

докторант,
Бухарского инженерно-технологического института
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: zehnidin2012@mail.ru

Султанов Жахонгир Шералиевич

докторант,
Гулистанский государственный университет
Республика Узбекистан, г. Бухара

Ашуров Фируз Низомович

докторант,
Бухарского инженерно-технологического института
Республика Узбекистан, г. Бухара

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

д-р. техн. наук, профессор
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Ашуров Фуркат Бахронович

канд. техн. наук, доцент
Бухарского инженерно-технологического института
Республика Узбекистан, г. Бухара

Идиев Дилишодбек Шукурулло угли

студент
Бухарского инженерно-технологического института
Республика Узбекистан, г. Бухара

**ANALYSIS AND ESTIMATION OF THE QUALITY OF SOYBEAN OIL CULTIVATED
IN UZBEKISTAN****Farrukh Ashurov**

Doctoral student,
Bukhara Engineering Technological Institute
Uzbekistan, Bukhara

Jakhongir Sultanov

Doctoral student,
Gulistan State University
Uzbekistan, Bukhara

Firuz Ashurov

Doctoral student,
Bukhara Engineering Technological Institute
Uzbekistan, Bukhara

Saidakbar Abdurakhimov

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

Furkat Ashurov

*Candidate of technical science, docent,
Bukhara engineering technological institute,
Uzbekistan, Bukhara*

Dilshodbek Idiev

*Student
of Bukhara Engineering Technological institute,
Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В статье показаны сравнительные показатели Узбекских сортов семян сои и их продуктов переработки с Российскими и Украинскими землями, где в основном выращивают соевые семена. В отличие от злаковых культур, соя занимает исключительное положение, так как при весьма высоком общем содержании белка в ней имеется комплекс всех незаменимых аминокислот. Соевое масло отличается высоким содержанием биологически ценных веществ-эссенциальных жирных кислот, токоферолов, стероидов и др.

ABSTRACT

The article shows the comparative indicators of the Uzbek varieties of soybean seeds and their processed products with the Russian and Ukrainian lands, where soybean seeds are mainly grown. In contrast to cereals, soybeans occupy an exceptional position, since with a very high total protein content, it contains a complex of all essential amino acids. Soybean oil has a high content of biologically valuable substances - essential fatty acids, tocopherols, sterols, etc.

Ключевые слова: Соевое масло, содержание фосфатидов, соевый белок, злаковых культур.

Keywords: Soybean oil, phosphatide content, soy protein, cereals.

Введение. За последние годы в Узбекистане стали возделывать новые виды масличных семян, в т.ч. сои, с целью расширения сырьевой базы масло-жировых предприятий республики. Соевое масло в отличие от традиционного хлопкового масла содержит полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, каротиноиды и другие питательно ценные компоненты. Соевое масло отличается высоким содержанием биологически ценных веществ-эссенциальных жирных кислот, токоферолов, стероидов и др. Узбекистан отличается жарким климатическим условием от Российских и Украинских земель где в основном выращивают соевые семена. Такое различие в температурно-влажном климате способствует лучшему формированию семян сои [3, 4].

Цель работы. Цель исследования являются в определении физиологических особенностей местных и зарубежных сортов сои и обоснование биохимического состава сои в умеренно засоленных почвенно-климатических условиях.

Материалы и методы. Нами произведен сравнительный анализ различных сортов сои, физиологические процессы, химический состав-количество

белка и жирных кислот соевого масла полученных в различных климатических условиях стран СНГ.

Результаты и обсуждение. На основании результатов научных исследований, проведенных по физиологическим особенностям сортов сои и научном обосновании биохимического состава зерна в умеренно засоленных почвах. Результаты данного исследования были обсуждены на международных и республиканских конференциях. Химических состав соевых бобов впервые были изучены и определены в лабораториях Бухарского инженерно-технологического института, Лабораторные работы были проведены в соответствии методикам приведенных в Руководстве по методам исследования, биохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности [6, 7].

Состав семян сои колеблется в зависимости от сортовых особенностей, условий выращивания, количества и качества азотных удобрений, а также от послеуборочной обработки семян. Содержание ядра в семени колеблется от 50 до 80%, оболочки - от 20 до 50%. Химический состав семян, ядра и оболочки представлен в табл.1 [1-5].

Таблица 1.

Химический состав семян, ядра и оболочки сои

| Компоненты семян сои | Российский сорт (контроль) | | | Узбекский сорт | | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| | Семена | Ядро | Оболочка | Семена | Ядро | Оболочка |
| Жир | 20-22 | 24-26 | 0,6-1,7 | 24-26 | 26-28 | 0,7-1,9 |
| Общий азот | 2,5-4,3 | 19-29 | 0,60-0,74 | 2,7-4,5 | 20-30 | 0,65-0,77 |
| Сырой протеин | 17,7-20,8 | 1,26-1,57 | - | 18,0-21,1 | 1,29-1,60 | - |
| P ₂ O ₅ | 1,4-1,7 | 0,065-0,075 | 0,05-0,07 | 1,5-1,8 | 0,067-0,080 | 0,06-0,08 |
| P ₂ O ₅ фосфатидов | 0,046-0,061 | 1,8-5,8 | 52,00-54,75 | 0,048-0,063 | 1,9-6,0 | 52,1-54,8 |
| клетчатка | 19,3-25,3 | 2,9-3,8 | 1,29-2,20 | 19,5-26,0 | 3,0-3,9 | 1,3-2,3 |
| Зола | 1,8-4,9 | - | - | 2,0-5,1 | - | - |
| Безазотистые экстрактивные вещества | 14,3-17,5 | - | 34,75-39,55 | 14,5-17,7 | - | 34,8-39,7 |

Из табл. 1 видно, что семена Узбекских сортов сои по своим структурно-технологическим показателем являются более высококачественными, чем Российские.

Для объективной оценки качества необходимо также изучить содержание и других компонентов,

сопутствующих семян сои. Нами в табл. 2 представлены содержание других не менее важных показателей семян сои, возделанных в России (контроль) и Узбекистане.

Таблица 2.

Физико-химические свойства липидов полученных из соевых семян

| Компоненты семени | Содержание компонентов % | Содержание липидов % на абс.сухое вещество | Кислотное число липидов мг КОН | Содержание липидов в % | | |
|-----------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|---|---------------------|--|
| | | | | Воскоподобных веществ (метод вымораживания) | Неомыляемых веществ | Воска (вычислено по неомыляющим веществам) |
| Российский сорт (контроль) | | | | | | |
| Ядро | 70,3 | 58,9 | 0,53 | 0,03 | 0,93 | - |
| Семенная оболочка (пленка) | 2,4 | 5,6 | 8,1 | - | 9,6 | 18,0 |
| Плодовая оболочка (лузга) | 27,3 | 1,0 | 8,2 | 41,6 | 24,5 | 45,0 |
| Узбекский сорт | | | | | | |
| Ядро | 70,5 | 59,1 | 0,45 | 0,02 | 0,85 | - |
| Семенная оболочка (пленка) | 2,5 | 5,7 | 7,4 | - | 9,1 | 17,4 |
| Плодовая оболочка (лузга) | 27,0 | 0,8 | 8,0 | 40,0 | 24,1 | 44,2 |

Из табл. 2 видно, что содержание липидов значительно больше в Узбекских сортах семян подсолнечника, чем Российских. При этом, также меньше не омыляемых веществ и воска в первых образцах семян сои.

Известно, что семена сои классифицируются на низко масличные и высокомасличные семена и их

показатели по масличности, степени ненасыщенности жирных кислот и содержанию не омыляемых веществ отличаются между собой. Учитывая это, нами изучены семена местных сортов и их отличительные особенности по соответствующим показателям от контрольного образца. В табл. 3 представлены данные результаты анализов.

Таблица 3.

Физико-химические свойства липидов полученных из низкомасличных и высокомасличных семян сои

| Сорта соевых семян | Масличность, % на абс. сухое вещество | | Йодное число, % J ₂ | Жирнокислотный состав масла, % | | | Неомыл. веществ в сыром масле, % |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------|
| | семян | ядра | | Насыщенные | Олеиновая | Линолевая | |
| Российский сорт (контроль) | | | | | | | |
| Низко-масличные | 18,9-22,1 | 16,9-18,7 | 108,0-118,0 | 8,2-9,2 | 45,2-47,0 | 44,4-45,6 | 1,01-1,20 |
| Высоко-масличные | 22,5-24,0 | 26,6-28,2 | 119,1-129,6 | 8,6-16,9 | 28,3-35,2 | 55,6-60,7 | 1,03-1,25 |
| Узбекский сорт | | | | | | | |
| Низко-масличные | 19,2-23,4 | 24,0-26,1 | 107,0-116,0 | 8,3-9,4 | 45,5-47,3 | 44,5-45,7 | 1,02-1,21 |
| Высоко-масличные | 26,0-28,3 | 28,0-30,3 | 119,4-130,0 | 8,8-17,1 | 29,3-35,6 | 55,4-59,8 | 1,0-1,16 |

Из табл. 3 видно, что в масле семян сои высоко-масличных сортов содержится больше биологических активных жирных кислот типа линолевой (C_{18:2}).

Основной составной частью соевых семян, определяющей их народнохозяйственное значение, является группа веществ, объединенных общим термином - липиды. Главную массу липидов масличных семян составляют жиры, основным компонентом которых является смесь триглицеридов.

В состав соевых семян входят также алифатические и циклические спирты, фосфатиды, азотосодержащие вещества, сложные белки, ферменты, углеводы, полисахариды, органические кислоты, витамины Е, РР, В, пигменты и другие вещества [8, 9].

При селекции высокомасличных соевых семян изменилось не только соотношение составов не жировой и жировой частей, но и соотношение между отдельными компонентами. Так, если у низко-масличных соевых семян соотношение между олеиновой

и линолевой кислотами составляло 1:1, то у высоко-масличных это соотношение изменилось до 1:2.

Масло, из соевой лузги из местных семян имеет более высокую температуру плавления и застывания за счет наличия в нем значительного количества веществ, не являющихся триглицеридами. Одним из характерных свойств масла из семенных оболочек является его способность к быстрому окислению и прогорканию.

Соевое масло для пищевых целей используется непосредственно после полного цикла рафинации (включая дезодорацию) для производства маргариновой продукции, кондитерской, консервной и других отраслях промышленности.

Соевое масло, полученное из низкосортных семян, идет на приготовление высококачественных олиф, мыла и пр.

В следующей серии опытов мы изучали зависимости объемной массы соевых семян от влажности. Полученные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4.

Зависимость объемной массы семян от влажности

| Влажность соевых семян, % | Объемная масса семян сои, кг/м ³ | |
|---------------------------|---|----------------|
| | Российский сорт (контроль) | Узбекский сорт |
| 6,8 | 398,8 | 399,2 |
| 7,2 | 400,2 | 400,4 |
| 7,6 | 401,4 | 401,7 |
| 8,1 | 402,1 | 402,8 |
| 8,5 | 405,0 | 405,5 |
| 9,0 | 405,4 | 405,9 |

Как видно из табл. 4 при влажности соевых семян 6,8-9,0 %, объемная масса колеблется в пределах от 398,8 до 405,4 кг/м³, причем Узбекские сорта семян сои по объемной массе и влажности семян более высококачественный, чем Российские сорта.

Исследованиями установлено, что равновесная влажность семян сои и их составных частей, а также

семян других масличных культур находится в зависимости от их структуры и химического состава. Например, оболочки семян по сравнению с ядром отличаются повышенной гигроскопичностью. Влажность гидрофильной части масличных семян значительно отличаются от их суммарной влажности. Соотношение компонентов в составе гидрофильной части семян разных культур различно. Установлено,

что семена, богатые белками, могут проглотить больше воды, чем семена с той же маслячностью, бедные белками.

Семена масличных культур, поступающие для переработки на маслодобывающие предприятия, представляют собой, как правило, неоднородную зерновую массу, а смесь, состоящую из семян основной культуры и различных примесей.

Все примеси в масле семенах делятся на сорные (минеральные и органические), маслячные и металлические.

Далее, мы исследовали семена сои, поступившие в АО «Карши ёг-экстракция». Для анализа отбирали три пробы из разных партий семян поступившие в разные времена. Результаты экспериментального анализа приведены в табл. 5.

Таблица 5.

Качественные показатели соевых семян

| Номер пробы | Сорной (масличной) примеси, % | Пустых семян, % | Общей засоренности, % | Семян с измененным цветом ядра, % | Всей маслячной примеси, % |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Российский сорт (контроль) | | | | | |
| 1 | 11,0 | 4,6 | 15,6 | 8,3 | 11,3 |
| 2 | 12,5 | 4,2 | 16,7 | 8,5 | 11,4 |
| 3 | 10,2 | 4,1 | 14,3 | 7,8 | 10,8 |
| Узбекский сорт | | | | | |
| 1 | 11,2 | 4,5 | 15,0 | 8,1 | 11,0 |
| 2 | 11,7 | 4,1 | 16,3 | 8,2 | 11,1 |
| 3 | 11,1 | 4,0 | 14,0 | 8,0 | 11,3 |

Из данных табл. 5 следует, что качественные показатели местных соевых семян отличаются от данных приведенные в литературах. Так, содержание пустых семян и их общая засоренность в Узбекских сортах меньше, чем у контрольных.

Выводы. Таким образом проведенные исследования позволяет сделать вывод о том, что в жарких

климатических условиях Узбекистана возделывание семян сои более эффективно, чем в Российских регионах. При этом, не только изменяются структурно-технологические показатели получаемых семян сои в лучшую сторону, чем Российские, но и уменьшаются затраты на их возделывание в местных условиях.

Список литературы:

1. Ёрматова Д.Ё. Выращивание сои в Узбекистане. –Ташкент, 1983, 79 с.
2. Ёрматова Д.Ё. Особенности биологии сои в аридных условиях средней Азии. // Сб. селекции, семеноводство и технология возделывания сои. –Тбилиси, 1983, 199-202 с.
3. Ёрматова Д.Ё., Сафаров К. Итоги изучения сои в Узбекистане. // Сб. статей корд. совет. –Краснодар, 2008, 63-74 с.
4. В.И.Заверюхин. возделывание сои на орошаемых землях. –М.:Колос, 1981, 159 с.
5. Бакалай Г.Т., Щедрин В.Н., Селицкий С.А. ирр. Соя Технология возделывания в Ростовской области (рекомедации).–Ростов на Дону: 000 «Геликон», 2014 г, 32 с.
6. Баранов В.Ф. Концепция полевой технологии возделывания сои. В кн. Селекция и агротехнология сортов сои северного экотипа. –Воронеж, 2015, 39-43 с.
7. Уго Торо Корреа. Особенности возделывания новых сортов сои. В кн. Селекция и агротехнология сортов сои северного экотипа. –Воронеж, 2015, 60-64 с.
8. Антонов С.И. «Соя-универсальная культура» // Ж. Земледелие, 2000, №1, 15 с.
9. Лукомец В.М., Бочкаров Н.И. и др. Возделывание сои (Пособие для крестьянских хозяйств Краснодарского края). –Краснодар, -2014, 9-10 с.
10. Горелов Е.П., Бабаяров М. Соя на сероземах Узбекистана. // Кормопроизводство, №1, 1985, 35 с.
11. Сергеев А.Г., «Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров»// Ленинград-1975, Книга первая, Том I, 699-701 с
12. F.V.Ashurov Zh.Sh.Sultonov F.F.Ashurov S.A.Abduraximov F.N.Ashurov E.O.Khamraev A.T.Oltiev The main directions of development of technology, technology and integrated processing of soybean seeds in the Republic of Uzbekistan. https://ejmcm.com/article_6752.html

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СОКОВ, ИЗ СТЕБЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ САХАРНОГО СОРГО И ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Содикова Шоира Абдуразаковна

докторант,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: shaira_sadikova90@mail.ru

Додаев Кучкор Одилевич

д-р. техн. наук, профессор,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: Dodoev@rambler.ru

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR PRODUCING JUICES FROM STALKS OF DIFFERENT GRADES OF SUGAR SORGO AND RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOSITION

Shoira Sodikova

Doctoral student,
Namangan Engineering and Technology Institute,
Uzbekistan, Namangan region, Namangan

Kuchkor Dodaev

Doctor of technical sciences, prof/,
Tashkent chemical-technological institute
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье разработана технологическая схема получения соргового сока из различных отечественных сортов сахарного сорго, таких как Корабош, Оранжевое 160, Даулет и Узбекистон 18. Проведен лабораторный анализ по определению химического состава (кислотность, сухие вещества, макро- и микроэлементы, общее количество углеводов, белков и витаминов) соргового сока, полученных из каждого сорта.

ABSTRACT

The article developed a technological scheme for obtaining sorghum juice from various domestic varieties of sugar sorghum, such as Korabosh, Orange 160, Daulet and Uzbekiston 18. Laboratory analysis was carried out to determine the chemical composition (acidity, dry matter, macro- and microelements, the total amount of carbohydrates, proteins and vitamins) sorghum juice obtained from each variety.

Ключевые слова: сорго, сорт, стебель, сорговый сок, химический состав, технологическая схема.

Keywords: sorghum, variety, stalk, sorghum juice, chemical composition, technological scheme.

Введение

Сорго (*Sorghum*) одна из древнейших культур в мировом земледелии. Родиной сорго является Северо-Восточная и Экваториальная Африка, в частности, Эфиопия и Судан, также с давних пор культивируется в Китае и Индии. Ныне оно выращивается в значительных объемах в США, Австралии, Китае, Венгрии, Италии, Индии, Пакистане, в странах СНГ и других странах [1,2,4,5].

Сахарное сорго (*Sorghum saccharatum*) – это однолетнее растение, в соке стебля которого содержится

от 10 до 20% сахара (табл.1.). В природе не существует другого растения, которое могло бы так быстро синтезировать сахарозу [3]. Пищевое сорго – это новая крупяная культура, содержащая все элементы питания, необходимые для жизнедеятельности человека [8]. Сахарное сорго является альтернативным сырьем для получения пищевого сиропа, поскольку эта культура дает высокие урожаи и неприхотлива к условиям выращивания. Сорго – высокоурожайная культура, богата углеводами, белками, каротином, витаминами. Из стеблей сорго получают сироп [3].

Таблица 1.

Химический состав стеблей сахарного сорго

| Наименование показателя | Массовая доля, % |
|-------------------------|------------------|
| Вода | 65,90 |
| Сахароза | 12,25 |
| Другие сахара | 2,75 |
| Клетчатка | 7,32 |
| Крахмал | 5,15 |
| Белки | 2,60 |
| Камеди | 3,31 |
| Пектиновые вещества | 0,70 |
| Жир | 0,02 |

По содержанию сахаров в соке стеблей, сахарное сорго не уступает сахарному тростнику, однако резко отличается по составу. Если сахарный тростник в своем соке содержит исключительно сахарозу (кристаллизирующийся сахар), то в соке сахарного сорго, кроме сахарозы содержатся в значительной степени глюкоза и растворимый крахмал, который препятствует кристаллизации. Именно поэтому актуальность использования сладких сиропов сорго значительно возрастает год за годом [2, 6].

Сахарное сорго служит сырьем для производства сиропа, патоки, спирта, лимонной кислоты и ряда других продуктов. Сахарное сорго богато по составу, содержит сахарозу, фруктозу, глюкозу, Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Zn, Co, Mn, Fe, S, протеин, все незаменимые аминокислоты, витамины B₁, B₂, PP, E и C [2, 6, 12, 9]. Сахарозо-глюкозо-фруктозный сироп, содержащийся в стеблях сорго, может быть рекомендован для диетического питания, для усиленного питания больных и спортсменам [6, 12].

Целью исследования является получение сока из стеблей сахарного сорго и исследование его химического состава.

Объектом исследования служили стебли сахарного сорго отечественных сортов «Узбекистан 18», «Карабаш», «Оранжевое 160» и «Даулет», выращенные на опытных полях Научно-опытной станции селекции и семеноводства кукурузы. Образцы были собраны в конце августа в начале сентября.

При выращивании семян нами было выявлено, что рост и развитие сахарного сорго зависит не только от вегетационного периода, но и от условий произрастания, типа почвы, глубины заделки семян, энергии прорастания [10].

Образцы стеблей отбирали вручную, отобранные пробы взвешивали на лабораторных электронных весах. Отделение стеблей от метелок и листьев проводили вручную.

Методы исследования. Нами были использованы современные методы физико-химических анализов. Исследования проводились на основе нормативных документов и разработанной методологии. При выполнении работы использовались методы приведённые в ГОСТ и Oz DSt. Также для исследования сырья и готового продукта были использованы современные приборы, которые проходили государственную поверку [11, 14].

Уровень кислотности определяли с помощью прибора pH-150 MI и индикатора (лакмусовой бумаги). Количество общего содержания сухих веществ в сорговых соках определяли с помощью ручного рефрактометра марки 53000 C [13,15]. Количество общих белков определяли методом Кельделя. Количество углеводов и витаминов определяли методом ВЭЖХ (HPLC).

Результаты исследований и их обсуждение. Для получения сока из сахарного сорго отечественных сортов разработана технологическая схема, представленная на рисунке 1, которая включает в себя стадии уборки (срезки) стеблей сорго; их очистку от листьев и метелок; кратковременное хранение; прессование и фильтрацию полученного сока. Полученный сок стерилизовали в автоклаве и отправили на хранение. В результате переработки зелёной массы соргового растения были получены соки с необычным специфическим вкусом, ароматом и цветом [7].

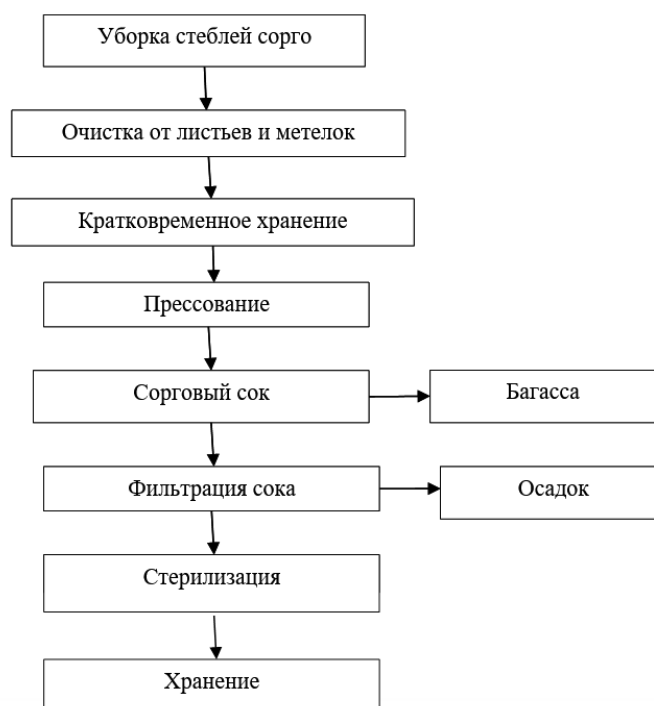


Рисунок 1. Технологическая схема получения соргового сока

В полученных соках определяли количество сухих веществ, кислотность и содержание белков. Экспериментально полученные результаты приведены в

таблице 2. Также определяли количество углеводов и витаминов в соке.

Таблица 2.

Физико-химические показатели соков, полученных из стеблей сорго

| Сорта | Сухие вещества, % | Кислотность, (рН) | Общее количество белков, % | Общее количество углеводов, мг/% |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Корабош | 21 | 5,5 | 1,03 | 19,02 |
| Оранжевое 160 | 19,8 | 6,5 | 0,24 | 18,8 |
| Даулет | 18,7 | 6,8 | 0,48 | 17,61 |
| Узбекистон 18 | 22 | 6,5 | 1,19 | 20,43 |

Из результатов, приведенных в таблице 2 видно, что в соке сорго сорта Узбекистан 18 содержание сухих веществ больше, чем в соке сорго Карабаш на 1, Оранжевое 160 на 2,2 и Даулет на 4% соответственно. Содержание общего количества белков в соке сорго Узбекистан 18 больше, чем в соке сорго Карабаш, Оранжевое 160 и Даулет. Содержание общего

количества углеводов в соке сорго Узбекистан 18 также больше, чем в остальных образцах.

Содержание макро- и микроэлементов в полученных соках определяли методом масс-спектрометра плазмы ISP-MS и показало следующие результаты. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Содержание макро- и микроэлементов в составе соков, полученных из стеблей сорго

| Макро- и микро-элементы, мг/л | Сорта | | | |
|-------------------------------|---------|---------------|---------|---------------|
| | Корабош | Оранжевое 160 | Даулет | Узбекистон 18 |
| Литий (Li) | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| Натрий (Na) | 184,1 | 157,0 | 162,9 | 163,6 |
| Магний (Mg) | 998,84 | 574,85 | 938,02 | 1156,42 |
| Фосфор (P) | 134,92 | 77,44 | 623,53 | 148,53 |
| Сера (S) | 149,4 | 143,0 | 147,42 | 148,0 |
| Калий (K) | 4922,27 | 3200,05 | 8169,14 | 4651,03 |
| Кальций (Ca) | 1518,94 | 850,02 | 1274,44 | 1218,82 |
| Железо (Fe) | 146,03 | 146,74 | 187,44 | 195,24 |

| Макро- и микро-элементы, мг/л | Сорта | | | |
|-------------------------------|---------|---------------|--------|---------------|
| | Корабош | Оранжевое 160 | Даулет | Узбекистон 18 |
| Медь (Cu) | 0,372 | 0,161 | 0,294 | 0,217 |
| Цинк (Zn) | 2,1 | 1,3 | 3,3 | 3,0 |
| Марганец (Mn) | 5,46 | 2,63 | 3,76 | 4,36 |
| Кобальт (Co) | 0,015 | 0,010 | 0,016 | 0,014 |
| Кремний (Si) | 159,7 | 135,34 | 152,41 | 152,75 |
| Тяжелые металлы | | | | |
| Хром (Cr) | 0,84 | 0,68 | 0,72 | 0,90 |
| Рубидий (Rb) | 0,86 | 0,41 | 0,40 | 0,42 |
| Стронций (Sr) | 2,2 | 2,0 | 3,4 | 2,9 |
| Селен (Se) | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,06 |
| Кадмий (Cd) | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| Свинец (Pb) | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,06 |
| Мышьяк (As) | 0,03 | 0,013 | 0,023 | 0,07 |
| Молибден (Mo) | 0,033 | 0,051 | 0,043 | 0,044 |

Проанализировав данные приведенные в таблице 3, можно сделать следующий вывод: состав соков, полученных из четырех сортов сахарного сорго богат макроэлементами, такими как Na, Mg, K, Ca, Fe и микроэлементами Si, Mn, которые проявляют лечебно-профилактические свойства в организме человека. Количество тяжелых металлов соответствуют

предельно-допустимым нормам и являются безвредными для человеческого организма.

Дальнейшие исследования соотношения витаминов, проведенные методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, показали результаты, внесенные в таблицу 4.

Таблица 4.

Витаминный состав сортов соргового сока

| Сорта | Обнаруженная концентрация, мкг/мл | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------|
| | C | B ₁ | B ₂ | B ₆ | B ₉ | B ₁₂ | PP |
| Корабош | - | - | 8,360 | 0,126 | 0,5003 | 3,463 | 0,956 |
| Оранжевое 160 | 0,671 | 0,031 | 8,335 | 0,52 | 0,679 | 3,251 | 0,704 |
| Даулет | - | - | 10,235 | - | - | 2,499 | 0,441 |
| Узбекистон 18 | 0,812 | - | 15,835 | 0,391 | 0,161 | 7,641 | 0,474 |

Результатами хроматографического исследования полученного соргового сока выявлено, что сок сорта

Узбекистон 18 обладает более высоким содержанием витаминов в сравнении с соками остальных сортов.

Список литературы:

1. Агибалова В.С. Разработка научно обоснованных рецептов хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с применением перспективных фитообогащителей: дис.... канд. сельхоз. наук: 05.18.01.-Воронеж, 2016.
2. Аскарбеков Э.Б., Байгазиева Г.И. Основы получения спирта из сиропа сорго // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан / Серия аграрных наук, №4. 2015.
3. Голубева Л.В., Бочарова Е.И. Молокосодержащие консервы нового поколения // Вестник ВГУИТ, №1, 2012.
4. Григоренко Н.А. Усовершенствование технологии пищевого сиропа из сахарного сорго: дис.... канд. тех. наук: 05.18.05.-К, 2010.
5. Григоренко Н.О. Сорго сахарное и перспективное направление его использования // Вестник пищевой промышленности «Сахарная отрасль». 2016. №5.
6. Ербулакова М.Т., Изтаев А.И., Даутканова Д.Р., Даутканова Н.Б. Способ производства сахарного сиропа из сорго // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан / Серия аграрных наук, № 4. 2015.
7. Ербулакова М.Т. Биотехнологические основы производства хлеба с применением продуктов переработки сахаристых сортов зерна сорго: дисс. ... на соискание ученой степени доктора философии (PhD): 6D072800 – Технология перерабатывающих производств, Алмата, 2015.
8. Ковальчук В.П. Сахарное сорго – сахаросодержащее сырье и потенциальный источник энергии // В.П.Ковальчук, Н.А.Григоренко, А.И.Костенко // Сахарная свекла. – 2009. - № 6.

9. Омарова Г.М., Оспанкулова Г.Х, Орынбекова Д.Р. Исследование химического состава соков, полученных из стеблей сахарного сорго различных видов // Международная научная конференция теоретических и прикладных разработок, Москва. 2017.
10. Садыкова Ш.А., Додаев К.О., Тултабаев М.Ч. применение натуральных сиропов в детском питании // Вестник КазУТБ, №1. 2020.
11. Садыкова Ш.А., Максумова Д.К., Додаев К.О. Применение стеблей сахарного сорго в производстве продукции для детского питания // Хранение и переработка сельхозсырья, 2014. №7 – 41 с.
12. Сапронова Л.А., Ермолаева Г.А., Шабурова Л.Н. Карамельная масса на основе сиропа сахарного сорго // Пищевая промышленность, № 4. 2012.
13. Усмонжонова Х.У., Атхамова С.К., Додаев К.О. Извлечение красящих веществ из порошка базилика, исследование микро-и макроэлементного углеводного и витаминного состава экстракта. Universum: Химия и биология. Москва. №11 (77), 2020. - С. 26-29.
14. K. Dodaev, F. Eshmatov, D. Marsuvova. Technology of high quality natural pomegranate juice and concentrate. Monograph. ISBN 978-9943-5515-8-9, Tashkent, Nurafshonbusiness, 2019. -135 с.
15. X. Djuraev, K. Dodaev, A. Choriev. Technology of processing melons and gourds // Storage and processing of agricultural raw materials. № 9, 2001 y. - P. 52.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОЛИФЕНОЛНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ЯБЛОКА И МОРКОВИ

Хожиев Рустамжон Мухаммаджонович

преподаватель

Наманганского инженерного технологического института

Республика Узбекистан, г. Наманган.

E-mail: hojiyevrustam@mail.ru

Атаханов Шухратжон Нуриддинович

канд. техн. наук,

Наманганский государственный университет,

Республика Узбекистан, г. Наманган

E-mail: atahanovshn@mail.ru

Мамаджанов Латифжон

канд. биол. наук,

Наманганский государственный университет,

Республика Узбекистан, г. Наманган.

E-mail: mador03@mail.ru

Мирабдуллаев Нуриддин Хамидуллаевич

сотрудник отдела науки,

Наманганский государственный университет,

Республика Узбекистан, г. Наманган.

E-mail: mirabdullayevnuriddin@gmail.com

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE DAMAGE OF GRINDING AND HEAT TREATMENT ON POLYPHENOLIC COMPLEXES OF APPLE AND CARROT SECONDARY RAW MATERIALS

Rustamzhon Khozhiev

Rev. Namangan Engineering Technological Institute

Republic of Uzbekistan, Namangan

Shukhratjon Atakhanov

Candidate of Engineering Sciences,

Namangan State University,

Republic of Uzbekistan, Namangan

Latifjon Matajanov

Candidate of Biol. Sciences,

Namangan State University,

Republic of Uzbekistan, Namangan.

Nuriddin Mirabdullaev

employee dep. sciences,

Namangan State University,

Republic of Uzbekistan, Namangan.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы влияния измельчения и тепловой обработки на полифенольные комплексы вторичного сырья. Также изучена влияния добавок на полифенольные комплексы. На основании проведенных исследований приняты оптимальные параметры и режимы для получения продуктов с высоким качеством. На основе вторичного сырья.

ABSTRACT

The article deals with the issues of the influence of grinding and heat treatment. For polyphenolic complexes of secondary raw materials. The effect of add-ons on polyphenolic complexes has also been studied. On the basis of the research carried out, the optimal parameters and modes were adopted to obtain products with high quality.

Ключевые слова: полуфабрикат, вторичное сырье технологический процесс, оборудование, тепловая обработка, влияние температуры.

Keywords: semi-finished product, secondary raw materials, technological process, equipment, heat treatment, temperature effect.

В настоящее время для полного вовлечения вторичного сырья на производство разных продуктов ведутся исследовательские работы.

На данной работе изучены процессы влияния технологической обработки на качество вторичного сырья.

В производстве товаров широкого ассортимента из плодово-овощного сырья применяется процесс

измельчения и тепловой обработки поэтому, изучение влияния этого технологического процесса на биологически активные вещества плодов и овощей, также уменьшение отрицательного влияния на качество готового продукта является важной задачей. Приводим результаты проведенных исследований.

Таблица 1.

Результаты влияния процесса измельчения на полифенольного комплекса яблок (без обработки и с обработкой)

| Образцы | Общее количество полифенолов | Фракции мг% | | | |
|---|------------------------------|-------------|-----------|----------------|-----------|
| | | Катехины | Антоцианы | Лейкоантоцианы | Флавонолы |
| Яблоко (контроль) | 869,5 | 118,0 | 285,0 | 400 | 29,5 |
| Измельченное яблоко | 404,5 | 48,0 | 184,5 | 165,0 | 7,0 |
| Измельченное яблоко (первичная обработка) | 572,5 | 68,5 | 201,0 | 293,0 | 10,0 |

Из таблицы 1 видно, что общее количество полифенолов уменьшилось 0,46 раза, а при обработке яблока количество полифенолов составило 0,65 раза. Соответственно, количество катехинов изменилось на 0,26 и 0,58 раза; антоцианов -0,65 и 0,71 раза; лейкоантоцианов-0,41 и 0,73 раза; флавонолов-0,24 и 0,35 раза.

Полученные данные показывают, что обработка сырья слабым раствором NaCl увеличивает выход всех фракций полифенолов.

Анализ УФ-спектров показывает, что (рис.1) измельченное яблоко (1-кривая) значительно отличается от образца целого яблока (2-кривая).

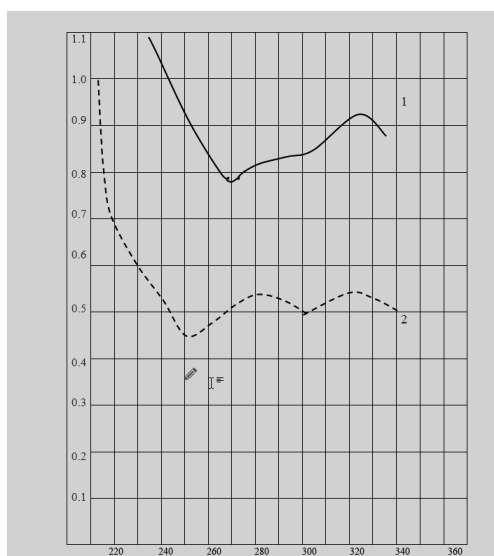
Например, в спиртовых экстрактах измельченного яблока пик спектра полностью исчезает при 280 нм, что показывает поглощение в нескольких фракциях фенольных соединений-в антоцианах, катехинах, флавонолах. Пик сохраняется только при 330 нм, что является результатом поглощения оксикоричной кислоты.

Но, несмотря на исчезновения пика, 1-кривая имеет в 3 раза больше экстинкции в сравнении со 2-кривым. Очень большое поглощение наблюдается в коротковолновом диапазоне (240 нм), что равно максимальной абсорбции хинонов.

Из вышеприведенных можно сделать вывод, что при измельчении фруктов яблони переходят на форму окисленного хинонового соединения. В результате общее повышение экстинкции измельченного образца яблони является сбор различных групп природных соединений в окисленном виде и повышение хиноновых соединений с кислородом приводит к резкому повышению абсорбции.

Изучение сохранения феноловых соединений при процессе измельчения привело к такому заключению, что в яблоках сперва обработанных с NaCl наблюдался высокое содержание полифенольных соединений.

Их общее количество возросло на 19,3 %, что оказало стабилизирующий эффект на лейкоантоцианы, после обработки их количество составляло 293 мг %, а без обработки 165 мг %. Сохранение катехинов после обработки с NaCl составляло 58 %, а антоцианы возросли до 70,5 %.



1-измельченное яблоко. 2-яблоко (контроль)

Рисунок 1. Спектры УФ-поглощения образца яблок

Таким образом, доказано что измельчение влияет сильному разрушению полифенольных соединений, вторичное сырье яблоки, оставшиеся после выработки яблочного сока при обработке 3-5%-ным раствором NaCl в течение 5-6 минут, влияет стабилизирующим эффектом на полифенольный комплекс.

Известно, что широкое применение способа термической обработки плодов и овощей в традиционных технологиях приводит к активизации процессов окисления и увеличению свободнорадикальных явлений, в результате приводит к деградации всех комплексов биологически активных веществ.

Учитывая, что мы перерабатываем нетрадиционное сырье и для уменьшения влияния тепла на устойчивость биологически активных веществ

проводились исследования влияния тепловой обработки на комплексы полифенолов и каротиноидов.

В технологической практике известно, что при переработки растительного сырья рациональной температурой является 80 °С, эта температура обеспечить окисление многих ферментов и инактивации многих патогенных микроорганизмов, его еще одним важным свойством является свойством “сохранение без изменения”, то есть, эта температура не приводит к сильному разрушению питательных веществ, входящих в состав растительного сырья.

Учитывая этого, в исследованиях основной температурной точкой принять 80 °С.

В таблице 2 приведены сведения об изменении полифенолов действием температуры.

Таблица 2.

Изменение полифенольного комплекса вторичного сырья яблоки и моркови в производстве сока

| Образцы | Общее количество полифенолов (контроль) | Температура, С ⁰ , в % от контроля | | | |
|------------------------|---|---|----|----|-----|
| | | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Яблоко (контроль) | 869.5 | 86 | 56 | 42 | 33 |
| Яблоко (обработанное) | 729.5 | 91 | 84 | 63 | 57 |
| Морковь (контроль) | 155.7 | 81 | 62 | 40 | 30 |
| Морковь (обработанный) | 134.7 | 92 | 82 | 59 | 49 |

Таблица 3.

Влияние термической обработки на каротиноидный комплекс моркови

| Каротиноиды | Не обработанный, (контроль), в % от суммы каротиноидов | Количество каротиноидов в не обработанных образцах, в % от контроля | | | |
|---|--|---|------|------|------|
| | | 40 | 60 | 80 | 100 |
| β каротин | 45,3 | 95,5 | 90,7 | 55,8 | 44,6 |
| α каротин | 1,2 | 93,1 | 86,4 | 53,4 | 43,2 |
| Общее количество каротиноидов, мг/100 г | 1,9 | 1,82 | 1,76 | 1,36 | 1,00 |

Результаты исследований показывают, что нагревание влияет на полифенолы яблок и моркови сильным деструктивным действием. Переработка с

NaCl вторичное сырье производства сока в 1.5 раза снижает этого процесса распада.

Таблица 4.

Результаты хроматографического разделения полифенольных веществ вторичного сырья морковного сока с различными добавками

| Наименование образцов | Хроматографическая характеристика | | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|---------------|--------|--------|------------|
| | Светло синий | Светло фиолетовый | Светло желтый | Желтый | Желтый | Фиолетовый |
| Вторичное сырье моркови (контроль) | 0.9 | 0.38 | 0.30 | 0.52 | 0.70 | 0.74 |
| Вторичное сырье моркови (обработанный) | 0.10 | 0.33 | 0.40 | 0.18 | 0.63 | 0.72 |
| Вторичное сырье моркови+лимон | 0.11 | 0.31 | 0.52 | 0.26 | 0.56 | 0.71 |
| Вторичное сырье моркови обработанное+сахар песок | 0.20 | 0.32 | 0.40 | 0.42 | 0.38 | 0.70 |
| Вторичное сырье моркови обработанное+сахар песок+лимон | 0.15 | 0.36 | 0.38 | 0.42 | 0.60 | 0.56 |

Результаты исследований показывают, что нагревание влияет на полифенолы яблок и моркови сильным деструктивным действием.

По результатам изучения влияния температуры на каротиноидный комплекс моркови можно сказать, степень расхода каротиноидного комплекса является одинаковым с интенсивностью действия температуры. Например, при 60⁰ С степень расхода каротиноидов не очень высокая (около 8%), при 80⁰ С

– 21% , при 100⁰ потеря каротиноидов составляла 47,7% . Кроме того, разрушающаяся тепловая обработка нашла свое отражение при разрушении желтых пигментов, которые являются основой провитамина А.

Кроме этого, количество окисленных форм каротиноидов (лютеин-5,6 эпоксид, гидроксикаротин и др) в начале процесса не уменьшились, а наоборот увеличились. При высокой температуре заметно разрушались и ксантофилы.

Список литературы:

1. Атаханов Ш.Н, Маллабоев О.Т. Рахимов У.Ю. Исследование состава и качества десерта из соковых выжимок топинамбура. Хранение и переработка сельхоз сырья. Научно-теоритический журнал. М.2017 № 1- С. 13-14. USSN 2072-9669
2. Атаханов Ш.Н, Рахимов У.Ю. Маллабоев О.Т. Исследование физико-химических и бактериологических показателей джема соковых выжимок топинамбура. Хранение и переработка сельхоз сырья. Научно-теоритический журнал. М.2017 №6-С.36-37. USSN 2072-9669
3. Атаханов Ш.Н, Дадамирзаев М.Х., Атамирзаева С.Т., Акрамбоев Р.А Использование порошка-полуфабриката полученного из соковых выжимок топинамбура в приготовлении мучных национальных изделий Узбекистана. Хранение и переработка сельхоз сырья. Научно-теоритический журнал. М.2017 № 8- С. 5-7. USSN 2072-9669.
4. Патент РУз № IAP 03289. Способ приготовления повидло. Атаханов Ш.Н., Артиков А.А., Хожиев Р.М. Ташкент 2007.
5. Патент РУз № IAP 20160237. Способ приготовления джема. Атаханов Ш.Н., Рахимов У.Ю., и др. Ташкент 2019.
6. Патент РУз № IAP 20160424. Способ приготовления десерта с пониженным содержанием сахара из соковых выжимок топинамбура . Атаханов Ш.Н., Маллабоев О.Т., Рахимов У.Ю. и др. Ташкент 2019.

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.91-94

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ*Шодиев Дилшоджон Абдуложон угли**ассистент,**Ферганский политехнический институт**Республика Узбекистан, г. Фергана**E-mail: vj_dilik@mail.ru**Нажмитдинова Гулжахон Комилжон кизи**ассистент,**Ферганский политехнический институт**Республика Узбекистан, Ферганская область, г. Фергана**E-mail: guljahon2230@gmail.com***SPECIFIC ASPECTS OF FOOD PRODUCTION***Dilshodjon Shodiev**Assistant,**Ferghana Polytechnic Institute,**Uzbekistan, Fergana**Guljakhon Najmitdinova**Assistant,**Ferghana Polytechnic Institute,**Uzbekistan, Fergana***АННОТАЦИЯ**

В статье качество сырья для каждой группы измеряется и определяется конкретными размерами. Эти величины подразделяются на группы величин, указывающих на физические, химические, технологические, органолептические и другие свойства сырья. В частности, показатели качества зерна подразделяются на пять групп: ботанические-физиологические показатели – вид растения, Сорт, срок и количество всхожести, энергия всхожести; органолептические показатели – цвет, вкус, запах; физические показатели – форма и размеры, абсолютная и натуральная масса и другие.; механические показатели – модуль натяжения, дисперсность, вязкость и т.д.; химические показатели – влажность, зольность, содержание клейковины, кислотность и т.д.; технологические показатели-даются представления об особых величинах, указывающих на пригодность зерна для мукомольного производства, хлебопекарного или макаронного производства.

ABSTRACT

In the article, the quality of raw materials for each group is measured and determined by specific dimensions. These values are divided into groups of values that indicate the physical, chemical, technological, organoleptic and other properties of raw materials. In particular, grain quality indicators are divided into five groups: botanical-physiological indicators – plant type, variety, term and amount of germination, germination energy; organoleptic indicators – color, taste, smell; physical indicators-shape and size, absolute and natural weight, etc.; mechanical indicators – modulus of tension, dispersion, viscosity, etc.; chemical indicators-humidity, ash content, gluten content, acidity, etc.; technological indicators-give ideas about special values that indicate the suitability of grain for flour milling, baking or pasta production.

Ключевые слова: сырье, хранение, механическое, физико-химическое, биологическое, биохимическое, химическое.

Keywords: raw materials, storage, mechanical, physico-chemical, biological, biochemical, chemical.

Предприятия пищевой промышленности по виду обрабатываемой продукции делятся на две большие группы:

- Предприятия по переработке растительного сырья.

- Предприятия по переработке животного сырья.

Сами предприятия по переработке растительного сырья подразделяются на предприятия отраслей, осуществляющих первичную переработку сырья,

и отрасли, осуществляющие вторичную переработку сырья. К предприятиям, осуществляющим первичную переработку сырья, можно отнести мукомольно-крупяные, сахарные, консервные, первичные винодельческие, спиртовые, первичную заготовку табака и чайного листа, предприятия по производству растительного масла. Их сырьем являются злаки, урожай плодовых и бахчевых культур, масличные культуры и другие. К предприятиям отраслей, осуществляющим вторичную переработку сырья, относятся хлебопекарные, макаронные, кондитерские, сахарные, вторичные винодельческие, чайные и сигаретные производства, предприятия по переработке масла (маргарина, майонеза, мыла). Сырьем этих предприятий является продукция предприятий первичной переработки: Мука, Сахарный песок, растительное масло, виноматериалы и другие.

Чем больше тип продуктов пищевой промышленности, тем разнообразнее сырьё. Поэтому их также можно разделить на определенные группы по основным свойствам или химическому составу. Например, его можно разделить на группы сухих овощных сырья и дикорастущих овощных сырья, или группы углеводных сырья, жирных чем больше тип продуктов пищевой промышленности, тем разнообразнее сырьё. Поэтому их также можно разделить на определенные группы по основным свойствам или химическому составу. Например, его можно разделить на группы сухих овощных сырья и дикорастущих овощных сырья, или группы углеводных сырья, жирных хомашьяров, Белых сырья и эфир-овсяных сырья.

Любое сырьё представляет собой биоматериал, отличительные свойства которого определяются такими показателями, как химический состав, элементы клеточного и тканевого строения. В химический состав этого сырья входят белки, углеводы, липиды, витамины, ферменты и микроэлементы [1].

Качество сырья, принадлежащего к каждой группе, измеряется и определяется конкретными размерами. Эти величины подразделяются на группы величин, указывающих на физические, химические, технологические, органолептические и другие свойства сырья. В частности, показатели качества зерна подразделяются на пять групп: ботанические-физиологические показатели – вид растения, Сорт, срок и количество всхожести, энергия всхожести; органолептические показатели – цвет, вкус, запах; физические показатели – форма и размеры, абсолютная и натуральная масса и другие; механические показатели-модуль натяжения, дисперсность, вязкость и другие; химические показатели – влажность, зольность, содержание клейковины, кислотность и другие; технологические показатели-специальные величины, указывающие на пригодность зерна для мукомольного производства, хлебопекарного или макаронного производства.

По строению мякоти плодов и образованию на стебле растения делятся на 4 группы: семена (яблоки, груши, цитрусовые), злаки (вишня, черешня, слива, абрикосы), мягкие плоды (виноград, смородина, малина) и ореховые плоды (миндаль, грецкие орехи, фисташки).

Дыни делятся на 2 группы: вегетативно – листовые, корнеплодно-стеблевые (капуста, салат, редька, лук, морковь, картофель, свекла и другие.) и плодовые (кабачки, огурцы, помидоры, горох и другие).

Хранение сырья является организационной частью любого технологического процесса, задачей которого является хранение сырья без потерь или с минимальными затратами и поддержание или Повышение качества сырья. К видам методов, применяемых на практике для решения вопроса хранения сырья, относятся:

- Подготовка сырья к хранению (очистка от добавок, сортировка, расчесывание или складирование и другие).
- Сушка хомашины (семена злаков и масла) или консервирование (фрукты и овощи).
- Окружающая среда оптимальная среда поливной и автодороги (композиция, нисбий намлиги, влажность).
- Предотвращение проникновения в запасы различных вредителей и насекомых (насекомых, грызунов, птиц).
- Подготовка сырья к производству.

Именно выполнение консервационных мероприятий, сохранение сырья не только количественно, но и при сохранении его технологических качеств закладывает основу для производства качественных пищевых продуктов.

При хранении сырья до периода переработки будут потери. Эти потери бывают двух видов-потери по массе (уменьшается вес) и потери по качеству (уменьшается необходимое вещество). Хотя эти потери взаимосвязаны, потеря массы не всегда влияет на качество (уменьшение разлива). Потери сырья при хранении можно разделить на пять групп:

- механический
- физико-химические
- биологические
- биохимические
- химические вещества

Механические потери в основном обусловлены разливами, разбрасыванием, промывкой по физическим свойствам сырья.

Физико-химические потери массы сырья происходят в основном за счет испарения, сушки. Такие потери характерны в основном для жидких продуктов, фруктов и овощей.

Биологическая потеря сырья две основные причины, вызывающие его-микробиологические процессы и размножение вредителей (насекомых и грызунов).

Биохимические потери происходят из-за продолжающегося процесса дыхания, характерного для живого организма в сыром виде.

Химические потери возникают в результате реакций, в которых может осуществляться воздействие радиации, света, кислорода воздуха, различных неорганических катализаторов.

Предотвращение вышеуказанных потерь является основной задачей хранения сырья. Принцип организации хранения выбирается в зависимости от того, является ли сырье сухим (зерно, мука и другие) или водянистым (фрукты и овощи).

Несмотря на то, что крупы и злаки очень разнообразны, их консервационные свойства схожи. При их хранении скорость биохимических и микробиологических процессов резко возрастает, если влажность воздуха превышает критический порог [2].

Потому что, естественно, что в каждом грамме всех зерновых и крупяных продуктов содержится несколько сотен тысяч микроорганизмов. Оптимальная температура для их развития -20-40°C. Поэтому при поддержании температуры на уровне 8-10°C развитие микроорганизмов приостанавливается.

Виды сочного сырья многочисленнее и разнообразнее злаковых. Принципы условий хранения, подготовки к хранению и хранения схожи, независимо от их ботанического вида, сорта, специфики плодов или овощей, разновидности уровня качества. Потому что особенность сырья этой группы в том, что в нем содержится много влаги. Примерно пятая часть этой влаги находится в связанном состоянии, а остальная - в свободном. Поэтому они очень чувствительны к процессам обмена веществ и условиям внешней среды. Чтобы максимально замедлить обмен веществ и микробиологические процессы в этом сырье, его хранят при низких температурах и в среде с высокой относительной влажностью, чтобы избежать потери влаги. Потеря влаги приводит к увяданию и уменьшению массы плодов, а также к гниению и плесени из-за снижения иммунитета. Овощи и фрукты также являются благоприятной средой обитания для микроорганизмов. Например, в каждом грамме наружных оболочек капусты или картофеля содержится 1-2 млн. это будет микроорганизм. Устойчивость водного сырья к микроорганизмам зависит от их химического состава, природных свойств и условий внешней среды. Сохранение естественной стойкости сырья является основной задачей процесса консервации.

Если в период роста растений в их листьях, стебле, семенах и плодах происходят в основном процессы синтеза полезных веществ, то при хранении сельскохозяйственной продукции - в основном гидролизно-гнилостные процессы. Однако после сбора урожая сначала в сырье происходят процессы послеуборочной стадии созревания, при которой процессы синтеза в фазе роста достигают своего конца. В период дальнейшего хранения сырья проходят процессы стадии покоя, постепенно переходя из стадии послеуборочной спелости. В таком естественном спокойном состоянии физиологические

процессы минимальны, прорастания не наблюдается. Однако в процессе дыхания при участии ферментов происходят окислительно-восстановительные реакции, сырье выделяет тепло и углекислый газ, разрушаются токсины, повышается иммунитет сырья. Расход основного резервного вещества сырья в этом случае будет крайне низким. Самым главным фактором в поддержании такого состояния является низкая температура. Ускоряется ухудшение качества сырья, потерявшего спокойное состояние. Это приводит к самопроизвольному прогреву по типу сырья, физиологической тошноте, а на завершающей стадии - к полной непригодности, минуя биохимические и химические процессы прорастания.

Режимы хранения сырья - температура, относительная влажность и газовый состав среды. Например, существует три режима хранения зерновой массы: в сухом состоянии (до критической влажности); в охлажденном состоянии; в бескислородных условиях. На предприятиях в таких режимах предусматривается возможность хранения зерна 3-4 месяца, на силосных элеваторах 2-3 года, на специальных складах 4-5 лет.

Хранение фруктов и овощей в охлажденном состоянии осуществляется двумя способами: охлажденным и замороженным. Главное условие хорошего хранения каждого фрукта и овоща - оптимально подобранная температура охлаждения и относительная влажность. Например, оптимальными условиями считаются яблоки при температурах от -0,5 до +0,5°C; гранаты при 0°C; мандарины при температурах от 0,3 до 2°C и относительной влажности воздуха 80-85% для гранатов; 85-90% для яблок, винограда, груш; 78-83% для цитрусовых. Картофель не следует охлаждать до температуры 0°C и ниже. Универсальных условий хранения фруктов и овощей не существует. Длительность хранения любого фруктового овоща даже в оптимальных условиях является его индивидуальной особенностью и имеет определенный предел. Фрукты и овощи, такие как яблоки, виноград, капуста, некоторые сорта лука, могут храниться до 6-7 месяцев, в то время как помидоры, огурцы, зеленые овощи, косточковые и мягкие фрукты могут храниться в течение нескольких недель или дольше 2-3 месяцев.

Способы подготовки сырья к переработке различны, и какой метод использовать, зависит от вида сырья, его физического состояния и методики дальнейшей обработки. При этом методы подготовки различного сухого сыпучего сырья к переработке будут схожими, а методы подготовки различного водного сырья к переработке - аналогичными.

Список литературы:

1. Холдаров Д.М., Шодиев Д.А., Райимбердиева Г.Г. Геохимия микроэлементов в элементарных ландшафтах пустынной зоны // Актуальные проблемы современной науки. - 2018. - №. 3. - С. 77-81.
2. Перельман А.И., Рехарский В.И. Геохимия ландшафтов рудных провинций. Москва: Наука. 1982. - 260 с.

3. Н.И. Назаров и другие. Общая технология пищевых производств. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. -360 с.
4. У.Х. Халимова. Ўсимлик ёғлари ишлаб чиқариш технологияси. –Т.: Ўқитувчи, 1982. -246 б.
5. М.Г. Васиев, М.А.Васиева. Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси. –Т.: 2002.
6. П.М. Мальцев. Технология бродильных производств. –М.: Пищевая промышленность, 1980. -360 с.
7. П.Я. Бачурин, В.А.Смирнов Технология ликероводочного производства. –М: Пищевая промышленность, 1975. -256 с.
8. Саттарова Б.Н., Кодиров З.З., Хусанова Н.С. Синтез литиевых солей п-ферроценил-бензойной кислоты и их применение как биостимуляторов при выращивании кур //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77).

DOI: 10.32743/UniTech.2021.84.3-2.95-99

**ПРОРОЩЕННЫЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ – ОСНОВА ВИТАМИНОВ
И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ****Юлчиева Сайера Абдуқоххаровна**

преподаватель,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: syolchieva@gmail.com

Мамаджанов Латифжон

канд. биол. наук,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: mador03@mail.ru

Атаханов Шухратжон Нуриддинович

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

Мирабдуллаев Нуриддин Хамидуллаевич

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

GERMINATED GRAINS OF WHEAT – THE BASIS OF VITAMINS AND NUTRIENTS**Sayyora Yulchieva**

teacher,
Namangan State University,
Respublika Uzbekistan, Namangan

Latifjon Mamajanov

candidate of Biol. Sciences,
Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Shukhratjon Atakhanov

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

Nuriddin Mirabdullaev

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

АННОТАЦИЯ

Согласно анализу химического состава пророщенных зерен пшеницы ферменты, активированные при проращивании, расщепляют белки, жиры и углеводы, запасенные в зерне, и переводят их в легкоусвояемую форму; а в организме человека ферменты, продолжая свое действие, способствуют экономии затрат энергии для пищеварения. Потребление пророщенного зерна пшеницы и в виде национального блюда сумалак, и в сыром виде дает неиссякаемую энергию для человеческого организма.

Библиографическое описание: Пророщенные зёрна пшеницы-основа витаминов и питательных веществ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Юлчиева С. [и др.]. 2021. 3(84). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11440> (дата обращения: 25.03.2021).

ABSTRACT

According to the analysis of the chemical composition of wheat germinated grains, the enzymes activated during germination break down proteins, fats and carbohydrates stored in the grain, and translates them into an easily digestible form; and in the human body, the enzymes continuing their action contribute to saving energy costs for digestion. Consumption of wheat germ in the form of sumalak, and in its raw form, will give inexhaustible energy to the human body.

Ключевые слова: пророщенное зерно пшеницы, химический состав зерна, сумалак, ферменты, овес, солод, технологический процесс.

Keywords: germinated wheat grain, chemical composition of grain, sumalak, enzymes, oats, malt, technological process.

Введение

Из древних исторических источников установлено, что на территории Средней Азии более чем три тысячи лет тому назад предки узбеков, таджиков и персов, зная целебность и питательность проросших зерен пшеницы, использовали в рационе питания населения традиционное национальное блюдо сумалак, приготовленное по особой технологии в дни проведения праздника весеннего равноденствия, именованного Навруз. Именно в весенний период наши предки на всей территории среднеазиатского региона широко использовали традиционные методы проращивания пшеницы в целях приготовления целебного блюда сумалак, имеющего важное значение и необходимого для восстановления иммунной системы и тонуса человеческого организма, пострадавших в зимнее время года.

Однако следует отметить, что сам технологический процесс и методы качественной подготовки сырья, подбор оптимальных режимов тепловой обработки требуют еще дополнительного изучения и разработки инновационных технологических подходов и новых обогащенных комплексных рецептур для производства данной лечебной консервированной продукции с использованием не только зерна пшеницы, но и других зерновых культур с высоким содержанием биологически активных компонентов.

В блюде сумалак содержатся 18 незаменимых аминокислот, не синтезирующихся в человеческом организме. Кроме этого, в его составе определены витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₆), никотиновая кислота, макро- и микроэлементы, минеральные вещества (сера, магний, фосфор, кремний, калий, хлор, алюминий, медь, фтор, хром, титан). Витамин С находится в проросшей пшенице в легкодоступной форме для организма, что значительно усиливает ее лечебные свойства. Витамин биотин необходим для обмена жиров, углеводов в организме человека, но он работает только в комплексе с витаминами группы В [8; 12].

Правильная замена в традиционной рецептуре приготовления блюда сумалак части пророщенных зерен пшеницы на пророщенные зерна овса в предлагаемом способе приводит к взаимоусилению полезных свойств этих уникальных кладов биологически активных веществ и получению нового образца этого блюда с лечебно-профилактическими свойствами.

При лечебно-профилактическом воздействии предложенного состава блюда сумалак нормализуются в организме человека следующие жизненные важные процессы:

- улучшается работа иммунной системы;
- ускоряются восстановительные процессы;
- повышается сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям;
- нормализуется обмен веществ;
- улучшается работа многих органов и систем: нервной, сердечно-сосудистой, половой, эндокринной;
- регулируется работа желудочно-кишечного тракта;
- ускоряется заживление ран, язв на коже;
- укрепляются зубы, улучшаются рост и структура волос;
- очищается кровь; выводятся из организма шлаки, токсины;
- профилактика авитаминоза, анемии, преждевременного старения, онкологических заболеваний;
- выводятся из организма лишний холестерин, желчные кислоты, что является профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний.

Материалы и методы исследований

Для приготовления национального блюда сумалак были использованы пшеница ГОСТ 9353-2016 [5], овес ГОСТ 28673-2019 [3], мука пшеничная ГОСТ 26574-2017 [2], вода питьевая ГОСТ 51232 [4], хлопковое масло ГОСТ 1128-75 [1]. Эксперименты были выполнены в лаборатории кафедры биотехнологии НамГУ, и органолептические показатели исследованы по ГОСТ Р ИСО 5492-2005 [6].

Экспериментальная часть

Старинные рецептуры этого традиционного блюда очень простые [8] и состоят из: 1 кг пшеницы, 0,5 л хлопкового масла, 4 кг муки II сорта. Алгоритм технологического процесса состоит из следующих операций: подготовка зерен пшеницы, инспекция сырья, мойка сырья в холодной воде, вымачивание пшеницы в холодной воде в течение суток, разложение вымоченной пшеницы на деревянные противни и выдерживание в течение 3 суток с периодическим опрыскиванием холодной водой. Затем проросший материал пропускается через мясорубку с необходимой насадкой, далее гомогенизированную суспензию фильтруют через двухслойную марлю и заливают в большие котлы, затем осуществляется непрерывная

тепловая обработка на большом огне в течение 8–10 часов, потом котел с блюдом плотно закрывается и выдерживается определенное время на малом

огне. А новую технологическую схему производства национального блюда сумалак можно представить в следующем виде.

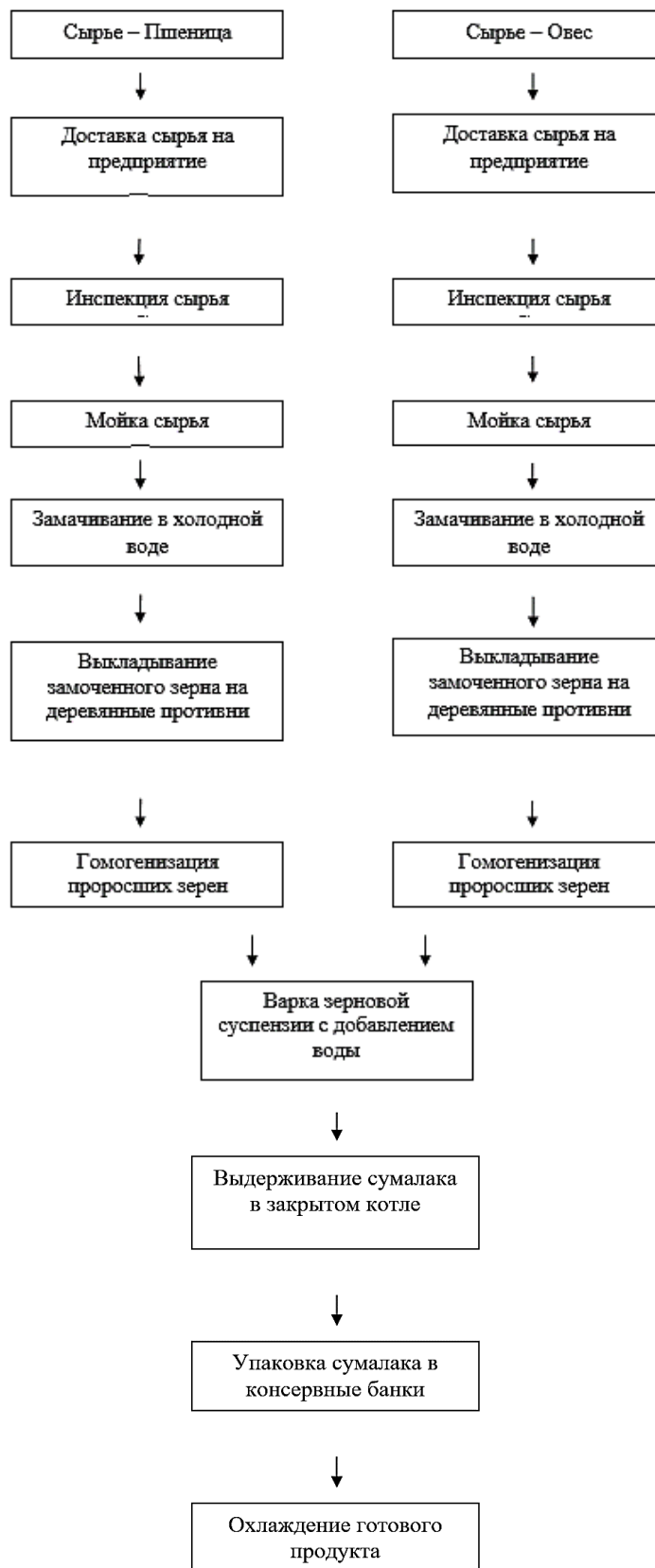


Рисунок 1. Технологическая схема производства лечебно-профилактического блюда сумалак

Новая технологическая схема приготовления сумалака включает в себя: доставку сырья, мойку, замачивание зерен (пшеницы, овса) в холодной воде, вкладывание замоченного зерна на деревянные противни, гомогенизацию проросших зерен, варку зерновой суспензии с добавлением воды и пшеничной муки, выдерживание пищевого продукта в закрытом котле,

постоянное перемешивание, доведение до готовности, укладку сумалака в стеклянную тару и укупорку на специальных аппаратах, охлаждение готового продукта.

На данной технологической схеме следует особо отметить процесс замачивания зерен с водой. На основе проведенных исследований была разработана рецептура сумалака по новой технологии.

Таблица 1.

Рецептура сумалака по новой технологии

| № | Наименование сырья | Расход сырья |
|--------|-------------------------|--------------|
| 1 | Пшеница | 0,6 кг |
| 2 | Овес | 0,4 кг |
| 3 | Пшеничная мука II сорта | 4 кг |
| 4 | Хлопковое масло | 0,5 кг |
| 5 | Питьевая вода | 94,5 кг |
| Итого: | | 100 кг |

Чтобы оценить предварительно качество готового сумалака, приготовленного по новой технологии,

нами была проведена дегустация и определены органолептические показатели. Данные органолептических показателей приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Органолептические показатели блюда сумалак, приготовленного по новой технологии

| Наименование блюда | Показатели | | | | |
|--------------------|---|---|------------|---------------|------------------|
| | вкус | запах | цвет | консистенция | внешний вид |
| Сумалак | Сладкий, приятный, без постороннего вкуса | Приятный, с букетом запахов использованного сырья | Коричневый | Пастообразная | Однородная масса |

Как видно из табл. 2, сумалак, приготовленный по новой технологии, имеет приятный сладкий вкус с букетом запахов без постороннего вкуса и запаха, с пастообразной консистенцией, привлекательным коричневым цветом и состоит из однородной массы. Блюдо сумалак, приготовленное по новой технологии, получило высокую оценку потребителей и специалистов отрасли.

Заключение

Предлагаемые нами рациональные рецептуры и технологические способы приготовления консервированного продукта сумалак позволяют получить блюдо с более высокими лечебно-профилактическими свойствами по сравнению с традиционным способом приготовления этого блюда.

Образцы продукта сумалак, приготовленного по новой технологии, показаны на рис. 1.



Рисунок 2. Сумалак, приготовленный по новой технологии

Список литературы:

1. ГОСТ 1128-75. Хлопковое масло.
2. ГОСТ 26574-2017. Мука пшеничная.
3. ГОСТ 28673-2013. Овес.
4. ГОСТ 51232. Вода питьевая.
5. ГОСТ 9353-2016. Пшеница.
6. ГОСТ Р ИСО. 5492-2015. Органолептический анализ пищевых продуктов.
7. Казаков Е.Д., Карпенко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. – М. : ГИОРД, 2005. – 512 с.
8. Махмудов К. Узбекские блюда. – Ташкент, 1976.
9. Нечаев А.П., Траунбенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия. – СПб. : ГИОРД, 2007. – 542 с.
10. Нормаматов Р. Товароведение пищевых продуктов. – Ташкент : Шарк, 2002. – 272 с.
11. Нормаматов Р. Экспертиза пищевых продуктов. – Ташкент : Шарк, 2008. – 303 с.
12. Скурихин И.Н., Матерников В.А. Как правильно питаться. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1986. – 256 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВАЖНОСТИ САФЛОРОВОГО МАСЛА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА И ПРОЦЕССЕ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ

Юнусов Обиджон Кодирович

заместитель директора по учебной и воспитательной работе,
Кокандского филиала Ташкентского
государственного технического университета
Республика Узбекистан, г. Коканд
E-mail: yunusoff.obidjon@yandex.ru

Кодиров Тулкинжон Абдулхамитович

магистрант,
Ферганский политехнический институт
Республика Узбекистан, г. Фергана

TO STUDY THE IMPORTANCE OF SAFFLOWER OIL IN THE HUMAN BODY AND THE HYDROGENATION PROCESS

Obidjon Yunusov

Deputy Director for Academic and Educational affairs,
Kokand branch of Tashkent State Technical University
Uzbekistan, Kokand

Kodirov Tolqinjon

Master's degree student of
Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana region, Fergana

АННОТАЦИЯ

Метод гидрирования сафлорового масла хорошо разработан, но с этим методом существуют трудности, физико-химические параметры и выход гидрогенизированного масла не соответствуют нормативным требованиям. Следовательно, необходимо повысить эффективность гидрирования сафлорового масла. Усовершенствованная технология гидрогенизации шафранового масла и оптимальные режимы

ABSTRACT

The safflower oil hydrogenation method is well developed, but there are difficulties with this method, the physico-chemical parameters and the hydrogenated oil yield do not meet the regulatory requirements. Therefore, it is necessary to improve the hydrogenation efficiency of safflower oil. Advanced saffron oil hydrogenation technology and optimal modes

Ключевые слова: физико-химические, инсулин, сафлор, пищевые жир, тромбоцит, углевод, гидрогенизация, редуктор, катализатор.

Keywords: physicochemical, insulin, safflower, edible fat, platelet, carbohydrate, hydrogenation, reducer, catalyst.

Сафлоровое масло - богатый источник ненасыщенных жирных кислот, включая мононенасыщенные и полиненасыщенные жиры. Эти жиры необходимы организму для функционирования. Эксперты обычно считают, что ненасыщенные жирные кислоты более полезны, чем насыщенные жиры. Пищевые жиры, такие как сафлоровое масло, необходимы для управления гормонами и сохранения памяти. Они очень важны для организма, чтобы усваивать жирорастворимые витамины А, D, Е и К, а потребление некоторых жиров во время еды также помогает насытить человека [3].

Исследования показали, что замена некоторых источников углеводов или насыщенных жиров ненасыщенными жирными кислотами, особенно полиненасыщенными жирами, благотворно влияет на уровень сахара в крови, а также на резистентность к инсулину и секрецию инсулина. Ежедневное употребление 8 граммов масла аспирина в течение 4 месяцев может уменьшить воспаление, а также улучшить уровень сахара в крови у некоторых людей с диабетом [4].

Ненасыщенные жирные кислоты в сафлоровое масле могут разжижать кровь и делать тромбоциты

менее липкими. Это помогает предотвратить образование тромбов, которые могут привести к сердечным приступам и инсультам. Сафлоровое масло также может иметь эффект, ослабляя кровеносные сосуды и понижая кровяное давление [5].

Основным направлением технического развития в нефтяной отрасли является создание инноваций, обеспечивающих оптимальное повышение производительности этого технологического оборудования и создание технологии переработки масел, полученных из существующего растительного сырья. В связи с этим особое значение приобретает производство гидрогенизированных масел различного назначения [1].

Отличительной особенностью жидкофазных процессов гидрогенизации растительных масел и жиров, используемых в нефтеперерабатывающей промышленности, является использование этих высокодисперсных катализаторов [5].

Использование гидрогенизированных масел также быстро растет в Европе и Центральной Азии. Это связано с совершенствованием различного сырья и технологий каталитического гидрирования. Следует отметить, что большой ассортимент салями, производимой в США и Западной Европе, определяется стремлением полностью удовлетворить очень широкий спектр потребностей, таких как заправки для салатов, консервированные масла, маргарины, кулинарные, кондитерские и хлебобулочные изделия. Технические салюты широко используются в мыловаренной, косметической и химической промышленности [2]. В лаборатории был проведен опыт гидрирования, рафинированного сафлорового масла, полученного прессованием. Для проведения эксперимента определенное количество сафлорового масла сначала загружается в реактор, а мерная емкость для катализатора, заполненная необходимым количеством суспензии катализатора,

вставляется в сетевой трубопровод. При достижении заданной температуры гидрирования водород подается в реактор через систему очистки, состоящую из цилиндрического редуктора, газового счетчика и трех последовательно соединенных трубок Тищенко. По показаниям газового счетчика определяется необходимый уровень подачи водорода в реакционную среду. Затем открывают кран и в реактор вводят катализатор. Момент загрузки катализатора принимают за начало процесса гидрирования. Через 30 минут с помощью шприца отбирают первую пробу продукта, насыщенного водородом, а затем каждые 15 минут отбирают 10 мл. Для этого кран катализатора быстро открывается и закрывается, чтобы заменить стабильный гидрогенат в пробоотборнике. После отбора проб его снова открывают для замены водорода потоком водорода. Выбранный гидрогенизированный продукт немедленно фильтруют при температуре 70-100 °С. Фильтр тонкой очистки для отделения мелких частиц катализатора. Фильтраты в каждой пробе собирают в отдельные тестовые бутылки. На протяжении всего эксперимента равномерность подачи водорода периодически проверяется по показаниям газового счетчика.

Принимая во внимание значительное влияние термодинамических факторов на направление процесса гидрирования аспиринного масла и для создания оптимальных условий для обращения к порошковым катализаторам,

Полученные результаты показали (табл.1), что с увеличением количества катализатора от 0,1 до 0,6% от веса гидрируемого масла йодное число гидрогенизата уменьшается, от 70,5 до 57,4% йода при этом температура плавления и кислотное число повышается, соответственно от 44,3 до 50,5°С и от 1,5 до 2,0 мг КОН.

Таблица 1.

Влияние количество катализатора на скорость процесса и показатели саломаса

| Количество катализатора, % | Йодное число, % I ₂ | Δ й.ч. | Температура плавления, °С | Кислотное число, мг КОН |
|----------------------------|-----------------------------------|--------|---------------------------|-------------------------|
| 0,1 | 70,5 | 67,1 | 44,3 | 1,5 |
| 0,2 | 64,4 | 73,2 | 47,5 | 1,7 |
| 0,4 | 60,3 | 77,3 | 49,7 | 1,8 |
| 0,6 | 57,4 | 80,2 | 50,5 | 2,0 |

В следующий серии опытов изучали влияние продолжительности гидрирования на скорость процесса насыщения и показатели гидрогенизата при количестве катализатора 0,2% от веса гидрируемого масла и постоянной температуре 200°С.

Из данных табл.2 видно, что с ростом продолжительности гидрирования йодное число гидрогенизата уменьшается температура плавления и кислотное число повышаются, следовательно, количество свободных жирных кислот увеличивается.

Таблица 2.

Влияние продолжительности гидрирования на скорость насыщения и показатели саломаса

| Продолжительность гидрирования, мин | Йодное число, % I ₂ | Δ й.ч. | Температура плавления, °С | Кислотное число, мг КОН |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------|---------------------------|-------------------------|
| 30 | 97,1 | 40,5 | 29,1 | 0,85 |
| 60 | 80,5 | 57,1 | 38,1 | 1,0 |
| 90 | 64,4 | 73,2 | 47,5 | 1,7 |
| 120 | 57,4 | 80,2 | 51,4 | 2,1 |
| 150 | 51,2 | 86,4 | 55 | 2,3 |

Для изучения влияния температуры, гидрирование проводили на катализаторе FA, в интервале температур 160-240°С, при постоянном количестве

катализатора 0,2% от веса масла. Полученные результаты приведены в табл 3.

Таблица 3.

Влияние температуры процесса на скорость гидрирования и показатели гидрогенизата

| Температура °С | Йодное число, % J ₂ | Δ Йодное число | Температура плавления, °С | Кислотное число мг КОН |
|----------------|-----------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
| 160 | 76,5 | 61,1 | 41,2 | 0,75 |
| 180 | 69,8 | 67,8 | 43,4 | 1,2 |
| 200 | 64,4 | 73,2 | 47,5 | 1,7 |
| 220 | 59,4 | 78,2 | 49,4 | 2,1 |
| 240 | 53,5 | 84,1 | 52,3 | 2,6 |

Как видно из данных табл.3 повышением температуры процесса число гидрогенизата уменьшается. Следует отметить, что ростом температуры резко

увеличивается кислотное число гидрогенизата из-за разложения триацилглицеридов.

Таблица 4.

Влияние природы катализатора на процесс гидрирования сафлорового масла

| Катализатор | Йодное начисло, % J ₂ | Δ йодное число | Температура плавления, °С | Кислотное число, мг КОН |
|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
| Ni-Cu кристалл | 64,4 | 73,2 | 47,5 | 1,7 |
| Ni-Cu очистка | 69,5 | 68,1 | 45,3 | 1,6 |
| 50% кристалл 50% очистка | 67,3 | 71,3 | 46,2 | 1,7 |
| FA | 52,1 | 85,5 | 51,3 | 1,9 |
| Ni-Cr | 87,3 | 54,3 | 36,0 | 1,2 |

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что наибольшую активность проявляет катализатор марки FA. Из изученных катализаторов наименьшей активностью обладает никель-хромовый катализатор.

На основе экспериментальных данных можно определить оптимальную условие гидрирования: температура-200°С количество катализатора-0,2%, а продолжительность гидрирования зависит от вида, получаемого гидрогенизата.

Список литературы:

1. Буранова Д.Я. и др. Исследование кинетики и селективности экстракции хлопкового масла на основе модификации растворителя //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-3. – С. 32-34.
2. Глушенкова А.И., Маркман А.Л. Гидрогенизация жиров. –Ташкент, Изд-во ФАН, 1989. – 145 с.
3. Кодиров З.З., Кодирова З.А. Влияние влаги при хранении высококачественного рафинированного, дезодорированного хлопкового, подсолнечного и соевого масел //Universum: технические науки. – 2020. – №. 10-2 (79).
4. Кодиров З.З., Кодирова З.А. Изучение процесса гидрогенизации сафлорового масла //Universum: технические науки. – 2020. – №. 10-2 (79).
5. Товбин И.М., Меламуд Н.Л., Сергеев А.Г. Гидрогенизация жиров. –М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 296 с.

ЗНАЧЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА И УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЗОДОРАЦИИ

Юнусов Обиджон Кодирович

заместитель директора по учебной и воспитательной работе,
Кокандского филиала Ташкентского государственного технического университета,
Республика Узбекистан, г. Коканд
E-mail: yunusoff.obidjon@yandex.ru

Кодирова Замирахон Абдугаффаровна

магистрант,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

THE IMPORTANCE OF SUNFLOWER OIL IN THE HUMAN BODY AND IMPROVEMENT OF THE DEODORATION PROCESS

Obidjon Yunusov

Deputy Director for Academic and Educational affairs,
Kokand branch of Tashkent State Technical University,
Uzbekistan, Kokand

Kodirova Zamirahon

Master's degree student of
Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

Метод очистки гидроксида и последующей дезодорации при рафинировании подсолнечного масла целесообразен, но в этом методе есть трудности, то есть физико-химические параметры переработанного масла и рентабельность рафинированного масла не соответствуют требованиям стандартов. Поэтому повышение эффективности очистки и дезодорирования подсолнечного масла является актуальной проблемой. В нашем исследовании были изучены безопасные методы рафинации подсолнечного масла и их значение для человеческого организма.

ABSTRACT

The method of hydroxide purification and subsequent deodorization during the refining of sunflower oil is expedient, but this method has difficulties, i.e. the physical and chemical parameters of the processed oil and the profitability of the refined oil do not meet the requirements of the standards. Therefore, increasing the efficiency of cleaning and deodorizing sunflower oil is an urgent problem. In our study, we studied safe methods for refining sunflower oil and their importance for the human body.

Ключевые слова: подсолнечное масло, каротиноиды, респиратор, дезодорация, рафинация, переработка, экстракция, концентрация, нейтрализация, зрения, фосфатид,

Keywords: sunflower oil, carotenoids, respirator, deodorization, refining, processing, extraction, concentration, neutralization, vision, phosphatide,

Подсолнечное масло - самый богатый источник витамина Е, оно содержит много ненасыщенных и полиненасыщенных жиров и слегка насыщено. Продукт помогает предотвратить сердечно-сосудистые заболевания и снизить риск сердечного приступа. Кроме того, подсолнечное масло содержит лецитин, который снижает уровень холестерина в организме. Потребление подсолнечного масла помогает сохранить здоровье нервной системы. Ненасыщенные

жирные кислоты, такие как омега-6 и омега-9 в жире, улучшают работу мозга, устраняют путаницу, помогают сосредоточиться и восстанавливают ясность мысли [3].

Каротиноиды в подсолнечном масле улучшают зрение, регулируют зрение и способствуют развитию катаракты.

Каротиноиды в подсолнечном масле улучшают зрение, регулируют зрение и способствуют развитию катаракты.

Подсолнечное масло может уменьшить выраженность симптомов астмы. С помощью этого масла вы можете облегчить респираторные заболевания наряду с респираторными травмами.

Подсолнечное масло обладает мягкими слабительными свойствами, которые помогают предотвратить запоры. Употребление его в небольших количествах натощак помогает нормализовать пищеварение и избавиться от проблем с кишечником [4].

Подсолнечное масло используется как источник питательных веществ, необходимых для увлажнения и поддержания здоровья кожи, для устранения покраснений и воспалений кожи, экземы, прыщей и для защиты от ультрафиолетовых лучей.

Средство способствует разглаживанию морщин и повышению эластичности кожи, предотвращает преждевременное старение. Подсолнечное масло как натуральное смягчающее средство улучшает способность кожи удерживать влагу.

Масло также полезно для волос. Он увлажняет их, делает их более мягкими и послушными, предотвращает ломкость, уменьшает выпадение волос и поддерживает их структуру, придавая блеск и силу.

Подсолнечное масло действует как антиоксидант, потому что оно богато витамином Е и токоферолами, которые помогают нейтрализовать свободные радикалы. Каротиноиды в подсолнечном масле помогают предотвратить рак матки, легких и кожи [3].

В стране последовательно реализуются комплексные меры по либерализации валютной политики, внедрению современных механизмов ценообразования с учетом реальной рыночной конъюнктуры, созданию благоприятных условий для здоровой конкурентной среды и улучшения делового климата.

В целях стабильного обеспечения отраслей экономики востребованными видами продукции, сырья и материалов, наиболее эффективного использования имеющихся производственных мощностей, а также оказания поддержки отечественным предприятиям в условиях либерализации экономики [4].

В масложировой отрасли пищевой промышленности Республики Узбекистан основным направлением технического прогресса является создание новой, совершенствование существующей, внедрение инновационной технологии переработки нетрадиционных масличных семян, обеспечивающие значительное повышение производительности технологического оборудования.

После приобретения независимости в нашей Республике часть земли передавались для выращивания зерновых культур. В результате, объем поставки хлопковых семян промпереработки в последние годы сократился до 1,5 млн. тонн в год. Масложировые предприятия загружены по семенам хлопчатника всего на 55-60%. Это вынуждает к поиску новых видов маслично-белкового сырья и соответствующих сельскохозяйственных культур для промышленной переработки. Решение этой проблемы

связано с перспективным развитием не только масложировой, но и комбикормовой промышленности. Одной из таких культур представляется подсолнечник, семена которого содержат 33-57% масла и до 20,8% белка. Масло получаемого из семян подсолнуха по своим вкусовым и качественным показателям не уступает хлопковому маслу [1].

В связи с этим, актуальным для промышленности являются теоретические и экспериментальные исследования, направленные на совершенствование технологии рафинации и дезодорации растительных масел, к которым относится подсолнечное масло.

Для повышения пищевого достоинства и технологических свойств масел и жиров их подвергают различной степени очистки – рафинации.

Полный цикл рафинации охватывает следующие основные процессы: выведение фосфатидов, воскообразных веществ, удаление свободных жирных кислот, красящих и одорирующих веществ [2].

Удаление характерных вкусовых и ароматических веществ – дезодорация позволяет получить «обезличенные» масла и жиры, в которых невозможно по вкусу и запаху определить их происхождение или отличать один вид масла от другого. Дезодорация имеет большое значение при подготовке жиров для производства маргарина, майонеза, консервного и салатного масла [4].

Различное качество масел и жиров, поступающих на рафинацию, а также разнообразие требований, предъявляемых к рафинированному продукту, свидетельствует о том, что в каждом отдельном случае может потребоваться применение разных стадий технологического цикла рафинации или разные очередности отдельных операций. Это в свою очередь подчеркивает значение так называемых технологических проб, к которым относятся пробная гидратация, нейтрализация, отбеливание [3].

Разработка режима рафинации любого растительного масла, в том числе и подсолнечного сводится к разработке методов удаления не жирных веществ, сопутствующих глицеридам масла. К настоящему времени достаточно хорошо разработаны методы удаления фосфатидов как в прерывном, так и в непрерывном оформлении. При этих методах достигается такая степень удаления фосфатидов, которая является вполне достаточной, с точки зрения подготовки масла к гидрогенизации. Удаления свободных жирных кислот путем их нейтрализации растворами щелочи также не представляет особых затруднений. Наиболее затруднительная задача получения хорошо осветленного рафинированного масла [2].

Подсолнечное масло – один из лучших видов растительного жира. Оно имеет низкую точку застывания, высокий процент полиненасыщенных жирных кислот. Им заправляют салаты, винегреты, на нем готовят соусы и подливки, обжаривают рыбу, овощи, его применяют при выпечке. В продажу подсолнечное масло поступает нерафинированным, рафинированным и еще дезодорированным. Рафинированное подсолнечное масло – прозрачное,

золотистого или светло-желтого цвета, при хранении не выделяет осадка, имеет слабый запах семечек.

Для определения влияния концентрации раствора щелочи и ее избытка на выход и качественные показатели рафинированного экстракционного подсолнечного масла использовали следующие концентрации раствора щелочи; 150 г/л и избытком 20%,

25%, 30%, 200 г/л с избытком 20%, 250 г/л с избытком 20%, 300 г/л с избытком 50%.

Результаты исследований по определению влияния концентрации раствора щелочи и ее избытка на выход и качественные показатели рафинированного экстракционного подсолнечного масла приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние концентрации раствора щелочи и избытка ее на показатели рафинированного экстракционного подсолнечного масла

| № | Концентрация раствора щелочи, г/л | Избыток щелочи, % | Кислотное число мг, КОН | Цветность мг йода | Выход рафинированного масла, % |
|---|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | 150 | 20 | 0,40 | 30 | 96,5 |
| 2 | 200 | 20 | 0,35 | 30 | 95,2 |
| 3 | 250 | 20 | 0,33 | 30 | 96,3 |
| 4 | 150 | 25 | 0,27 | 25 | 94,8 |
| 5 | 150 | 30 | 0,18 | 25 | 94,3 |
| 6 | 300 | 50 | 0,15 | 25 | 94,5 |

Из которой следует, что увеличение концентрации раствора щелочи и ее избытка приводит к уменьшению кислотного и цветного чисел рафинированного масла, а также снижает выход рафинированного подсолнечного масла.

При одинаковой концентрации раствора щелочи 150 г/л с увеличением избытка щелочи с 20% до 30% кислотное число рафинированного масла уменьшается с 0,4 мг КОН до 0,18 мг КОН, также снижается цветное число 30 мг йода до 25 мг йода и уменьшается выход масла с 96,5% до 94,3%.

При концентрации 200 г/л при избытке щелочи 20% кислотное число рафинированного масла составляет 0,35 мг КОН, цветное число – 30 мг йода и выход масла – 95,2%. При том же избытке 20% с увеличением концентрации раствора щелочи до 250 г/л КОН, цветное число остается прежнем – 30 мг йода, а выход рафинированного масла увеличивается до 96,3%.

При более жестких условиях рафинации; концентрация раствора щелочи 300 г/л с избытком 50%, кислотное число снижается до 0,15 мг КОН, а цветное число до 25 мг йода, выход масла составляет 93,5%.

Анализ результатов экспериментов дал возможность установить, что для рафинации данного экстракционного подсолнечного масла необходимо

применить раствор щелочи концентрации 150 г/л с избытком 30%, при этом выход рафинированного подсолнечного масла составляет 94,3%, кислотное число 0,18 мг КОН и цветное число 25 мг йода.

При плохой отмывке мыла в жирах после щелочной рафинации отмечают мыльный привкус, в случае применения очень большого количества отбелочной глины или в результате слишком длительного соприкосновения с ней масло приобретает земляной привкус.

Поэтому нами было изучено процесс дезодорации экстракционного рафинированного подсолнечного масла следующим исходным данным: Цветность – 15 мг/йода, кислотное число – 0,6 мг КОН/г, перекисное число – 12 ммоль а.к./кг.

Изучено влияние продолжительности процесса дезодорации на качественные показатели дезодорированного подсолнечного масла. Процесс дезодорации провели в производственных условиях на АО «Ферганском МЖК» в периодическом дезодораторе при температуре перегретого пара до 230 °С, остаточное давление в дезодораторе не более 2-3 мм.рт.ст. варьируя продолжительности от 60 минут до 90 минут. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Влияние продолжительности процесса дезодорации на качественные показатели дезодорированного подсолнечного масла

| № | Продолжительность дезодорации, мин | Кислотное число мг, КОН | Цветность мг йода | Перекисное число, ммоль а.к./кг |
|---|------------------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 | 60 | 0,58 | 15 | 12 |
| 2 | 65 | 0,53 | 15 | 12 |
| 3 | 70 | 0,48 | 14 | 10 |

| № | Продолжительность дезодорации, мин | Кислотное число мг, КОН | Цветность мг йода | Перекисное число, ммоль а.к\кг |
|---|------------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 4 | 75 | 0,41 | 12 | 7 |
| 5 | 80 | 0,34 | 10 | 5 |
| 6 | 85 | 0,30 | 8 | 4 |
| 7 | 90 | 0,25 | 6 | 4 |

Из которой следует, что увеличением продолжительности процесса приводит к уменьшению кислотного, цветного и перекисного чисел дезодорированного масла. При продолжительности 85 и 90 мин кислотное число 0,3 и 0,25 мг КОН/г, цветность 8 и 6 мг йода, а перекисное число 4 ммоль активного кислорода/ кг. Эти показатели соответствуют требо-

ваниям ГОСТ-1129-2013. Анализ результатов экспериментов дал возможность установить, что для дезодорации данного экстракционного подсолнечного масла необходимо провести периодической дезодорации при температуре перегретого пара до 230 °С, остаточное давление в дезодораторе не более 2-3 мм.рт.ст. в течение 85-90 мин.

Список литературы:

1. Буранова Д.Я., Кодиров З.З. Исследование кинетики и селективности экстракции хлопкового масла на основе модификации растворителя //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-3. – С. 32-34.
2. Кодиров З.З., Кодирова З.А. Влияние влаги при хранении высококачественного рафинированного, дезодорированного хлопкового, подсолнечного и соевого масел //Universum: технические науки. – 2020. – № 10-2 (79).
3. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. / Под. общ. ред. А.Г. Сергеева, Н.Л. Меламуда, Р.Л. - Л.: ВНИИЖ, 1985. Т. II. кн.1. -287 с.
4. Технология переработки жиров. Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, А.И. Янова и др. Под. ред. проф. Н.С. Арутюняна. – 3-е издание. – М.: Пищепромиздат, 1990, - 452 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 3(84)
Март 2021

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+