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: 11(80)

Ноябрь 2020

Часть 3

Москва
2020

УДК 62/64+66/69

ББК 3

U55

Главный редактор:

Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук;

Заместитель главного редактора:

Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук;

Члены редакционной коллегии:

Горбачевский Евгений Викторович, канд. техн. наук;

Демин Анатолий Владимирович, д-р техн. наук;

Елисеев Дмитрий Викторович, канд. техн. наук;

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

Ким Алексей Юрьевич, д-р техн. наук;

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Манасян Сергей Керопович, д-р техн. наук;

Мартышкин Алексей Иванович, канд. техн. наук;

Мерганов Аваз Мирсултанович, канд. техн. наук;

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

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

Tengiz Magradze, PhD in Power Engineering and Electrical Engineering.

U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 11(80). Часть 3. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 100 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/1180>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2020 г.

Содержание

Технология продовольственных продуктов	5
ПОВЫШЕНИЕ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД	5
Худайев Исмаил Жумакулович	
Фазлиев Жамол	
Хамзаев Гиёс	
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КУКУРУЗЫ	8
Хужакулов Ахтам Пардабоевич	
Султанова Шахноза Абдувахитовна	
Сафаров Жасур Эсиргапович	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАФИНАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА	11
Юнусов Обиджон Кодирович	
Кодиров Тулкинжон Абдулхамитович	
Химическая технология	14
ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНЫХ И ШЕЛКОМОТАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИИ	14
Амонова Матлуба Мухтаровна	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТИВ МОНИЛИОЗА ПРИ ХРАНЕНИИ ФРУКТОВ	18
Абдуллаев Фазилжон Турсунович	
Нематов Нурилло Абдурахим угли	
Баракаева Дилдора Бахриддин кизи	
ВЛИЯНИЕ pH БУРОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ИХ ОЧИСТКУ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИЕЙ	22
Авалбаев Гаффар Абирович	
Кодиров Шерзод Мамарасулович	
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕРЫ И СЕРОБЕТОНА	25
Аманова Нодира Давлятовна	
Тураев Хайит Худойназарович	
Бекназаров Хасан Сойибназарович	
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ И СЕЛЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА НА ОСНОВЕ МОДИФИКАЦИИ РАСТВОРИТЕЛЯ	32
Буранова Дилфуза Якубжановна	
Кодиров Зуфаржон Зафарович	
Кенжаев Фарходжон Янгибой угли	
СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ СРЕДА-МИНЕРАЛ-МИКРООРГАНИЗМ	35
Донияров Нодиржон Абдихакимович	
Муродов Ислон Нурбек ўгли	
Асроров Анвар Ахрорович	
Хуррамов Наврўзжон Ибраимович	
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ СЛОЖНЫХ АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ	41
Зокиров Солижон Содикжонович	
Дехканов Зулфикахар Киргизбаевич	
Арипов Хайруллахан Шукурулаевич	
Шеркузиев Дониёр Шермаматович	
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УТЯЖЕЛИТЕЛЕЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ УТЯЖЕЛЕННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН	46
Икрамова Мукаддас Эралиевна	
Негматов Сайибжан Садикович	
Негматова Камила Сайибжановна	

СОЗДАНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ АМИНОАЛКИЛАКРИЛАТОВ С ГАЛОИДСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН	51
Исмаилов Алишер Исраилович Хасанов Охунжон Хасанович Балтабаев Камил Каримбердиевич Исмаилов Ровшан Исраилович	
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	57
Кадыров Абдусамик Абдувасикович Кадыров Нодир Абдусамикович Ходжаев Мохирходжа Тохирович	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО АНИОННОГО ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА	60
Кадыров Абдусамик Абдувасикович Кадыров Нодир Абдусамикович Шералиева Озода Анваровна Оманова Умида Мадаминжон кизи Кораев Сарвар Эгамназар угли	
БИНАРНЫЕ БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ ПАВ И АКРИЛОВЫХ ПОЛИМЕРОВ	64
Кадыров Абдусамик Абдувасикович Кадыров Нодир Абдусамикович Шералиева Озода Анваровна Артыкова Жадыра Куанышевна Эшмухамедов Мурод Азимович	
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДО ПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ	68
Маматожиёв Шарип Икромович Мамаюсипова Мукаддамхон Дилмурод кизи	
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНО-ФУРАНОВЫХ СВЯЗУЮЩИХ	72
Матякубов Рўзбой Муродович Урмонов Солижон Мусаевич Исмоилов Муминжон Юсупович Ўктамова Донахон Олимжоновна	
ИССЛЕДОВАНИЕ ГОССИПОЛОВОЙ СМОЛЫ, ЕЕ ФРАКЦИИ И НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НА ПРОЦЕСС ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ ДЕСТРУКЦИЮ КАУЧУКА	77
Мирвалиев Зоид Зохидович	
БИОЛОГИЯ СОРТОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ	81
Мирзаева Мутабар Азамовна Акрамов Шохрух Шухратжан угли	
ПЕРЕРАБОТКА СУХИХ И СМЕШАННЫХ СОЛЕЙ ОЗЕРА КАРАУМБЕТ С ПОЛУЧЕНИЕМ ОЧИЩЕННЫХ РАСТВОРОВ	84
Мирзакулов Холтура Чориевич Тожиев Рустам Расулович Бобокулова Ойгул Соатовна Рахматова Нодира Шавкатовна	
ВЛИЯНИЕ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПКА СОРТА «АНДИЖАН 37»	90
Мирзакулова Гавхарой Муйдиновна	
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДАМИ ИК- СПЕКТРОСКОПИИ И КВАНТОВОЙ ХИМИИ КРОТОНИЛИДЕНИМИН-О-БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ	93
Назаров Нурулло Ибодуллоевич Бекназаров Хасан Сойибназарович Раззоқов Ҳасан Қаландарович Назаров Сайфулло Ибодуллоевич	

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

ПОВЫШЕНИЕ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД**Худайев Исмаил Жумакулович**

канд. техн. наук, доцент,
Бухарский филиал ТИИИМСХ,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: hamroyev1995@bk.ru

Фазлиев Жамол

докторант,
Бухарский филиал ТИИИМСХ,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Хамзаев Гиёс

докторант,
Бухарский филиал ТИИИМСХ,
Республика Узбекистан, г. Бухара

INCREASING THE WATER SUPPLY OF LANDS BY USING COLLECTOR-DRAINAGE WATER

Ismail Khudayev

candidate of technical sciences, associate professor,
TIAME Bukhara branch,
Uzbekistan, Bukhara

Jamol Fazliev

doctoral students
TIAME Bukhara branch,
Uzbekistan, Bukhara

Giyas Khamzaev

doctoral students
TIAME Bukhara branch,
Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследования в условиях дефицита водных ресурсов использования для орошения коллекторно-дренажных вод как дополнительный водоисточник.

ABSTRACT

The article presents the results of a study under conditions of a deficit of water resources, use for irrigation of collector-drainage waters as an additional water source.

Ключевые слова: коллектор, дренажные воды, технология полива, минерализованные воды, промывка, сток, осланцевание почвы, солевой режим, солевой баланс, оросительная норма, соленакопление.

Keywords: collector, drainage water, irrigation technology, saline water, leaching, runoff, soil silting, salt regime, salt balance, irrigation rate, salt accumulation.

На современном этапе в Кашкадарьинской области, главным образом практикуется «повторно-прокатный» способ использования коллекторно-

дренажных вод (КДВ) с возвратом его в ствол реки, начиная с верхнего течения до устья.

В мировой практике накоплен большой опыт оценки пригодности КДВ для орошения сельхозкультур, обводнения пастбищ, создания рыбохозяйственных прудов и ветландов и других. В число таких стран входят Африка, Индия, Китай, Израиль, Египет, Пакистан, США, Мексика и другие.

Огромный опыт по оценке пригодности минерализованных дренажных вод для повторного использования накоплен и обобщен в многочисленных опубликованных работах отечественных и зарубежных исследователей.

В их числе следует отметить работы А.Н. Костякова (1960), В.А. Ковды (1958), А.М. Можейко, В.М. Легостаева, Т.К. Воротника (1958), О.А. Алекина (1970), И.С. Рабочева (1974), Н.Г. Минашиной (1973), Г.А. Ибрагимова (1973), И.К. Киселевой (1979), Ф.М. Рахимобаева (1979), Н.М. Решеткиной и Х.И. Якубова (1978), А.У. Усманова (1978), Т.П. Глухой (1977), А.Р. Рамазанова (1990), Н.Ф. Беспалова (1974), Э.И. Чембарисова, Б. Бахретдинова (1989), В.А. Духовного (1990), Х.Р. Бобокулова, Н.И. Малабаева (1984), М.А. Якубова (1988, 1997), Ю.И. Широковой (1986), Ш.Ш. Мухамеджанова (1990), Р.К. Икрамова (2002) и др.

Обзор литературных источников показывает, что допустимые для орошения величины минерализации воды по мнению ученых варьирует в значительных пределах -от 1 до 8 г/л, а для промывок засоленных почв от 12 до 16 г/л.

Для характеристики качества дренажных вод собраны и обработаны данные их химического состава по основным коллекторам Кашкадарьинской области. Многолетние данные по изменению расходов, стока и минерализации коллекторных вод по районам за период 1999-2003 гг. п. Обзор указанных работ показывает, что большинство классификаций, особенно зарубежные, при оценке воды подходят с точки зрения недопущения осолонцевания почв, что по мнению М.А. Якубова (1988), Х.И. Якубова, А.У. Усманова (2001), Г.А. Стулиной, Ю.И. Широковой (2003) и других редко происходит в условиях Средней Азии из-за содержания в почвогрунтах и водах карбонатов кальция и гипса достаточном количестве. Использование на орошение дренажных вод должно сопровождаться соблюдением

промывного режима орошения путем увеличения оросительных норм и искусственной дренированности территории. В Узбекистане, на базе исследований НИИССИАВХ проведенных на опытных станциях, расположенных в разных областях, на базе исследований НИИИВП, Института почвоведения и агрохимии и других также определены возможности повторного использования минерализованных дренажных вод в Голодной, Шерабадской степи, в Центральной и Западной Фергане, а также в Каршинской степи и низовьях Амударьи [1,2,3]. Однако обзор накопленных материалов показывает, что наименее изучены эти вопросы для условий трудномелиорируемых такырных почв Кашкадарьинской области и до сих пор остается открытым вопрос о пределах применимости различного качества дренажных вод для данного объекта и ряд других вопросов. При поливах использовалась речная, дренажная и смешанная вода. Пресная вода – речная, минерализованная, дренажная вода содержит солей по плотному остатку – 4,0 г/л, в том числе токсичных солей – 2,46 г/л; токсичных солей хлора и натрия – 0,25 и 0,31 г/л; в смешанной воде 2,0; 1,3; 0,23 и 0,21 г/л.[5,6] Полевые опыты проводились по общепринятым в НИИССИАВ, НИИИВП, ИПиА методикам, применяемым при выполнении такого рода исследованиях.

В опытах изучены следующие вопросы:

- режим орошения хлопчатника сорта "Бухара-6" и "Термез-14";
- солевой режим почвы однометровой слоя;
- солевой баланс почвы в слое 0 – 3 м;
- состав поглощенных оснований по вариантам опыта;
- урожай хлопка-сырца и технологические свойства волокна.

В этих условиях поливной режим орошения принят по предполивной влажности почвы для сорта "Бухара-6" – 70-70-65 % НВ с подачей воды на влагозарядку, обычную для юга республики до 2400 м³/га. Таким образом, для обеспечения всходов и влагой в почве была установлена схема поливов 1-2-2, ранее изученная в филиале НИИССИАВ для такырных почв западной части Каршинской степи [2,5].

Варианты опытов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Схема опытов

Вариант	Норма полива, м ³ /га
Полив речной водой	800-1000
Полив речной водой	1100-1300
Полив грунтовыми и речными смешанными водами – 2 г/л	800-1000
Полив грунтовыми и речными смешанными водами – 2 г/л	1100-1300
Полив дренажной водой – 4 г/л	800-1000
Полив дренажной водой – 4 г/л	1100-1300

Повторность опыта трех кратная площадь одной делянки 256 м².

В начале оросительного сезона были проведены промывные поливы, после чего слой почвы 0-50 см

имел влажность 75-80 % НВ. Почвы – тяжело-суглинистые, с 60 до 120 см размещены легкие суглинки, ниже – средние суглинки, НВ почвы – 19,9 % в слое 0-100 см, объемная масса пахотного

слоя $1,37 \text{ г/см}^3$, скорость впитывания воды $0,0024 \text{ м/ч}$. При проведении поливов по схеме 1-3-1 поливные нормы в вариантах 1, 3, 5 составили $910\text{-}1110 \text{ м}^3/\text{га}$ в фазу бутонизации, $990\text{-}1290 \text{ м}^3/\text{га}$ в период цветения-плодообразования, 900 и $1100 \text{ м}^3/\text{га}$ в фазу созревания, оросительные нормы от 3250 до $5370 \text{ м}^3/\text{га}$. При проведении поливов в вариантах 2, 4, 6 поливные были нормы выше чем в вариантах 1, 3, 5. Нормы поливов соответственно $1110\text{-}1480 \text{ м}^3/\text{га}$ – в бутонизацию, $1200\text{-}1550 \text{ м}^3/\text{га}$ – в цветение-плодообразование и $1220\text{-}1340 \text{ м}^3/\text{га}$ в фазу созревания. Оросительная норма составила $5200\text{-}6500 \text{ м}^3/\text{га}$. Так как почва тяжелосуглинистая и в ней преобладают микроагрегаты размером $0,05\text{-}0,01 \text{ мм}$ до $50\text{-}60 \%$ от общего количества фракций, фактор дисперсности (разрушения комочков почвы солями) меняется по годам от 21 до 34 . Это значит, что по мере увеличения

минерализации поливной воды уменьшается содержание водопрочных агрегатов и отмечается повышение фактора дисперсности почвы от соленакопления [1,3,6]. При поливе речной водой дисперсность составляла $23\text{-}24,4$, а при поливе смешанной водой она возросла до $30\text{-}33$. Плотность почвы под воздействием этих факторов и тракторных работ от весны к осени увеличился на $4\text{-}8 \%$, от $1,36 \text{ г/см}^3$, до $1,43 \text{ г/см}^3$. Соответственно, от $48,5$ до $44,9 \%$ от объема почвы снизилась и порозность почвы в слое $0\text{-}30 \text{ см}$, тогда как при поливе речной водой она мало изменилась – $48,4$ и $47,6 \%$. Установившаяся скорость воды в впитывания почву на шестой час полива по мере увеличения минерализации снизилась: при поливе речной водой объем впитавшейся за шесть часов составил $560 \text{ м}^3/\text{га}$, а при использовании дренажной воды $480 \text{ м}^3/\text{га}$ [5, 6].

Список литературы:

1. Икрамов Р.К. Принципы управления водно-солевым режимом орошаемых земель Средней Азии в условиях дефицита водных ресурсов. Ташкент, 2001, -с.189. Камбаров Б.Ф., Молотков В.А. Этот дефицит можно устранить. Экономический Вестник Узбекистана. № 7. 2000, -с.15.
2. Камбаров Б.Ф. И снова о дефиците водных ресурсов. Экономический Вестник Узбекистана. № 7, 8. 2002, -с.7-8.
3. Рачинский А.А. К вопросу о совершенствовании техники орошения на новых землях // Хлопководство, 1975, - № 3, - С. 32-35.
4. Худайев И.Ж. Решение водно-экологических проблем новоорошаемых предгорных земель. ЦНТИ, Вопросы мелиорации, Москва, № 1-2, 2001.
5. Худайев И.Ж. Полив хлопчатника минерализованными водами. Экономический вестник Узбекистана, № 11-12, 2002. - С. 8-9.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КУКУРУЗЫ**Хужакулов Ахтам Пардабоевич**

*PhD, доцент,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: axtam1975@mail.ru*

Султанова Шахноза Абдувахитовна

*PhD, доц., Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sh.sultanova@yahoo.com*

Сафаров Жасур Эсирганович

*д-р техн. наук, проф.,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: jasursafarov@yahoo.com*

THE RESULTS OF EXPERIMENTS ON THE SIMILARITY OF THE CORN SEEDS**Akhtam Khujakulov**

*PhD., Associate Professor,
Tashkent State Technical University
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Shakhnoza Sultanova

*PhD, docent, Tashkent State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Jasur Safarov

*DSc, professor Tashkent State Technical University
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты исследования влияния кондиционирования на семена кукурузы, которые были изучены более тщательно, чем рис и пшеница, из-за более высокой чувствительности семян кукурузы к сырости и холоду. Качество повторно увлажненных семян кукурузы проверяли как стандартным экспериментом на всхожесть, так и холодным тестом.

ABSTRACT

This article presents the results of a study of the effects of conditioning on corn seeds, which have been studied more thoroughly than rice and wheat, due to the higher sensitivity of corn seeds to damp and cold. The quality of the rewetted corn seeds was checked by both a standard germination experiment and a cold test.

Ключевые слова: влажность, всхожесть, семена кукурузы, замачивание.

Keywords: moisture, germination, corn seeds, soaking.

Семена кукурузы различаются по цвету от белого до желтого, оранжевого, красного, фиолетового и черного в результате генетических различий в тканях околоплодника, алейрона, эмбриона (зародыша) или эндосперма. Кукурузу – урожай теплого сезона; однако заводчики разработали линии, которые могут расти практически в любых климатических условиях. Кукуруза обычно растет лучше всего при средней

температуре 21–32 °C с 15–20 см осадков в течение трех – четырех месяцев подряд.

Стандартный тест на всхожесть является наиболее распространенным выбором для семеноводов при определении качества семян. Тем не менее условия окружающей среды для прорастания каждого вида семян могут быть различными. Для нормальных тестов на всхожесть асептические меры предосторожности не являются ни желательными, ни необходимыми,

так как исследования относятся к нестерильной среде. Точность теста на всхожесть зависит как от квалификации, так и от подготовки аналитиков семян. Тест на холод является одним из самых старых тестов и часто используется для оценки силы семян кукурузы и сои. Он имитирует состояние почвы ранней весной, которая прохладная и влажная. Чтобы провести испытание на холод, семена помещаются в среду с температурой 10 °C на 7 дней, а затем их переводят в оптимальную температуру для прорастания. Более высокий процент прорастания указывает на более высокую энергию.

В этих тестах семена кукурузы были повторно увлажнены до уровня влажности в диапазоне 16–30 %,

что выше, чем обычно используемый в этом исследовании. Результаты стандартного теста на всхожесть представлены на рис. 1.

Результаты показали, что на 5 %-ном значимом уровне были значительные различия в результатах стандартного теста на всхожесть семян кукурузы, вызванные различными процедурами повторного увлажнения. Значительная разница была обнаружена после повторного увлажнения семян кукурузы до 18 %. Из рис. 1 видно, что более высокие уровни влажности повторно увлажненной кукурузы отрицательно влияли на процент всхожести семян.

Рисунок 1. График результатов стандартных экспериментов на всхожесть семян кукурузы

В дополнение к стандартному эксперименту на всхожесть был проведен холодный тест для повторно увлажненных семян кукурузы. Результаты холодного теста показаны на рис. 2.

Результаты показали, что при уровне значимости 5 % существенные различия в результатах холодного теста, проведенного на семенах кукурузы, были вызваны различными процедурами повторного

увлажнения. Как и в случае стандартного теста на всхожесть, значительная разница была обнаружена после повторного смачивания семян до уровня более 18 %. Рисунок 2 показывает, что более высокие уровни влажности повторно увлажненной кукурузы отрицательно влияли на процент всхожести семян в холодном тесте.

Рисунок 2. График результатов холодных испытаний, выполненных на семенах кукурузы

Из экспериментальных результатов в этом разделе видно, что качество семян кукурузы ухудшалось после повторного смачивания до уровня более 18 %. Эксперимент на холод имитирует условия ранней весны – влажные и холодные. При таких погодных условиях прорастают только семена сои и кукурузы с высокой энергией прорастания. Эти условия были аналогичны условиям в первые 7 дней холодного теста. Неудивительно, что в результате процесса кондиционирования оказал неблагоприятное влияние на всхожесть семян кукурузы, аналогичный эффект при эксперименте на холод.

В данной работе предполагалось, что повторное увлажнение и хранение семян кукурузы в холодильной камере во время процесса кондиционирования может вызвать некоторые изменения в химическом составе или активности внутри семян кукурузы, приводящие к задержке появления всходов во время

теста на всхожесть. Кроме того, рост микроорганизмов во время процесса кондиционирования является еще одной причиной уменьшения всхожести кукурузы, поскольку грибковая инвазия во время теста на всхожесть была очевидной, даже если поверхность семян кукурузы стерилизовали путем замачивания в 1 %-ном растворе гипохлорита натрия в течение 2 минут до теста на всхожесть. Из-за этих двух основных причин процент прорастания семян кукурузы как в стандартном тесте на всхожесть, так и в холодном тесте был снижен. Однако эти предположения требуют дальнейшего изучения.

Тем не менее повторно увлажненные семена кукурузы использовались в этом исследовании, но при интерпретации результатов в более поздних разделах необходимо учитывать неблагоприятные последствия процесса кондиционирования.

Список литературы:

1. Herter U., Burris J.S. Changes in moisture, temperature, and quality of corn seed during high-temperature drying // *Can.J. Plant Sci.* – 1989. – № 69. – P. 749–761.
2. Seyedin N., Burris J.S., Meier J.L. Further studies on the physiology of high-temperature seed corn drying // *Iowa Seed Sci.* – 1982. – № 2. – P. 2–3.
3. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Research of the temperature profile in the drying process // *Technical science and innovation.* – Tashkent, 2020. – № 1. – P. 199–206.
4. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Research technologies drying medicinal herbs // *International scientific and technical journal «Innovation technical and technology».* – 2020. – Vol. 1. – № 1. – P. 22–25.
5. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Raxmanova T.T. Study of temperature profile in drying process // *Chemical Technology. Control and Management.* – 2020. – Iss. 3. – P. 1–6.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАФИНАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

Юнусов Обиджон Кодирович

заместитель директора по учебной и воспитательной работе,
Кокандского филиала Ташкентского
государственного технического университета
Республика Узбекистан, г. Коканд
E-mail: qodirovzulfar93@mail.ru

Кодиров Тулкинжон Абдулхамитович

магистрант кафедры «Пищевая технология»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

RESEARCH OF THE REFINING PROCESS OF SUNFLOWER OIL

Obidjon Yunusov

Deputy Director for Academic and Educational affairs,
Kokand branch of Tashkent State Technical University
Uzbekistan, Ferghana region, Kokand city

Tulqinjon Kodirov

Master's degree student of the department "Food Technology",
Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Ferghana region, Ferghana city

АННОТАЦИЯ

Метод щелочной очистки при переработке подсолнечного масла целесообразен, но у этого метода есть свои недостатки - физико-химические параметры продукта и выход очищенного масла не соответствуют нормативным требованиям. В данной статье исследуются оптимальные условия переработки подсолнечного масла.

ABSTRACT

The method of alkaline purification during the processing of sunflower oil is appropriate, but this method has its disadvantages - physical and chemical parameters of the product and the output of purified oil do not meet regulatory requirements. This article examines optimal conditions for processing sunflower oil.

Ключевые слова: рафинации, фосфатиды, растительных масел, хранения, подсолнечное масло, гидрогенизации, воскообразных веществ, экстракция, влажность, гидратация, концентрация, раствор.

Keywords: refining; phosphatides; vegetable oils; storage; sunflower oil; hydrogenation; waxy substances; extraction; humidity; hydration; concentration; solution

В масложировой отрасли пищевой промышленности Республики Узбекистан основным направлением технического прогресса является создание новой, совершенствование существующей технологии переработки нетрадиционных масличных семян, обеспечивающих 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.

В связи с этим, актуальным для промышленности являются теоретические и экспериментальные исследования, направленные на совершенствование технологии рафинации 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.

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 сочетания отдельных операций. Это в свою очередь подчеркивает значение так называемых технологических проб, к которым относятся пробная гидратация, нейтрализация, отбеливание [2].

Разработка режима рафинации любого растительного масла, в том числе и подсолнечного сводится к разработке методов удаления нежировых 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 [1].

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 подсолнечного масла поступает нерафинированным, рафинированным и еще дезодорированным. Рафинированное подсолнечное масло – прозрачное, золотистого или светло-желтого цвета, при хранении не выделяет осадка, имеет слабый запах семечек.

С целью установления оптимальных условий гидратации мы провели комплекс исследований по гидратации подсолнечного масла.

Результаты исследования по определению влияния количество воды на показатели экстракционного подсолнечного масла приведена в табл. [1].

Таблица 1.

Влияние количество воды на показатели экстракционного подсолнечного масла

№	Количество воды, %	Кислотное число, мг КОН	Влажность, %	Выход, %	
				гидратационного осадка	масла
1	0,8	1,88	0,036	2,6	95,9
2	1,0	1,82	0,037	2,9	95,8
3	2,0	1,78	0,040	4,2	96,7
4	3,0	1,66	0,049	5,4	95,5
5	5,0	1,55	0,058	6,8	94,6

Из таблицы 1 видно, что с увеличением количества воды уменьшается кислотное число гидратированного подсолнечного масла и увеличивается его влажность; уменьшается выход гидратированного масла, а выход гидратационного осадка наоборот – увеличивается.

С увеличением количества воды увеличивается влажность гидратированного масла с 0,038 до 0,058%.

На основании проведенных исследований пришли к заключению, что оптимальное количество воды для гидратации подсолнечного масла является 2%.

Для определение 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 табл. 2.

Таблица 2.

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.

Список литературы:

1. 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.
2. 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.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ТЕКСТИЛЬНЫХ И ШЕЛКОМОТАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИИ

Амонова Матлуба Мухтаровна

д.ф. х.н. (доктор философии по химии) (PhD)

Бухарского государственного медицинского института,

Республика Узбекистан, г. Бухара

E-mail: lyuba-ali-1988@mail.ruEFFECTIVE INTEGRATED APPROACH TO WASTEWATER TREATMENT
OF TEXTILE AND SILK-WINDING ENTERPRISES

Matbula Amonova

PhD assistant

of Bukhara State medical institute,

Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

Разработан химический состав композиции для очистки сточных вод. Выявлен механизм образования малорастворимых в воде оксигидратов железа и алюминия, которые сорбируются на хлопьевидной поверхности. Установлено, что наибольший эффект (при этом эффективность очистки по показателю ХПК достигает 38-65%, по интенсивности окраски – 82-95%) очистки сточных вод шелкомотальных производств при использовании в качестве коагулянта сульфата алюминия достигается в интервале значений pH среды от 6,5 до 8.

ABSTRACT

The chemical composition of the composition for wastewater treatment has been developed. The mechanism of formation of poorly water-soluble iron and aluminum oxyhydrates, which are sorbed on a flocculent surface, is revealed. It has been established that the greatest effect of wastewater purification from silk-winding industries when using aluminum sulfate as a coagulant is achieved in the pH range of the medium from 6.5 to 8.

Ключевые слова: адсорбент-бентонит, каолин, эффективность, взвешенные вещества, ПАВ, полиакриламид-ПАА, коагулянт-алюминий сульфат ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), коагулянт-натрий гидросульфит (NaHSO_3) очистка по интенсивности, ХПК, сульфат двухвалентного железа - $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, хлорид железа - $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Keywords: adsorbent-bentonite, kaolin, efficiency, suspended solids, active substance surface-ASS, polyacrylamide-PAA, coagulant-aluminum sulfate- $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$, sodium hydrosulfite- (NaHSO_3) , purification by intensity, COD, ferrous sulfate $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, ferric chloride- $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

В данной работе нами проведены эксперименты по использованию адсорбента из местного минерального сырья бентонита Навбахорского месторождения в комплексном сочетании с коагулянтами, сульфатом алюминия, полиакриламида и бисульфита натрия [1].

Способ очистки сточных вод от органических красителей и других примесей заключается в следующем: в отмеренный объем сточной воды вводится адсорбент определенной навески и перемешивается в течение 3-5 минут, затем коагулянты вновь перемешиваются в течение 10-15 минут. Образовавшаяся суспензия отстаивается в течение 20-30 минут. Степень обесцвечивания определяли с помощью фотометрического колориметра (ФЭК)-ЛФ-72М. Для каждой пробы воды был подобран нужный светофильтр и кювета толщиной 10 мм.

В качестве сравнительного раствора использовали дистиллированную воду.

На основании полученных данных построены график зависимости эффективности снижения интенсивности окрашивания в присутствии коагулянтов и от дозы бентонита (рис.1).

Из полученных графиков видно, что эффективность очистки сточных вод, только на бентонита недостаточна. Поэтому необходимо вводить в систему одновременно адсорбентом и коагулянт. Как и следовало ожидать Навбахорский бентонит в сочетании с сульфатом алюминия, ПАА и бисульфатом натрия обеспечивает не только высокую степень обесцвечивания, но и хорошо очищает воду от высокодисперсной мути и присутствующих в ней ПАВ.

С целью выявления природы коагулянтов на эффективности снижению интенсивности окраски при варьировании концентрации бентонита от 1 до 7 г/л в нем вводили ПАА, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и NaHSO_3 , соответственно 0,25; 0,75; 0,375 г/л.

Из полученных данных видно, что степень очистки сточных вод адсорбентом в присутствии

коагулянтов значительно выше (84-95%), чем только с бентонитом (70-72%). Причем снижение эффективности окрашивания в системе адсорбент-ПАА достигает максимального значения 93-95% при концентрации полиакриламида 0,25 г/л, а в системе адсорбент – NaHSO_3 и адсорбент – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ соответственно составляет 84-86% и 87-90%.

Рисунок 1. Изменение интенсивности окрашивания от дозы бентонита в присутствии коагулянтов

Рисунок 2. Изменение интенсивности окрашивания от дозы бентонита и коагулянтов сульфата алюминия и ПАА при различных соотношениях

Особенно следует отметить, что наиболее максимальное степень очистки сточных вод наблюдается в системе бентонит-ПАА- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ - NaHSO_3 который составляет 91-95% при соотношении составляющих 1:0,05:0,15:0,075 соответственно [3].

Кроме того, отмечено, что на бентоните наблюдается хорошая очистка от высокодисперсной мути и присутствующих в сточной воде различных ПАВ.

Рисунок 3. Изменение интенсивности окрашивания от дозы бентонита и коагулянтов сульфата алюминия и бисульфита натрия при различных соотношении

Рисунок 4. Изменение интенсивности окрашивания от дозы бентонита и коагулянтов при разных соотношении. Соотношения коагулянтов: $Al_2(SO_4)_3$:ПАА: $NaHSO_3$

Полученных экспериментальных данных представленных на рис. 2-4 зависимость эффективности снижения интенсивности окрашивания от количества бентонита, сульфата алюминия, ПАА и бисульфит натрия использование бентонита в дозах 5,0 г/л в сочетании с сульфатом алюминия, ПАА и бисульфит натрия в количествах 0,75 г/л, 0,25 г/л и 0,375 г/л соответственно даёт высокую степень очистки до 93-95% (несколько выше по сравнению с традиционной 66-78%).

Далее проводили опыты для выявления продолжительности фильтрации при средних и максимальных исходных концентрациях взвешенных веществ сточных вод предприятий шелкомотальной промышленности с учетом полученных оптимальных параметров.

Следует отметить, что продолжительности фильтрации для каждой серии опытов принимались постоянными (1 и 3 часов) и способствовали выявлению других конструктивных и технологических параметров [2].

Изучены закономерности эффективности очистки сточных вод красильно-отделочного производства

в зависимости от дозы ПАА, определены его оптимальные дозы, которые составили 0,25-0,5 г/л, при этом величина показателя ХПК сточных вод снижается на 43-51%, интенсивность окраски на 90-95%. Оптимальные дозы как ПАА, так и минеральных коагулянтов ($Al_2(SO_4)_3$:0,75-1,0 г/л, $NaHSO_3$:0,375-0,75 г/л) дают практически одинаковый эффект очистки по интенсивности окраски и по ХПК.

В результате изучения кинетики удаления загрязнений из сточных вод установлено, что при применении химических реагентов в оптимальных соотношениях достигается наибольшая степень очистки: по интенсивности окраски 93-95%, по взвешенным веществам 80-84% [3].

В процессе исследований изучалась эффективность очистки сточных вод от дозы добавленного сорбента. Количественное измерение состава осветленных вод проводилось из проб после вторичного отстойника по показателям ХПК, БПК₅, концентрация сульфатов, хлоридов и фосфатов. Сравнение результатов сорбционной (1), сорбционно-коагуляционной (2) и сорбционно-коагуляционно-флокуляционной (3) очистки представлены на рис. 1 (а-в).

**Рисунок 1. Изменения показателей качества очищаемой воды. а) ХПК; б) БПК; в) CSO₄₂-
 1-Сорбционная; 2-Сорбционно-коагуляционная; 3-Сорбционно-коагуляционно-флокуляционная очистка**

Значения параметров определяли каждый час в течение первых 2 часов и через 6 часов с начала проведения эксперимента. Процесс сорбционно-коагуляционно-флокуляционной (3) очистки реализуется в первые 2 часа контакта сорбции со сточной водой и далее значения параметров изменяются не значительно. Резкое снижение концентрации органических примесей сточных вод впервые часы свидетельствует о протекании физической сорбции [4]. Дальнейшее плавное снижение обусловлено биологическим окислением. Кинетическая кривая изменения показателя ХПК показывает, что в первые 2 часа контакта со сточной водой сорбционно-коагуляционная очистка протекает с максимальной интенсивностью, что связано с сорбцией биорезистентных компонентов сорбентом. Интенсивная очистка по показателю БПК;

в течение первых двух часов сменяется более плавной, так как при протекании комплексной очистки происходит образование биопленки. Эффективная очистка от сульфатного иона происходит за счет более полного и быстрого удаления органических примесей, наличия твердого пористого минерального материала и изменения значения pH в сторону слабощелочной среды, что влияет на интенсивный рост [5].

Анализируя современное состояние методов [6] очистки сточных вод от вышеуказанных примесей, следует отметить их разнообразие, при этом сохраняя актуальность оптимизации существующих и поиск новых методов очистки, а также создание новых высокоэффективных и экономически рациональных технологий обезвреживания сточных вод от примесей.

Список литературы:

1. Абдуллин И.Ш. Усовершенствование технологии производства трубчатых ультрафильтров. Вестник Казанского технологического университета. - 2012.- №3. - С.50-54.
2. Алексеев Е.В. Исследование и разработка процессов физико-химической очистки сточных вод, содержащих поверхностно-активные вещества// Автореф. дисс.док.тех.наук. М:-2004.- С.44.
3. Амонова М.М. Эффективные способы очистки сточных вод // Proceedings. Book #1. Dedicated to the 96th Anniversary of the National leader of Azerbaijan, Heydar Aliyev. III international scientific conference of young researchers. Baku Engineering University. 2019. 29-30 April. - С. 536-538.
4. Лепеш Г.В., Грицай Е.И., Хотулев В.А. Исследование сущности электрохимического процесса, как технологической составляющей очистки воды // Техничко-технологические проблемы сервиса. - 2013.- № 2 (24). - С.42- 49.
5. Молоканов Д.А. Комплексный подход к очистке сточных вод // Экология производства. - 2011. - № 5.- С. 79-81.
6. Hassan M., Peili T., Noor Z. "Coagulation and Flocculation Treatment of Wastewater in Textile Industry using Chitosan", Journal of Chemical and Natural Resources Engineering, Vol. 4 (1), pp.43-53 , 2013.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТИВ МОНИЛИОЗА ПРИ ХРАНЕНИИ ФРУКТОВ

Абдуллаев Фазилжон Турсунович

канд. хим. наук,

Ташкентский государственный аграрный университет

Республика Узбекистан, г.Ташкент

E-mail: faziljonabdullayev56@mail.ru

Нематов Нурилло Абдурахим угли

ассистент,

Ташкентский государственный аграрный университет

Республика Узбекистан, г. Ташкент

Баракаева Дилдора Бахриддин кизи

ассистент,

Ташкентский государственный аграрный университет

Республика Узбекистан, г. Ташкент

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF POLYMERS OF NATURAL ORIGIN AGAINST MONILIA DURING STORAGE OF FRUITS

Foziljon Abdullayev

Candidate of chemical Sciences,

Tashkent state agrarian University,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Nurillo Nematov

Assistant,

Tashkent state agrarian University

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Dildora Barakayeva

Assistant,

Tashkent state agrarian University

Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

При хранении плодов на складах были проведены научные исследования по применению экологически безопасного биополимера природного происхождения - хитозана и его производных против монилюоза и грибов, его вызывающих.

В микробиологических экспериментах, при хранении плодов, наблюдали усиление иммунитета против монилюоза у плодов, обработанных растворами хитозана и уксусной кислоты концентрацией 0,1-0,2%.

ABSTRACT

When storing fruits in warehouses, scientific research was conducted on the use of an environmentally safe biopolymer of natural origin-chitosan and its derivatives against moniliosis and fungi that cause it.

In microbiological experiments, during fruit storage, an increase in immunity against moniliosis was observed in fruits treated with chitosan and acetic acid solutions with a concentration of 0.1-0.2%.

Ключевые слова: плоды, фрукты, хранение, монилюоз, полимеры природного происхождения, хитозан, уксусная кислота, грибы, конидии, бактерии, инкубационный период, фунгицид.

Keywords: fruits, storage, moniliosis, polymers of natural origin, chitosan, acetic acid, fungi, conidia, bacteria, incubation period, fungicide.

Садоводство - одна из основных и наиболее прибыльных отраслей сельского хозяйства Узбекистана. Выращенные здесь фрукты известны во всем мире своим неповторимым вкусом и ароматом.

После обретения Республикой Узбекистан независимости во многих сферах экономики были проведены реформы, в том числе и в сельском хозяйстве.

Правительством страны разработан и реализован ряд законов, указов и постановлений по расширению территорий под садоводство. В частности, много изменений было внесено в аграрный сектор, расширены посевы зерновых и других сельскохозяйственных культур, стало развиваться садоводство и овощеводство. Было увеличено разнообразие выращиваемых культур для обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией, а также увеличения экспортного потенциала республики.

Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по углублению экономических реформ в сфере плодовоовощеводства и виноградарства» УП-3709 от 9 января 2006 г. и Постановление Президента ПП-255 11 января 2006 г. «Об организационных мерах по реформированию плодовоовощной отрасли и виноградарства» - этап, который проводится последовательно, дал возможность создавать фермы, специализирующиеся на садоводстве, чтобы выращивать высококачественные и качественные культуры из уже существующих садов.

В последние годы большое внимание уделяется обеспечению населения качественным и доступным питанием. В частности, в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по увеличению производства овощей, дынь, картофеля, фруктов и винограда на 30-40%, переработке, экспорту, наполнению внутренних рынков и снижению цен на 20%» за № 0310, Протокол № 24 от 18 февраля 2010 года, предусмотрен ряд мер по расширению посевных площадей под плодовоовощные и виноградные культуры и повышению урожайности [1-4].

Среди продуктов садоводства особое место занимают семечковые фрукты. Эти плоды богаты легкоусвояемыми углеводами, органическими и жирными кислотами, белковыми, ароматическими и пектиновыми веществами, витаминами и другими физиологически активными веществами.

Продукты питания следует выбирать не только по калорийности, но и с учетом того, что они содержат перечисленные выше и необходимые для организма человека вещества.

Плоды семечковых употребляются в свежем или переработанном виде. Они предотвращают многие заболевания, а регулярное употребление фруктов не только избавляет от некоторых болезней, но и повышает иммунитет человека.

В последние время, из-за ряда заболеваний, наблюдается снижение урожайности плодовых семечковых деревьев. Одно из таких заболеваний - монилиоз. Из-за монилиоза теряется большая часть урожая, у семечковых плодов эта цифра может достигать до 100%. Монилиоз более опасен, чем другие болезни семечковых плодовых деревьев, в

том числе таких как парша. Когда плоды заражаются монилиальным ожогом и плодовой гнилью, они становятся полностью непригодными для употребления. Монилиоз опасен не только в период роста семечковых плодов, но и при хранении на складе, в этот период потеря плодов может составить до 20-25%.

В наших экспериментах мы изучали состояние семечковых плодов при комнатной температуре, а также при хранении в течение некоторого времени в специальных холодильниках. В ходе исследования образцы груш, яблок, гранатов и айвы обрабатывали растворами 0,1%-го хитозана в уксусной кислоте, а также 0,2%-ного хитозана в уксусной кислоте. В качестве контрольного варианта были взяты необработанные образцы этих фруктов. Вынутые из холодильника фрукты помещали в термостат с поддержанием комнатной температуры 19-21°C. Через 1 неделю - 168 часов - исследуемые образцы плодов были перенесены в комнатную температуру с переменной температурой (19-21°C - днем и 15-17°C - ночью). По результатам исследований было выявлено, что на контрольных плодах происходило развитие сапрофитных фитопатогенных грибов.

Выделение грибов - возбудителей монилиоза, приготовление питательной среды и определение её состава производили следующим образом.

Необходимое оборудование: автоклав, бокс, спиртовая лампа, термостат ТС-1/80 СПУ (с температурой 19-25°C), стерилизованная чашка Петри, стерилизованный скальпель или лезвие, микроскопы УМ-301 и PZO, питательные среды.

Состав среды Чапека-Докса для выделения плесневых грибов: сахара - 30,0; NaNO_3 - 3,0; K_2HPO_4 - 1,0; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5; KCL - 0,5; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,01; агар - 15,0; вода дистиллированная - 1000 мл [5].

Состав питательной среды для выделения монилиоза: сахара - 12 г, дрожжи - 2,5 г, агар - 32 г, вода - 1800 мл, фруктовый отвар - 200 мл [6-7].

Питательная среда для эксперианта была приготовлена по методам Батра Л.Р., Хараде Ю. и Бирде Р.Дж.У., Уиллеттс Г.Дж. следующим образом: 25 г измельченных кусочков фруктов кипятили в 450 мл воды в течение 20 минут и периодически встряхивали. Приготовленную смесь охлаждали в течение 5 минут после снятия с водяной бани и пропускали через двойной слой фильтровальной бумаги. Отфильтрованный отвар стерилизовали. Вышеупомянутую среду разливали в колбы на 500 мл, добавляли 8 г агара и стерилизовали в автоклаве в течение 10 минут при 120°C [8-11].

Метод выделения чистых ультра грибов, вызывающих монилиоз, производили следующим образом. На образцах поврежденных цветов, листьев и плодов растений выделяли чистые культуры возбудителей монилиоза из семян плодовых деревьев. Для этого поверхность поврежденных экземпляров обследуемого растения дезинфицировали. Для дезинфекции использовали 2%-ный раствор перманганата калия. В этом растворе цветы и листья выдерживали 3 минуты, плоды - 5 минут.

Пораженные цветки срезали стерильным скальпелем до 1 см длины, листьев и плодов 0,5–1 см в стерильных условиях. Чашки Петри стерилизовали над пламенем спиртовой лампы, затем заполнили их питательной средой и добавили 3–4 образца грибов, затем поместили в термостаты с температурой 20–22°C для дальнейшего выращивания грибов. Содержимое

чашек Петри наблюдали с 3-х суток, затем образованный на поверхности образцов мицелий, перед пламенем спиртовой лампы с помощью бактериальных крючков, высаживали в пробирки, содержащие раствор с питательной средой - сусло-агар.

Рисунок 1. Плоды айвы (а) и груши (б), зараженные *Monilia cydoniae* Schell (контроль)

Вид грибка *Monilia cydoniae* Schell и ожоги монилиоזה появляются на деревьях айвы. Конидии образуются ранней весной на пораженных частях растения - веточках, засушенных молодых плодах и стеблях, листьях и перезимовавшей на его стеблях грибнице. Эти конидии распространяются под дождем и ветром и повреждают молодые листья, цветочные

почки и плодовые почки айвы. Заболевание хорошо развивается при влажности 90–95% и температуре 15°C, инкубационный период длится 5–6 дней. Поврежденные плоды айвы являются источником инфекции во время роста. Роль насекомых в распространении инфекции, проникновение конидий внутрь клетки также велика (рис.1, 2).

Рисунок 2. Состояние грибов *Monilia cydoniae* Schell, выращенных в чашке Петри

Для выделения из айвы чистых культур этого вида грибов использовали те же методы, которые использовались для выделения грибов предыдущего вида. Этот вид грибка был идентифицирован с помощью детекторов.

Конидии гриба бесцветные или желтоватые, круглые или в форме лимона, с присосками на обоих концах, клетка зернистая, размером 9–17,5 x 7,5–14 µ, связанные друг с другом в виде цепочек. Конидиальные тяжи дихотомически разветвлены.

Таксономия гриба следующая:
 Анаморфное название: *Monilia cydoniae* Schell.
 Таксономическая группа: Deuteromycets, Hyphomycetales, Moniliaseae.

Имя телеморфа: *Monilinia cydoniae* (Schell.) Whet.
 Таксономическая группа: Ascomycetes, Helotiales, Sclerotiniaceae.

Monilia fructigena Pers. Этот гриб портит яблоки, груши и айву. На поверхности пораженных грибом плодов в виде концентрических кругов образуются

подушечки диаметром 2-3 мм, состоящие из плотных, переплетающихся конидий, которые сначала становятся белыми, затем желтоватыми и, наконец, коричневыми.

Конидии имеют яйцевидную или эллиптическую форму, размером 20-24x12-14 м, и они соединены в простые или разветвленные цепочки. Когда они созревают, они отламываются и разносятся ветром, дождем и насекомыми, повреждая плоды с механическими трещинами. Кожица всего плода может быть повреждена монилиозной гнилью только при прикосновении к больному плоду.

Источником заражения болезни являются поврежденные плоды, которые становятся восковидными и свисают на дереве или падают в почву под деревом. Весной, когда влажность достигает 90-95%, а температура воздуха 15°C, на поверхности больного плода появляются подушечки из набора конидий, являющиеся основным источником инфекции, которые и дальше повреждают плод.

Инкубационный период возбудителя очень короткий, побурение пораженных плодов начинается через 5-6 дней. Через 8-10 дней на их поверхности появляются грибковые конидии.

Таксономию возбудителя можно выразить следующим образом:

Анаморфное название: *Monilia fructigena* Pers.

Анаморфные синонимы: *Monilia foliicola* Woronich; *Moniliopsis foliicola* (Woronich.) Siem.; *Monilia histasiae* Zapromet.

Таксономическая группа: Deuteromycets, Hyphomycetales, Moniliaseae.

Имя телеморфа: *Monilinia fructigena* (Schroet.) Honey.

Синонимы телеморфа: *Sclerotinia fructigena* Schroeter.

Таксономическая группа: Assomycetes, Helotiales, Sclerotiniaceae.

Monilia fructigena Pers, *Monilia sinerea* Bonard. f. *mali* (Wormald.) Harrison и *Monilia cydoniae* Schell – принадлежат к видам грибов, вызывающих монилиоз яблок, груш и айвы. Было обнаружено, что анаморфный период этих видов грибов включает 1 род *Monilia* Pers., 1 семейство Moniliaseae, 1 порядок Hyphomycetales и 1 класс Deuteromycets. Их телеморфный период также включает 1 род *Monilinia* Honey, 1 семейство Sclerotiniaceae, 1 отряд Helotiales, 1 подкласс Euassomycetidae и 1 класс Assomycetes.

Грибы, вызывающие заболевание монилиоз, выделенные в результате исследований из семечковых плодовых деревьев, принадлежат к факультативным паразитам.

По результатам наших исследований было установлено, что образцы плодов, обработанные препаратами на основе хитозана при концентрации 0,1-0,2% хитозана в уксусной кислоте, проявляют высокие фунгицидные свойства, а также эффективность против грибковых заболеваний, что позволяет их сохранять в течение длительного времени при различных температурах, в т. ч. и комнатной.

Список литературы:

1. Кишлоқ хўжалик ўсимликларини зараркундалар, касалликлар ва бегона ўтлардан ҳимоя қилиш тўғрисида Ўзбекистон республикасининг қонуни Тошкент ш., 2000 йил 31 август, 116-II-сон, www.lex.uz.
2. Мева-сабзавотчилик ва узумчилик соҳасини ислоҳ қилиш бўйича ташкилий чора-тадбирлар тўғрисида Ўзбекистон республикаси президентининг қарори Тошкент ш., 2006 йил 11 январь, ПҚ-255-сон, www.lex.uz.
3. Мева-сабзавотчилик ва узумчилик соҳасида иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш чора-тадбирлари тўғрисида Ўзбекистон республикаси президентининг қарори Тошкент ш., 2006 йил 9 январь, ПФ-3709-сон, www.lex.uz.
4. Боғдорчилик-узумчилик ширкатлари тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг қарори Тошкент ш., 2011 йил 1 март, 51-сон, www.lex.uz.
5. Пименова М.Н., Гречушкина Н.Н., Азова Л.Г., Семенова Е.В., Мыльникова С.И. // Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Практ. пособие / Под ред. Н.С. Егорова. 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. С. 130-132.
6. Batra L.R., Harade Y. A field record of apothecia of *Monilinia fructigena* in Japan and its significance. Mycologia, 1986, 78 (6).-P. 913-917.
7. Batra L.R. World species of *Monilinia* (Fungi): their ecology, biosystematics and control. Mycologia Memoir, No 16, 1991, 246 p.
8. Bechet Maria, Marian Duliana, Chintoani Dorina. Garde experimentale pentru *Monilia fructigena* Pers. Si *Monilia laxa* (Ehrenb.) Sacc., agenti patogeni al Moniliozei pomilor fructiferi // Stud. Univ. Babes- Bolyai. Biol, 1980, 25, № 2. – P.15-21.
9. Biggs A.R. Apple scab. Pages 6-9 in Compendium of apple and pear diseases. A.L. Jones H.S. Alderwinckle (eds.). APS, Minesota, USA, 1991, 100 pp.
10. Bouron Hubert. Les monilioses des arbres fruitiers // Phytoma. Def. cult, 1988, № 395.- 35 p.
11. Byrde, R.J.W. and Willetts H.J. The Brown Rot Fungi of Fruit. Their Biology and Control. Oxford, UK: Pergamon Press, 1977, 171 p.

ВЛИЯНИЕ pH БУРОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ИХ ОЧИСТКУ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИЕЙ**Авалбаев Гаффар Абирович**

ст. преподаватель,
Джизакский политехнический институт,
Республики Узбекистан
E-mail: avalbaev54@mail.ru

Кодиров Шерзод Мамарасулович

ассистент
Джизакский политехнический институт
Республики Узбекистан
E-mail: Sherzodhilola@gmail.com

**INFLUENCE OF pH OF DRILLING WASTE WATER ON THEIR PURIFICATION
BY ELECTROCOAGULATION****Gaffar Avalbaev**

Senior Lecturer,
Jizzakh Polytechnical Institute,
Republic of Uzbekistan

Sherzod Kodirov

Assistant
Jizzakh Polytechnical Institute
Republic of Uzbekistan

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты исследования ингибиторов сероводородной коррозии, синтезированных из эпоксидных смол и основные факторы, влияющие на интенсивность коррозии такого типа. Определены скорости сероводородной коррозии в зависимости от концентрации сероводорода, pH раствора и установлено, что самым эффективным ингибитором для коррозии является карбонат натрия, где защитный эффект составляет 84%.

ABSTRACT

The results of a study of hydrogen sulfide corrosion inhibitors synthesized from epoxy resins and the main factors affecting the intensity of this type of corrosion are presented. The rates of hydrogen sulfide corrosion were determined depending on the concentration of hydrogen sulfide, the pH of the solution, and it was established that the most effective inhibitor for corrosion is sodium carbonate, where the protective effect is 84%.

Ключевые слова: сероводородная коррозия, полиэтиленполиамин, защитный эффект, ингибитор, гравитометрический метод.

Keywords: hydrogen sulfide corrosion, polyethylenepolyamine, protective effect, inhibitor, gravitometric method.

Одним из эффективных методов очистки буровых сточных вод (БСВ), образующихся при строительстве скважин и представляющих наибольшую опасность для окружающей среды из-за высокой подвижности и аккумулирующей способности к загрязнителям, является электрокоагуляционный метод. Он позволяет очищать БСВ от взвешенных веществ, нефти, нефтепродуктов, органических химреагентов и других загрязнителей. Основные закономерности и особенности электрокоагуляционной очистки БСВ достаточно хорошо изучены.

Однако установлена необходимость строгого учета всех факторов, влияющих на эффективность очистки в целом. Рассмотрена значимость такого показателя, как pH среды возможность варьирования

им для управления процессом в целях повышения глубины очистки, что крайне важно при проектировании технологии водоочистки.

Для очистки влияния глубины pH БСВ на эффективность электрокоагуляционной очистки были выполнены исследования с использованием электрокоагулятора с растворимым алюминиевым анодом. Опыты проводили с наиболее характерной сточной буровой водой, которая была отобрана из амбара-накопителя одной из бурящихся скважин Бухаранефтегаз. Она имела следующие показатели (г/л): взвешенные вещества (ВВ)-3,683; нефть и нефтепродукты (НП)-0,458; бихроматная окисляемость или химическое потребление кислорода (ХПК)-1,487г/л; удельная электропроводимость при

температуре 20°C (χ)-3700 $\mu\text{S cm}^{-1}$; pH-7,85; содержание ионов Cl^- и HCO_3^- соответственно 0,9372 и 4575 г/л.

Для достижения требуемого значения pH в исследуемую БСВ вводили расчетное количество едкого натра. При этом содержание взвешенных веществ, нефти, нефтепродуктов и других компонентов сточной воды оставалось постоянным в течении всей серии опытов pH БСВ изменялся в пределах 7,85...12,48. Эксперименты проводили при оптимальных токовых и гидродинамических режимных параметрах: плотность тока составляла 1,0 А/дм, линейная скорость потока в межэлектродном пространстве электрокоагулятора-2,5 м/ч, что соответствует времени пребывания стока в электролизере 120 с или пропускной способности 2 м³/ч.

Влияние на электрокоагуляцию исследуемого фактора оценивали по степени очистки БСВ от основных загрязнителей- взвешенных веществ $\alpha_{\text{ВВ}}$. Кроме того контролируемым показателем процесса являлся показатель «удельные энергозатраты» $W_{\text{уд}}$.

Результаты экспериментов приведены в таблице и на рисунке. Они свидетельствуют о высокой эффективности процесса очистки по основным загрязнителям во всем исследуемом интервале pH.

При этом установлено определенное влияние активной реакции среды сточной воды на эффект очистки.

Так с ростом pH до 9,8...10,0 степень очистки БСВ от ВВ и НП практически не изменяется и составляет соответственно 98,3100 и 99,2-100% (см.таблицу).

Таблица 1.

Зависимость степени очистки сточных вод от pH среды

pH БСВ	Загрязненность БСВ после очистки, 10 ⁻³ г/л			Степень очистки α , %			Объем осадка V_0 , %	Объем пены V_n , %	Удаленные энергозатраты $W_{\text{уд}}$, кВт·ч/м ³
	ВВ	НП	ХПК	ВВ	НП	ХПК			
7,85	0	0	28,7	100	100	98,0	18,5	1,2	2,1
9,18	0	0	82,0	100	100	94,3	17,5	2,1	2,1
9,88	62,6	3,7	90,5	98,3	99,2	93,7	16,8	2,5	2,3
10,80	368,3	7,3	63,2	90,0	98,4	95,6	17,2	4,0	4,7
12,48	552,5	13,3	37,4	85,0	97,1	97,4	17,5	8,8	8,8

При pH свыше 10,0 эффективность очистки падает: $\alpha_{\text{ВВ}}$ снижается до 85...90%, а $\alpha_{\text{НП}}$ — до 97,1.../98,4%. В тоже время повышение pH =7,85 до 10,0 снижает степень очистки по ХПК (с 98% при 12,48 $\alpha_{\text{ХПК}}$ монотонно увеличивается, достигая 97,4%

(см.рисунок). Весьма своеобразно изменяется и процесс осадкообразования. Характер кривой зависимости $V_0 = f(pH)$, практически совпадает с кривой зависимости $\alpha_{\text{ХПК}} = f(pH)$, за исключением областей с высоким pH (см. рисунок).

Рисунок 1. Зависимость степени очистки $\alpha_{\text{ХПК}}$ (1) и объемов образующихся осадков V_0 (2) и пены V_n (3) от pH буровых сточных вод

Следует отметить, что процесс очистки БСВ сопровождается пенообразованием. Причем отмечается тенденция возрастания объема пены с ростом pH. Одновременно устойчивость пены повышается.

Если, например, большая часть пенного слоя, образующегося при электрообработке БСВ с pH < 10,0, спонтанно разрушается только принудительно (интенсивным перемешиванием). Пенообразование

обусловлено наличием в составе БСВ поверхностно-активных веществ (химреагентов), а стабильность пенного слоя- насыщением флотоагентом.

Установленные закономерности процесса очистки БСВ достаточно корректно объясняется известными теоретическими представлениями. Так, снижение показателя $\alpha_{\text{ВВ}}$ с ростом pH обусловлено в основном усиливающейся анодной пассивацией

приводящей к падению выхода металла анода по току. Усиление пассивационных явлений связано с увеличением концентрации ионов гидроксила в составе БСВ, которые размещаются с выделением кислорода, адсорбирующегося на поверхности анода и стимулирующего формирование окисной пленки. Кроме того, при высоких pH ($\text{pH} > 10,0$) возрастает растворимость электрогенерированного коагулянта-гидроксида алюминия, что снижает концентрацию адсорбционно-активной гидроокиси и как следствие степень очистки БСВ (см.таблицу).

Образование окисной пленки на поверхности анода при высоких pH (пассивация) приводит к тому, что он начинает выполнять функцию нерастворяющегося электрода, о чем свидетельствует, в частности, резко возрастающие энергозатраты на проведение процесса (см.таблицу).

В этом случае усиливаются процессы электроокисления и электрофлотации, при которых резко интенсифицируется выделение на аноде окисляющих агентов(кислорода и хлорсодержащих веществ), вследствие чего находящаяся в сточных водах органика разлагается и степень очистки по ХПК повышается. Причем, как известно, с ростом pH среды эффект электроокисления усиливается, что закономерно приводит к увеличению показателя $\alpha_{\text{ХПК}}$

В пользу представленного механизма очистки БСВ от органических загрязнителей при высоких pH среды свидетельствует структура формирующихся осадков.

Так если при очистке БСВ с $\text{pH} < 10,0$ образуется рыхлый хлопьевидный осадок, то при очистке сточных вод с $\text{pH} = 10,0 \dots 11,0$ осадок становится плотным, без видимых характерных хлопьевидных включений.

Пассивация анода, вызванная высоким pH БСВ, предопределяет электрофлотацию. Выделяющиеся при этом газообразные продукты гидролиза воды приводят к росту объема образующейся пены (см. рисунок). Причем, чем выше pH исходной БСВ тем сильнее пассивация анода и, следовательно, интенсивней гидролиз воды, т.е. больше образуется флотирующих агентов. Динамика пенообразования подтверждает это.

Таким образом, выполненные исследования позволяют сделать вывод о заметном влиянии pH БСВ на эффективность их очистки и рекомендовать проведение электрохимической обработки сточной воды при значениях pH, не превышающих 9,5...10,0. Для этого технология очистки БСВ с высоким pH должна предусматривать подкисление стоков до рекомендуемого уровня.

Список литературы:

1. Ермолин А.Ф.,Шабанова С.В.,Куксанов В.Ф.,Васильевская., Сагитов Р.Ф./Проблема очистки сточных вод системы ЖКХ в Оренбургском регионе [Электронный ресурс] //Известия ОГАУ.2016.№4(), с.201-202-Режим доступа: <http://Cyberleninka.ru/article/n/problema-ochistki-stochnyh-vod-sistemy-zhkh-v-orenburgskom-regione-3.05.2018>.
2. Мельник И.В.,Чиник И.И / Детоксикация обработанных буровых растворов и буровых шламов / И.В.Мельник, И.И.Чиник // Вестник АГТУ. 2008.№3(44)с.106-169 ISSN 1812-9498.
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: РД -153-39-031-98. Правила охраны вод от загрязнения [Электронный ресурс] -режим доступа: <http://doks/cntd.ru/document/200056059.14.04.2018>.
4. Ягафарова Г.Г.,Баряхнина В.Б./Утилизация экологически опасных буровых отходов [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал» Нефтегазовое дело», № 1,2006,с.1-17-Режим доступа:<http://ogbus.ruauthority> Yagafarova-3.05.2018.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕРЫ И СЕРОБЕТОНА

Аманова Нодида Давлятовна

соискатель,
Термезский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Термез

Тураев Хайит Худойназарович

д-р техн. наук, проф.,
Термезский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Термез

Бекназаров Хасан Сойибназарович

д-р техн. наук, ведущий науч. сотр.,
Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: hasan74@mail.ru

SYNTHESIS AND STUDY OF PROPERTIES OF MODIFIED SULFUR AND SULFUR CONCRETE

Nodira Amanova

Applicant,
Termez State University,
Republic of Uzbekistan, Termez

Khait Turaev

Dr. Tech. sciences, professor
Termez State University,
Republic of Uzbekistan, Termez

Khasan Beknazarov

Dr. Tech. Sciences, Leading Researcher
Tashkent Research Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3.25-31.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен синтез модифицированной серы на основе кротонового альдегида, а также изучены их состав и структура элементарным анализом, ИК-спектрическим и дериватографическим анализом. Установлено, что модифицированный образец показал повышенные свойства, поэтому такую серу можно использовать для большинства строительных изделий.

ABSTRACT

In the article, a modified sulfur based on crotonaldehyde was synthesized, and their composition and structure were studied by elemental analysis, IR-spectral and derivatographic analysis. It was found that the modified sample showed improved properties that they can be used for most building products.

Ключевые слова: сера, модификация, серобетон, зола-унос, отходы ТЭС.

Keywords: sulfur, modification, sulfur concrete, ash waste, TPP waste.

Введение. В мире быстро растет потребление ископаемого топлива, как и количество серы, кото-

рая образуется в качестве побочного продукта процесса промышленной очистки. Поскольку ожида-

ется, что в будущем содержание серы будет постоянно увеличиваться, при отсутствии встречного плана потребуются огромные затраты на удаление отходов [3]. В результате было рассмотрено использование серы в качестве строительных материалов, таких как асфальт и бетон. Однако серный бетон, изготовленный из немодифицированной серы, имеет ограничения для практического использования, поскольку у него худшие свойства, такие как плохая водостойкость, и он значительно более хрупкий, чем традиционный бетон. Чтобы преодолеть эти недостатки, нужно модифицировать серу. Серный бетон с использованием модифицированных серосодержащих связующих показывает отличную долговечность при высоких концентрациях кислоты или соли [2].

На сегодняшний день в мире особое внимание уделяется созданию новых модифицированных серных вяжущих, на основе которых серобетон способен длительное время эксплуатироваться в условиях воздействия промышленных, климатических и других видов агрессивных сред, при этом является важной их экологическая безопасность. В промышленно развитых странах разработаны и нашли применение ряд модифицированных серных бетонов на основе неперелых ароматических соединений: на основе этилиденборборнена и других неперелых органических соединений [1; 4].

Экспериментальная часть. В процессе синтеза использовалась сера из Мубарекского ГПЗ. Использовали кротонный альдегид производства ООО «Навоизот». Кротонная фракция содержит от 57,0 до 67,0 % кротонного альдегида, до 10 % ацетона, до 25 % паральдегида, до 2,0 % ацетальдегида, воду и др. Зола-унос применяли Ангренской ТЭС.

Серу нагревали в стеклянном стакане до 185 °С на термостатированной масляной бане при постоянном перемешивании до образования прозрачной вязкой оранжевой расплавленной фазы серы. Затем непосредственно добавляли кротонный альдегид к фазе расплавленной серы. Полученную смесь перемешивали при 185–190 °С в течение 60–70 мин, что приводило к некоторому снижению вязкости реакционной среды и получению продуктов черного и желтого цвета для сомономеров кротонного альдегида с серой соответственно. Полученные продукты после завершения были взяты непосредственно из химического стакана с помощью шпателя, и им дали остыть до комнатной температуры. Реакция полимеризации кротонного альдегида с серой показана на схеме 1.

Рисунок 1. Схема синтеза полимерной серы

Полученный сополимер серы нагревали до 180–190 °С в стакане из нержавеющей стали, оборудованном механической мешалкой, в термостатируемой масляной бане до образования расплавленной фазы. К расплавленной среде модифицированной серы добавляли песок, щебень, зола-унос, и полученную смесь дополнительно нагревали при этой температуре с образованием однородной примеси бетона при постоянном перемешивании в молярном соотношении 1:3,5 (сополимер полисульфида: песок, щебень, зола-унос). Вязкую смесь помещали в форму собственного изготовления, а затем сразу же помещали в печь, нагретую до 180–190 °С, выдерживали в течение 30 минут, охлаждали до комнатной температуры и осторожно извлекали из формы.

Результаты и их обсуждение. Изготовление модифицированного серобетона включает в себя предварительную обработку присадочных материалов (летучая зола Ангренской ТЭС и мелкозернистый кварцевый агрегат) с кротонными фракциями с последующей обработкой элементарной серой для образования раствора полимеризованной серы. Была выбрана следующая пропорция смеси: 44 мас.% – песок, 18 мас.% – летучая зола, 36 мас.% – мелкозернистый кварц и 2 мас.% – органический модификатор (табл. 1). В исследовании летучая зола используется в обычном цементном бетоне для его пуццолановой реакции, которая позволяет уменьшить углеродный след продукта в модифицированном серобетоне (вместе с песком), чтобы

обеспечить потенциальные места реакции для полимеризации и в качестве компонента наполнителя в композитном материале. Добавление летучей золы в модифицированный серобетон полезно для повышения консистенции и обрабатываемости смеси благодаря ее круглой форме и подходящему размеру в качестве наполнителя. На стадии предварительной обработки материалы наполнителя и органический модификатор сме-

шивали и нагревали до температуры 170–180 °С в течение 12 часов. Материалы были объединены с элементарной серой и обработаны через мельницу с поперечной мешалкой с размером ячеек 1 мм для уменьшения размера частиц. Затем смесь нагревали и перемешивали в расплавленном состоянии при 135–145 °С в течение 4–6 часов и выливали в формы для охлаждения. Средняя плотность образцов серобетона составляла 2282 (± 41) кг/м³.

Таблица 1.

Рецептура смеси полимерного серобетона

Добавки	Сера	Песок	Летучая зола	Органический модификатор	Всего
мас. %	36	44	18	2	100

Были изучены физико-химические свойства: плотность, температура плавления, растворимость, ИК-спектры и ДТГ серобетона. Физико-химические

характеристики синтезированной модифицированной серы (сера с кротоновым альдегидом) представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Физико-химические показатели модифицированной серы

Показатели	Модифицированная сера
Плотность, г/см ³ ГОСТ 15139-69	2,140
T _{пл} °С	130
$\Pi_{\text{хв}}$	0,070
Растворимость	Толуол
Внешний вид и цвет	Желто-коричневый порошок

На ИК-спектре модифицированной серы в областях 2358–2345 см⁻¹ имеются полосы поглощения, подтверждающие наличие –СН–S групп, и полосы поглощения в области 1755 см⁻¹, подтверждающие наличие в свободном состоянии –С=О группы. ИК-спектр содержит полосы поглощения в области 3400 см⁻¹, соответствующие –ОН группам. Деформационные колебания всех активных групп проявляются

в виде сильных узких полос между обычными полосами деформационных колебаний –СН–О– в области 1400–1465 см⁻¹. Наличие групп, содержащих серу S=O и S–Н в области 2345–2368 см⁻¹, подтверждает широкая интенсивная полоса серосодержащих соединений в областях 1200–1100 см⁻¹, 1040–1060 см⁻¹.

Рисунок 2. ИК-спектр модифицированной серы

Кроме того, на ИК-спектроскопии в областях 1060 см⁻¹ и 1015 см⁻¹ появляются узкие малоинтенсивные полосы, содержащие связи серосодержащего

соединения. При рассмотрении ИК-спектров модифицированной серы видны интенсивные –СН₂–О группы с показателями диммера 1400–1440 см⁻¹ (рис. 2).

Рисунок 3. ТГА анализ модифицированной серы

Таблица 3.

Данные термогравиметрического анализа модифицированной серы

№	Температура, °C	Потеря массы, мг (73)	Потеря массы, %	Количество расходуемой энергии (μV*s/mg)
1	100	72,62	0,52	0
2	200	72,57	0,43	6,91
3	300	70,01	4,09	3,89
4	400	55,1	24,09	3,99
5	500	52,2	5,08	4,13
6	600	51,5	0,36	4,97
7	700	50,04	0,10	6,70
8	800	49,90	0,13	4,32
9	900	48,5	0,75	5,32
10	1000	47,3	0,66	5,36
11	1100	45,1	0,31	3,35
12	1200	44,9	0,84	4,36

Термические свойства модифицированной серы исследовались на дериватографе. Масса образца модифицированной серы не меняется до 207 °C. На кривой ДТГ в температурном диапазоне 100–120 °C наблюдается один эндотермический пик (при 114,7 °C), что соответствует плавлению образца (рис. 2). Полученные данные в табл. 3 показывают, что выше температуры 307 °C образец начинает разлагаться в два этапа – до 365 °C со скоростью 6 %/мин, и выше 500 °C со скоростью 2,5 %/мин, с общей потерей массы 84 %. Реакция разложения эндотермическая, общая энергия разложения – 304,7 Дж/г.

С помощью электронной микроскопии олигомеров можно определить структурирование и количество элементов, содержащихся в модифицированных соединениях. При испытании образец сначала был закреплен в держатель, после чего образец покрыли до 5 нм золотым порошком. Для покрытия поверхности образца золотым порошком был использован прибор QUORUM Q150 RS.

Исследована микроструктура образца модифицированного серного бетона методом сканирующей электронной микроскопии.

Рисунок 4. Микрофотография серного бетона

Рисунок 5. Данные элементного анализа серного бетона

Подготовку образцов серобетона для исследования микроструктуры проводили по разработанной методике. На поверхность модифицированного серного бетона в вакуумной установке для ионного напыления наносили слой золота толщиной 5 нм. Металлизированные золотом образцы исследовали в сканирующем электронном микроскопе QUORUM Q150 RS в режиме вторичных электронов. Результаты микроструктурных исследований приведены на рис. 3. На рис. 3 можно видеть, что при добавке 5 г кротонового альдегида на 100 г серы существенно увеличиваются размеры частиц дисперсной фазы с 0,1 до 0,5 мкм, в то время как при добавлении 3 г кротонового альдегида на те же 100 г серы подобного эффекта не наблюдается. Если же кротоновый альдегид добавлять в пластифицированную полимерную серу, то значительное увеличение размеров дисперсной фазы происходит прямо пропорционально повышению содержания модифицирующей добавки.

На рис. 4 показано процентное соотношение углерода, кислорода, серы, кремния, азота, натрия и алюминия в составе серобетона.

На ИК-спектре серного бетона в областях 2850–1470 см^{-1} имеются полосы поглощения, подтверждающие наличие $-\text{CH}_2-$ групп, и полосы поглощения в области 1650 см^{-1} , подтверждающие наличие в свободном состоянии $-\text{CO}-$ группы. ИК-спектр содержит полосы поглощения в области 3400 см^{-1} , соответствующие первичным $-\text{CO}$ группам. Деформационные колебания всех активных групп проявляются в виде сильных узких полос между обычными полосами деформационных колебаний $-\text{CH}_2-\text{CO}-$ в области 1400–1405 см^{-1} . Наличие групп, содержащих $\text{S}=\text{O}$ и $\text{S}-\text{C}$ в области 1050–1015 см^{-1} , подтверждает широкая интенсивная полоса и серосодержащие соединения в областях 462–779 см^{-1} , 1040–1060 см^{-1} и 1100–900 см^{-1} .

Рисунок 6. ИК-спектр модифицированного серного бетона

Кроме того, на ИК-спектрах в областях 648–779 см^{-1} и 1460 см^{-1} появляются узкие малоинтенсивные полосы, содержащие связи серосодержащих

соединений. При рассмотрении ИК-спектров серобетон отличается от модифицированной серы сильной интенсивной $-\text{CH}_2-\text{S}-$ группой с показателями диммера 1400–1440 см^{-1} (рис. 5.).

Рисунок 7. ДТГ и ТГ анализ серного бетона

Проводили исследование по изучению термической устойчивости серного бетона методом дифференциально-термогравиметрического анализа. Масса серного бетона не меняется до 216 °С (рис. 6 и табл. 4). На кривой ДТГ в температурном диапазоне 120–380 °С наблюдаются два эндотермических пика, что соответствует двум фазовым переходам

(структурным перестройкам) и плавлению образца. Выше температуры 400 °С образец начинает разлагаться в два этапа – до 275 °С со скоростью 5 %/мин, потерей массы 3,10 %, и выше 280 °С со скоростью 19,5 %/мин. Первый этап разложения – экзотермический (энергия 4,99 $\mu\text{V}\cdot\text{s}/\text{mg}$), второй – эндотермический (энергия – 28,3 J/g) (рис. 6).

Таблица 4.

Данные термогравиметрического анализа модифицированного серного бетона

№	Температура, °С	Потеря массы, мг (81)	Потеря массы, %	Количество расходуемой энергии ($\mu\text{V}\cdot\text{s}/\text{mg}$)
1	100	80,69	0,30	2,34
2	200	80,50	0,49	5,81
3	300	78,45	3,10	4,99
4	400	65,14	19,5	3,79
5	500	58,20	8,90	4,23
6	600	58,10	0,07	5,67
7	700	57,90	0,46	4,50
8	800	55,30	3,35	6,42
9	900	54,40	0,94	3,62
10	1000	54,00	0,50	5,46
11	1100	53,70	0,90	4,65
12	1200	53,10	0,40	3,56

Закключение. Таким образом, установлено, что модифицированная сера с кротоновой фракцией при высокой температуре обладает удовлетворительной связывающей способностью удерживать зольную пыль и мелкий наполнитель. Термогравиметрические свойства модифицированного образца показали

повышенные свойства, поэтому их можно использовать для большинства строительных изделий.

Эксперименты дифференциально-термогравиметрического анализа указывают на снижение эндотермической реакции S_n и, следовательно, успешной реакции полимеризации.

Список литературы:

1. Бекназаров Х.С., Тураев Х.Х., Аманова Н.Д. Синтез и исследование нового полимерного серобетона // Univerzum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2020. – № 6 (75) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9598>.

2. Стоянов С.О. Технологическая линия по производству серных и других гомогенных композиций / О.В. Стоянов, Н.К. Нуриев // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2010. – Т. 16. – № 14. – С. 47–49.
3. Хамидуллин Ф.А. Технология получения серополимерного цемента / Ф.А. Хамидуллин, В.И. Гайнуллин // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2012. – Т. 17. – № 1. – С. 148–149.
4. Książek M. The experimental and innovative research on usability of sulphur polymer composite for corrosion protection of reinforcing steel and concrete // Composites Part B: Engineering. – 2011. – Vol. 42. – Issue 5. – P. 1084–1096.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ И СЕЛЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА НА ОСНОВЕ МОДИФИКАЦИИ РАСТВОРИТЕЛЯ

Буранова Дилфуза Якубжановна

лаборант,
Ферганский политехнический институт Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: godirovzufar93@mail.ru

Кодиров Зуфаржон Зафарович

ассистент,
Ферганский политехнический институт Республики Узбекистан
Республика Узбекистан, г. Фергана

Кенжаев Фарходжон Янгибой угли

магистрант,
Ферганский политехнический институт Республики Узбекистан
Республика Узбекистан, г. Фергана

STUDY OF KINETICS AND SELECTIVITY OF COTTON OIL EXTRACTION BASED ON SOLVENT MODIFICATION

Dilfuza Buranova

laboratory assistant,
Fergana Polytechnic Institute Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Ferghana

Zufarjon Kodirov

assistant,
Ferghana Polytechnic Institute of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Ferghana

Farkhod Kenjayev

Master's degree student
of the department "Food Technology",
Ferghana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Ferghana

АННОТАЦИЯ

Изучено влияние экстрагента и его природы на кинетику процесса экстракции. Определено структурное строение экстрагируемого продукта, т.е. кинетика в виде гранул или оболочек. Остаточное содержание бензина и критерии безопасности были изучены после очистки экстракционного масла.

ABSTRACT

The influence of the extracting and its nature on the kinetics of the extraction process has been studied. The structural of the extracted product has been determined, i.e. kinetics in the form of granules or shells. The residual gasoline content and safety criteria were studied after the extraction oil was refined.

Ключевые слова: экстракция, растворитель, хлопковое масло, влажность, госсипол, хлорофилл, Lovibond, фосфолипид, концентрация, мицелла.

Keywords: extraction, solvent, cottonseed oil, moisture, gossypol, chlorophyll, Lovibond, phospholipid, concentration, micelle.

Скорость процесса экстракции хлопкового масла является одним из основных показателей получения масла.

Природа растворителя, безусловно, влияет на кинетические законы процесса получения хлопкового

масла, в частности на частоту увлажнения масляного материала растворителем, особенно на процесс экстракции (получение масла) и промывку экстракционного материала новым растворителем.

Эти этапы все практически реализованы на промышленных производствах, и от эффективности их реализации зависит качество экстракционного процесса [1].

При получении хлопкового масла с помощью рекомендованного растворителя в лабораторных условиях изучены кинетические особенности процесса экстракции.

Вместе с тем была проведена экстракция хлопковой гранулы диаметром 10 мм, влажностью 6,5 %, доля коры – 21 % и жирного масла – 14,5 %.

Мы поместили 300 г гранул семян хлопка в цилиндрический экстрактор, который имеет решетчатую металлическую основу, удерживающую

твердую фазу. Мы нагрели растворитель до 55–60 °С и прокачали его через слой маслоудерживающего материала с помощью насосов и инжекторов. При этом мы держали гидромодуль в близком к промышленному показателю, т.е. в соотношении 1:1.

Образцы отбирались каждые 10 минут, и после соответствующих анализов для поддержания баланса они возвращались в установку. В таблице 1 представлены результаты изучения кинетики процесса экстракции для выделения хлопкового масла на традиционных и предложенных растворителях [2].

Таблица 1.

Изменения концентрации мицелл хлопкового масла, полученных с использованием обычных и рекомендованных растворителей

Тип растворителя	Концентрация мицеллы, г/г в минуту					
	10	20	30	40	50	60
Традиционный экстракционный бензин (контроль)	0,033	0,07	0,082	0,09	0,105	0,116
Рекомендованный растворитель	0,048	0,085	0,091	0,102	0,115	0,127

Из данных таблицы 1 следует, что скорость экстракции хлопкового масла в предлагаемом растворителе выше обычной.

Исследование селективности при экстракции компонентов хлопкового масла

Изменение характера растворителя, безусловно, влияет на количество полученных компонентов хлопкового масла. Во-первых, это относится к окрашивающим компонентам (госсипол, хлорофилл и их производные).

К сожалению, изучить разделение компонентов хлопкового масла практически невозможно. Поэтому мы изучили изменение косвенного показателя – цвета хлопкового масла на приборе Lovibond. Этот показатель сложен, и (в некоторой степени) он отражает извлечение красящих компонентов. В этом случае важно определить кислотное число масла в мицелле [3].

Кроме того, при смене типа растворителя изменяются и другие параметры получаемого хлопкового масла (по составу фосфолипидов, гидроксикислот и др.).

Рисунок 1. Зависимость концентрации мицелл, полученной с использованием известных и предлагаемых растворителей, от времени экстракции

Рисунок 2. Зависимость кислотного числа масла, полученного с использованием известных и предлагаемых растворителей, от времени экстракции

Рисунок 3. Зависимость цвета масла, полученного с использованием известных и предлагаемых растворителей, от времени экстракции

Таким образом, повышая селективность экстракции хлопкового масла путем замены конкретного растворителя на рекомендуемый, можно

повысить эффективность процесса экстракции на 10–12 %, что также положительно сказывается на его экономических показателях.

Список литературы:

1. Донскова Г.В. Повышение эффективности работы экстракционных линий НД-1250: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Л.: 1978 -30 с
2. Кодиров З.З., Кодирова З.А. Влияние влаги при хранении высококачественного рафинированного, дезодорированного хлопкового, подсолнечного и соевого масел // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2020. – № 10 (79) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10812> (дата обращения: 28.10.2020).
3. Подбор эффективного щелочного реагента для нейтрализации сафлорового масла // Б.С. Усманов [и др.]; гл. ред. д-р техн. наук С.М. Ахметов; зам. гл. ред. канд. техн. наук Р.М. Ахмеднабиев; члены редакц. коллегии. – 2019. – С. 10.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ СРЕДА-МИНЕРАЛ-МИКРООРГАНИЗМ

Донияров Нодиржон Абдихакимович

канд. техн. наук, доц.,
Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, г. Навои

Муродов Ислон Нурбек ўгли

ассистент,
Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, г. Навои
E-mail: murodov19_93@mail.ru

Асроров Анвар Ахрорович

докторант,
Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, г. Навои

Хуррамов Наврўзжон Ибраимович

докторант,
Навоийского отделения АН РУз
Республика Узбекистан, г. Навои

SPECIFIC FEATURES OF THE MECHANISMS OF INTERACTION IN THE ENVIRONMENT-MINERAL-MICROORGANISM SYSTEM

Nodirjon Doniyarov

Cand. tech. Sci., Associate Professor, Navoi State Mining Institute,
Republic of Uzbekistan, Navoi

Islom Murodov

Assistant, Navoi State Mining Institute,
Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi

Anvar Asrorov

Doctoral student, Navoi State Mining Institute,
Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi

Navruzjon Khurramov

Doctoral student,
Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
Republic of Uzbekistan, Navoi

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3.35-40.

АННОТАЦИЯ

В статье дан аналитический обзор взаимодействия микроорганизмов с минералами горных пород. Рассмотрены механизмы трансформации минералов при действии абиотических факторов, где проявляются электрохимические аспекты и одни минералы выполняют роль катода, другие анода. Приведены сведения, что первые появившиеся микроорганизмы, при отсутствии органического питания, впервые начали взаимодействовать с неорганической минеральной средой. Описаны сведения о роли микроорганизмов при трансформации минералов горных пород в формирование месторождений полезных ископаемых. Рассмотрены основные механизмы взаимодействия и адаптации микроорганизмов в минеральной среде и в агрессивных сернокислотных растворах.

ABSTRACT

The article provides an analytical review of the interaction of microorganisms with rock minerals. The mechanisms of transformation of minerals under the action of abiotic factors are considered, where electrochemical aspects are manifested and some minerals play the role of a cathode, others an anode. The information about the role of microorganisms in the transformation of minerals of rocks with the formation of mineral deposits is described. The main mechanisms of interaction and adaptation of microorganisms in the mineral environment in aggressive sulfuric acid solutions are considered.

Ключевые слова: органическая и неорганическая среда, bacillus, литотрофных организмов, биополимеры, окисление элементов.

Keywords: organic and inorganic environment, bacillus, lithotrophic organisms, biopolymers, oxidation of elements.

Для образования любого химического соединения требуется концентрация исходных компонентов не меньше минимальной, ниже которой реакция невозможна. Поэтому в земной коре преобладают химические соединения главных элементов с высокими кларками. Более 80 % массы земной коры представлено силикатами алюминия, железа, кальция, магния, калия и натрия; около 12 % составляет оксид кремния. Все эти минералы имеют кристаллическое строение, которое и определяет общие особенности кристаллохимии земной коры [1-3].

По мнению В.И. Вернадского в поверхностных слоях земли (биогеосфере), основными агентами, определяющими перемещение и концентрирование химических элементов, являются живые существа - микроорганизмы, действие которых "по своей мощности ни с чем, ни с какой геологической силой не может быть сравниваемо по своей интенсивности и непрерывности во времени" [4-6]. Б.Л. Исаченко утверждал, "микробы - нарушители равновесия в природе. Бесчисленное множество их своим неустанным участием приводит в беспокойство чуть ли не все элементы менделеевской системы" [7-9].

Несмотря на малые размеры, все микроорганизмы в совокупности имеют большой удельный вес в живой природе. Их общая масса значительно превосходит массу мира животных [10-12].

В XX веке господствовало убеждение, что выветривание горных пород происходит в основном за счет разрушающих абиотических факторов среды: увлажнения, изменений кислотности, температуры, механических воздействий, а бактериальное выветривание рассматривалось как дополнительный, экзотический фактор. Однако, в середине XX в. начали появляться результаты экспериментов, доказывающих, что бактериальное выветривание - это процесс не менее успешный, чем абиотическое выветривание [13-14].

Микроорганизмы способны растворять минеральный субстрат (выщелачивание), на котором они поселяются, переводя K, Na, P, Fe, Mg в форму, легко усвояемую другими обитателями планеты [15-16].

Например, бактерии рода *Bacillus* способны избирательно прикрепляться к минералам и использовать определенные элементы из их состава для своего роста и развития [17-18]. В результате биовыщелачивания происходило формирование биопленки на граните и слюде, что приводило к трансформации поверхностного слоя субстрата [19]. Рост интереса к взаимодействию микроорганизмов и горных пород

вызван двумя основными причинами - глобальностью распространения бактерий и интенсивным изучением архейских и протерозойских пород, в которых они обнаружены. Самые первые породы, предположительно свидетельствующие о бактериальной жизни на Земле, датированы 3,5 млрд. лет, т.е. "всего лишь" на 0,5 млрд. лет позже, чем возраст первых известных осадочных пород. Бактерии в те далекие времена уже были включены в геохимический круговорот планеты [20-21].

Таким образом, все вопросы, связанные с выяснением механизмов взаимодействия био- и абиотических оценок масштабности этого взаимодействия на сегодняшний день приобрели первоочередную важность и являются основной целью наших исследований.

**Основные механизмы взаимоотношений
в системе микроорганизм-среда-минерал
в месторождениях полезных ископаемых**

В процессах деструкции и образования новых минералов велико значение относительно немногочисленных, но уникальных по физиологии литотрофных организмов тионовых, сульфат-восстанавливающих, нитрифицирующих, железобактерий и др. Процесс бактериального окисления сульфидных минералов, например, реализуется по законам электрохимической коррозии и зависит от состава, структуры и свойств породы. Прикрепляясь к поверхности минерала, бактерии увеличивают ее гидрофильность, при этом электродный потенциал породы (ЭП) снижается, а окислительно-восстановительный потенциал (Eh) возрастает. Чем выше разница между Eh среды и ЭП породы, тем быстрее протекают электрохимические реакции по принципу катода и анода. При бактериальном окислении арсенопирита (пример непрямого окисления сульфидного минерала) в диффузном слое на поверхности минерала происходят следующие реакции:

анодная реакция:

катодная реакция:

Бактерии окисляют Fe^{2+} и S^0 до конечных продуктов:

Происходят также реакции образования ионов в кристаллических решетках сульфидных минералов, окисление ионов Fe^{2+} и S^0 до конечных продуктов, которое осуществляется непосредственно в диффузионном слое минерала, что способствует быстрому взаимодействию иона Fe^{3+} с минералами:

арсенопиритом:

и серой:

Другим механизмом катодно-анодного взаимодействия является схема, при которой арсенопирит заряжается отрицательно, концентрируя вокруг себя положительно заряженную сферу. При этом анодная и катодная реакции делокализованы в пространстве. Образующееся Fe^{2+} , окисляется бактериями до Fe^{3+} . Конечным акцептором электронов является кислород (рис. 1).

Рисунок 1. Схема механизма бактериального окисления пирита и арсенопирита, представленного в виде катодно-анодной реакции (а) и в присутствии бактериальной клетки (б)

Арсенопирит, имеющий более низкий ЭП, в данном случае является более легкоокисляющимся, чем пирит, и при контактировании занимает место анода. Поэтому пирит, как высокопотенциальный минерал служит дополнительным окислителем. Важную роль в процессе растворимости играют выделения биополимеров микроорганизмов во внешнюю среду в виде ферментных соединений и гуминовых кислот [22].

Трудности изучения взаимодействия бактерий с сульфидными минералами объясняются тем, что помимо взаимодействия трех фаз (жидкой, твердой и газовой), активное участие принимает и биологический фактор - живые организмы, которые для роста и обеспечения своей жизнедеятельности используют компоненты всех трех фаз. Следует учитывать то, что реакции преобразования неорганических субстратов с участием микроорганизмов имеют одну и ту же природу, осуществляются они непосредственно на поверхности минерала или в жидкой

фазе пульпы в виде адсорбции. При адсорбции главную роль играет ионное и электростатическое взаимодействие носителя и поверхности клеток.

Поэтому процесс бактериального окисления и выщелачивания минерального субстрата можно условно разделить на:

- взаимодействие клеток и их метаболитов с элементами кристаллической решетки непосредственно на минеральной поверхности;
- взаимодействия клеток с этими же элементами и продуктами метаболизма в жидкой фазе.

Первой стадией взаимодействия бактерий с сульфидным субстратом является закрепление микроорганизмов на его поверхности, после чего начинается химическое превращение самого субстрата. Адгезия может происходить избирательно и неспецифично, на положительно и отрицательно заряженных, на гидрофобных и гидрофильных поверхностях (рис. 2).

Рисунок 2. Адгезия микроорганизмов на поверхности минеральных частиц с постепенным проникновением в минерал

В настоящее время выделено три условных вида взаимодействия между микроорганизмом и минералом:

1. *Непрямое* - когда микроорганизм плавает в жидкой фазе, выделяет метаболиты и опосредованно, через метаболиты жидкой фазы воздействует на минерал;

2. *Контактное* - когда микроорганизм прикрепляется к минералу, выделяет свои метаболиты и вызывает его окисление;

3. *Кооперативное* - где происходит объединение непрямого и контактного способов выщелачивания.

В производственных условиях имеет место в основном третий способ выщелачивания - кооперативное, когда бактерии обнаруживались в твердой и жидкой фазе.

Процесс бактериального окисления и выщелачивания можно разделить на два цикла, которые самым тесным образом связаны между собой протекающими реакциями:

- окисление элементов кристаллической решетки минералов, которое происходит при участии химических агентов - кислорода и Fe^{3+} , так и ферментативных систем бактерий. При этом окислении происходит деструкция минерала, т.е. его выщелачивание.

- непосредственное, прямое бактериальное окисление продуктов выщелачивания сульфидных минералов - Fe^{2+} и S^0 [23]. Выделяющаяся при этом S^0 является единственным твердым продуктом окисления таких сульфидных минералов, как арсенопирит, пирит, пирротин, халькопирит и др (рис. 3).

Рисунок 3. Слизистая капсула бактерии с полным запасом серы (по Меретукову М.А.)

Общая схема бактериального окисления сульфидной серы может быть представлена в виде:

Элементарная сера с октаэдрической кристаллической решеткой перед окислением ее ферментами должна быть в таком состоянии, при котором возможно ее растворение липидами и фосфолипидами микробного синтеза, на наружной стороне цитоплазматической мембраны и на ее инвагинатах при участии ферментов. Немаловажная роль неоднородной

поверхности слизистой капсулы сводилась только к защите микроорганизма от условий агрессивной сернокислой среды и взаимодействия с твердой поверхностью минералов. Однако, в последнее время выявились многочисленные функции слизистой капсулы, в т.ч.:

- защитная (предохраняющие клетку от механических повреждений, высыхания и т. п.);
- создают дополнительный осмотический барьер;
- служат барьером для бактериофагов, препятствуя их адсорбции на клетках бактерий;

- обеспечивают прикрепление клетки к поверхности субстрата (адгезия);
- являются источником питательных веществ;
- объединяют клетки в группы, цепочки, гроздья;
- в организме человека и животных капсула защищает бактерию от фагоцитоза и гуморальных факторов иммунитета, определяют антигенную специфичность микроорганизмов.

При попадании клетки в стрессовые ситуации, она выживает за счет мобилизованных в слизистой капсуле необходимых запасных элементов. Так, по данным Меретукова М.А. [24], в слизистой капсуле бактерии *A. ferrooxidans* может накапливаться до $53 \text{ см}^3/\text{дм Fe}^{2+}$. Аналогичным образом, в слизистой капсуле бактерии *A. thiooxidans*, может накапливаться элементная сера S^0 . Таким образом, слизистая капсула выполняет не только защитную функцию и взаимодействие клетки с окружающей средой, но также и роль депо запасных элементов.

Таким образом, микробиологическое выщелачивание металлов в принципе может осуществляться как при непосредственном участии микроорганизмов, так и при участии их метаболитов. Метаболиты, влияющие на подвижность металлов, весьма разнообразны. В реакторах окисления, образующиеся металлорганические комплексы включаются в состав своеобразных видов поверхностно-активных веществ (ПАВ) и накапливаются в пене. Изучен ряд водорастворимых комплексов золота с биогенными аминокислотами. Многие бактериальные слизи, химическая природа которых пока не раскрыта, дают водорастворимые комплексы с железом. Золоторастворяющую способность в нейтральной среде про-

являют микробные свободные аминокислоты (особенно гистидин, аспарагин, серин и другие), пептиды, белки, нуклеиновые кислоты [25-26].

Процесс разрушения минералов приводит к переводу в раствор элементов, которые претерпевают ряд изменений. Они могут либо войти в состав вновь образованных минеральных соединений, не меняя своей валентности (кальций переходит в состав гипсов), или, как в случае серы, увеличивает свою реакционную способность за счет частичного окисления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведена попытка выяснения механизмов взаимодействия микроорганизмов с неорганическими субстратами, которые носят эволюционно закрепленный характер и до сих пор являются до конца неизученными. Микроорганизмы в одних случаях взаимодействуют с минералами в виде катодно-анодного механизма, где выполняют роль анода, а в других, сами минералы выполняют роль и катода и анода, а микроорганизмы являются второстепенными участниками процесса.

Прикрепление микроорганизмов к минералам не носит явно выраженного характера взаимодействия, что отмечается на примере породообразующих минералов. Механизм взаимодействия микроорганизмов с сульфидными минералами в виде кооперативного наиболее удобен для объяснения взаимодействия, где микроорганизмы функционируют одновременно и в жидкой фазе и прикреплены к минералу, выщелачивая и переводя в раствор более 65 катионных элементов. Выявлена важная роль слизистой капсулы бактерий выполняющую роль по взаимодействию с окружающей средой и функции по хранению запасных питательных веществ.

Список литературы:

1. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. Учебное пособие. М.: 2003. с. 342.
2. Ilkhom Tagayev, Nodirjon Doniyarov, Anvar Asrorov, Islom Murodov, N.KH. Usanbayev, Uktam Temirov. "Distinctive IR-Spectroscopic Features of Functional Groups of Low-Grade Phosphorites After Microbiological and Acid Processing" Ideas spread / Land Science; Vol. 2, No. 1; 2020, pp.43-54. <https://doi.org/10.30560/ls.v2n1p43>
3. Қ.С. Санакулов., И.А. Тагаев. Возможности переработки минерализованной массы рудника «Мурунтау» и хвостов золотоизвлекательной фабрики бактериальным методом. «Цветные металлы». 2020. No 2. ISSN 0372 – 2929.
4. Вернадский В.И. Труды по биогеохимии и геохимии почв. — М.: Наука, 1992. - 437 с.
5. Doniyarov Nodirjon, Temirov Uktam, Usanbaev Najimuddin, Asvorov Anvar, Murodov Islom, Tagayev Ilham, Khusenov Kakhramon. "Organomineral Fertilizers Based on Sediments of Waste Water and Mineralized Mass of Phosphorites of Central Kysylkum" Test engineering and management. Vol 82:Jan-Feb 2020. pp.15839 – 15847.
6. Донияров Н.А., Тагаев И.А., Муродов И.Н., Асроров А.А. "Особенности деструкции минералов низкосортных фосфоритов центральных кызылкумов нейтрофильными гетеротрофными микроорганизмами активного ила" Горный вестник Узбекистана. № 3 (78) 2019. с. 70-74.
7. Исаченко Б.Л.: К 50-летию научной деятельности. Вестник Академии наук СССР, 1945, № 10—11.
8. Донияров Н.А., Тагаев И.А., Асроров А.А., Муродов И.Н. "ИК-спектроскопический облик низкосортных фосфоритных руд Центральных Кызылкумов после обработки микрофлорой активного ила станции биохимической очистки" Универсум технические науки. No 5 (62) май, 2019 г.
9. Nodirjon Abdihakimovich Doniyarov., Ilkhom Ahrorovich Tagayev. "Obtaining a new kind of organic fertilizer on the basis of low-grade phosphorite of Central Kysylkum" MZ – M&G. 2018. Vol. 65. pp.01–09. DOI 10.2478/rmzmag-2018-0016
10. Гусев М.В. Минеева Л.А. Микробиология. – М. :Изд-во МГУ. 2003.

11. Донияров Н.А., Тагаев И.А. “Анализ вещественного состава фосфоритов Центральных Кызылкумов после обработки микрофлорой активного ила” Горный вестник Узбекистана. № 4 (75) 2018 г. с.91-95.
12. Nodirjon Abdihakimovich Doniyarov., Ilkhom Ahrorovich Tagayev. “Using active sludges of cleaning facilities for obtaining the organomineral nitrophosphoric polymicroelement fertilizer enhanced by phosphorus” International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 5, Issue 5 , May 2018. ISSN: 2350-0328.
13. Шлегель Э.Г. История микробиологии. – М.:УРСС. 2005.
14. Донияров Н.А., Тагаев И.А., Муродов И.Н., Муродов Ш.А. “Проблемы и перспективы получения нового вида органоминеральных удобрений на базе низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов” Горный вестник Узбекистана. № 1 (72) 2018. с. 52-56.
15. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. с. 465.
16. Цюрупа И.Г. Мелиорация солонцов,- Сельское хоз-во за рубежом, № 3, 1977, с.4-6.
17. Каравайко Г.И. Микробная деструкция силикатных минералов // Труды Института микробиологии им. С.Н. Виноградского: Юбилейный сборник к 70-летию института. Вып. XII. М.: Наука, 2004. с. 172–196.
18. Наймарк Е.Б., Ерошев-Шак В.А., Чижикова Н.П., Компанцева Е.И. Взаимодействие глинистых минералов с микроорганизмами: обзор экспериментальных данных // Журнал общей биологии. 2009. Т. 70. № 2. с. 155–167.
19. Власов А.Д., Нестеров Е.М., Зеленская М.С. Особенности микробной колонизации гранита в моделируемых условиях. Программа стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012–2016 гг. (проект 2.3.1). с. 132-136.
20. Астафьева М.М. Ископаемые микроорганизмы архея. Палеонтологический журнал. 2009. № 3. с. 15-16.
21. Санакулов К.С., Сагдиева М.Г., Тагаев И.А. Биотехнологические процессы в металлургии (Биогидрометаллургия). Учебное пособие. 2019. с.345.
22. Тагаев И.А., Донияров Н.А. Анализ вещественного состава фосфоритов Центральных Кызылкумов после обработки микрофлорой активного ила. Научно-технический и производственный журнал «Горный вестник Узбекистана» № 4 (75) 2018 г. 2018, с. 91-95.
23. Санакулов К.С., Сагдиева М.Г., Тагаев И.А. “Биогидрометаллургия: реалии и перспективы при решении проблем.” Научная монография. Изд-во «Muharrir nashriyoti» Ташкент. с. 415.
24. Меретуков М.А. Золото, химия, минералогия, металлургия. М.: »Руда и металлы» 2008. с. 528.
25. Минеев Г.Г. Биометаллургия золота. – М. Металлургия. 1989. с.160.
26. Sanakulov K.S., Muhiddinov B.F., Nurmurodov T.I., Tagayev I.A., Vapoyev H.M. “tTe formation of free amino acids and their influence on the behavior of precious metals in the bacterial oxidation of flotation concentrate” Proceedings of the international conference on integrated innovative development of Zarafshan region: achievements, challenges, and prospects. 2017. Navoi. Uzbekistan. Volume 1. pp. 229-235.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ СЛОЖНЫХ АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ

Зокиров Солижон Содикжонович

докторант,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: solijon_7778@mail.ru

Дехканов Зулфикахар Киргизбаевич

д-р техн. наук, профессор,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: zulfikaxor78@mail.ru

Арипов Хайруллахан Шукурулаевич

канд. хим. наук, доцент,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: aripov_hsh_310754@mail.ru

Шеркузиев Дониёр Шермаматович

канд. техн. наук, доцент,
Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: doniyor_8184@mail.ru

RESEARCH OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOLUTIONS OF COMPLEX NITROGEN-PHOSPHORIC LIQUID FERTILIZERS

Solijon Zokirov

doctoral student,
Namangan Institute of Engineering and Technology
Republic of Uzbekistan, Namangan

Zulfikaxar Dehkanov

doctor of Technical Science, professor,
Namangan Institute of Engineering and Technology
Republic of Uzbekistan, Namangan

Khayrullakhan Aripov

candidate of Chemical Science,
Namangan Institute of Engineering and Technology
Republic of Uzbekistan, Namangan

Doniyor Sherkuziev

candidate of Technical Science,
Namangan Institute of Engineering and Technology
Republic of Uzbekistan, Namangan

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3.41-45.

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты исследования физико-химических свойств фосфоритов месторождения Центральных Кызылкумов с использованием азотной кислоты. Показана зависимость давления насыщенных паров и температуры кристаллизации жидкого азотно-фосфорно-кальциевого удобрения от нормы азотной кислоты. Предложено использование полученного раствора в качестве жидкого азотно-кальциевого удобрения в весенне-летний период.

Библиографическое описание: Исследование физико-химических свойств растворов сложных азотно-фосфорных жидких удобрений // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Зокиров С.С. [и др.]. 2020. 11(80). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10946> (дата обращения: 26.11.2020).

ABSTRACT

The results of a study of the physical and chemical properties of phosphorites from the Central Kyzylkum deposit using nitric acid are presented. The dependence of the saturated vapor pressure and crystallization temperature of liquid nitrogen-phosphorus-calcium fertilizer on the norm of nitric acid is shown. It is proposed to use the resulting solution as a liquid nitrogen-calcium fertilizer in the spring-summer period.

Ключевые слова: фосфоритное сырьё, азотно-кальцево-фосфорная суспензия, давление насыщенного пара, температура кристаллизации.

Keywords: phosphorite, nitrogen-calcium-phosphorus suspension, saturated vapor pressure, crystallization temperature.

Введение. В Республики Узбекистан на протяжении многих лет проводятся исследования, посвящённые проблеме химической переработки высококарбонатных фосфоритов месторождения Центральных Кызылкумов способом азотнокислотного разложения. Основной целью научных изысканий является проблема получения аммофоса и других концентрированных фосфорных удобрений на основе экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК). В процессе

азотнокислотной переработки минерального сырья образуются азотно-фосфорной-кальцевые суспензии (NPCa), которые необходимо упаривать для получения комплексных жидких удобрений или твёрдого гранулированного продукта. Наибольшим содержанием фосфора характеризуется мытый обожжённый фосфоконцентрат (табл.1).

Таблица 1.

Химический состав фосфосодержащего сырья

№	Состав сырья	Содержание компонентов %			CaO:P ₂ O ₅
		P ₂ O ₅	CaO	CO ₂	
1	Мытый обожжённый фосфоконцентрат	25,62	52,17	2,1	2,03
2	Фосфатное сырьё	18,70	47,52	17,23	2,54
3	Мытый высушенный фосфоконцентрат	19,15	46,71	14,08	2,44

При декарбонизации фосфатного сырья, наряду с карбонатами, растворяется, хоть в меньшей степени, и фосфатный минерал с образованием водорастворимого монокальцийфосфата по реакции:

Желательным является его перевод в твёрдую фазу, из которой получают концентрированные фосфорсодержащие удобрения. Для этого, прежде чем разделить кислую нитрокальцийфосфатную пульпу на жидкую и твёрдую фазы, её подвергают нейтрализации моноэтаноламином до pH=3. В процессе аммонизации происходит взаимодействие между монокальцийфосфатом, нитратом кальция и моноэтаноламин с образованием жидкого азотно-фосфорно-кальцевого удобрения и нитрата аммония по реакции:

Образовавшийся при этом дикальцийфосфат выпадает в осадок, переходя в фосфоконцентрат, а жидкая фаза практически освобождается от фосфора.

При решении задач, связанных с нахождением оптимальных условий процесса выпаривания NPCa, особенно в вакуум-выпарных аппаратах, необходимы данные по изучению давления паров этих растворов при различных концентрациях, а также определение

температур кипения в зависимости химического состава исходного и упаренного NPCa.

Как известно, пар, находящийся в равновесии с жидкостью, называется насыщенным паром, а жидкость, равновесную с её паром, иногда называют насыщенной жидкостью. Состоянию равновесия отвечает определённая для данной температуры и концентрации состав пара. Давление пара, находящегося в равновесии с жидкостью (или с твёрдым телом), является давлением насыщенного пара [2].

Регулирование давление пара над NPCa является важным физико-химическим методом улучшения технологических параметров процесса, способом достижения минимальных энергозатрат в процессе выпаривания, а также нахождения оптимальных условий для использования NPCa в качестве жидкого удобрения. На основе экспериментальных данных о давлении пара летучего компонента раствора при различных температурах в соответствии с уравнением Клаузиуса-Клайперона и его модификациями вычисляют теплоты испарения и кипения, которые необходимы для расчёта теплового баланса процессы упаривания NPCa.

Ранее рассчитана линейная зависимость теплоёмкости, плотности и теплопроводности расплава NPCa от температуры [3]. Давление пара над NPCa в диапазоне температур от 20 до 70°C возрастает в интервале от 105 до 680 мм.рт.ст. Раствор с концентрацией 67,5% при нормальном давлении кипит при температуре 113,3°C, а при давлении 300 мм.рт.ст. при 97°C. В ряде работ приведены экспериментальные

данные по изучению давления насыщенных паров над жидкими NPCa удобрениями и водными растворами [1,5,6].

Объект и методы исследования

Давление насыщенных паров (кПа) над NPCa определяли с помощью лабораторной установки (рис.1). Методика проведения эксперимента состояла в следующем: исследуемую жидкость в количестве 75-100 мл заливают в сосуд (1) и закрывают пришлифованной пробкой с термометром (3). В термостате имеется мешалка (6), контактный термометр (7) и кипятильник (2). Сосуд соединяют с вакуумной системой через змеевидный холодильник (4), в котором улавливаются пары исследуемой жидкости. Это необходимо для предупреждения конденсации паров на стенках соединительных трубок в манометре (11) и терморегуляторе (12).

Холодильник через краны (5, 8) соединён с вакуум-насосом (13). Для предохранения последнего от попадания паров между краном (8) и вакуум-насосом (13) помещают колонку (9). Для измерения давления насыщенного пара из прибора откачивается воздух до тех пор, пока жидкость в сосуде (1) не начинает интенсивно кипеть. После того, как жидкость в сосуде начинает закипать, кипятильник выключают и закрывают кран (5), а кран (8) соединяют с атмосферой. Через 5 мин. после закрытия крана (5) отмечают показания термометра, и отсчитывается давление по открытому манометру, который соединён с холодильником (4) через ловушку (10). Давление паров рассчитывают из уравнения причём h_o отсчитывают по открытому манометру (11) как разность высот ртути в двух коленах.

Рисунок 1. Схема установки для определения давления насыщенного пара над жидкостью

Эта разность определяется из значения высоты подъёма в левом колене и величины опускания в правом колене (отсчёт ведётся от уровня, соответствующего атмосферному давлению в системе). Измерения начинают при комнатной температуре, а затем последовательно каждый раз увеличивают температуру на 4–6°C. Таким образом, постепенно повышая температуру термостата, определяют давление паров жидкости при нескольких температурах. Подобные измерения многократно (8-10 раз) повторяются. После каждого измерения постепенно впускают воздух в прибор. Для этого при открытом на атмосферу трехходовом кране (8) осторожно приоткрывают кран (5) и приводят давление в системе к атмосферному.

Результаты и их обсуждение. Температурная зависимость упругости паров над растворами азотно-фосфорно-кальциевыми (NPCa) удобрений подчиняется уравнению Клаузиуса – Клапейрона. Путём обработки результатов экспериментов методом наименьших квадратов рассчитывали значения констант и выводили эмпирические уравнения, позволяющие определять упругость паров образцов NPCa удобрений в интервале температур 20 - 70°C. Вид уравнений $\lg P = A - (B/K)$ и значение упругости паров жидких удобрений при температурах 20, 30, 40, 50 и 70°C представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Давление насыщенных паров (кПа) над растворами азотно-фосфорно- кальциевых жидких удобрений и температуры кристаллизации этих растворов

№	Вид уравнения lgP=A-(B/K), K=(273+°C, °C=20-70)	Давление паров (Па) при температуре, K=(273+°C, °C=20-70)						Температура кристаллизации°C
		293	303	313	323	333	343	
Фосфатное сырьё (норма HNO ₃ 80-95%)								
1	lgP= 7,6618-1857,9/T	2,79	4,52	7,09	10,83	16,12	23,45	-15
2	lgP= 8,5258-3238,6/T	1,14	3,35	6,07	8,58	15,44	21,93	-18
3	lgP= 9,6415-2457,5/T	0,93	2,74	5,20	6,48	13,10	18,66	-20
4	lgP= 9,4352-1384.4/T	0,57	1,18	4,87	5,28	12,14	16,33	-22
Мытый сушёный фосфоконцентрат (норма HNO ₃ 80-95%)								
5	lgP= 8,3762-2125,0/T	1,77	3,08	5,15	8,36	13,17	20,22	-20
6	lgP= 8,6074-2233,8/T	1,26	2,56	4,07	6,08	11,54	18,63	-22
7	lgP= 8,7254-2290,0/T	1,08	1,96	3,42	5,76	9,41	15,68	-25
8	lgP= 8,8094-3151,8/T	0,91	1,67	2,37	4,28	8,84	13,64	-27
Мытый обожженный фосфоконцентрат (норма HNO ₃ 80-95%)								
9	lgP=9,1756-2567,8/T	0,38	0,80	1,60	3,06	5,62	9,98	-15
10	lgP=9,8572-1992,3/T	1,52	2,55	4,14	6,51	9,97	14,90	-18
11	lgP=8,8462-1883,4/T	2,66	4,30	6,68	9,96	14,32	19,82	-20
12	lgP=7,9545-2762,3/T	3,80	5,94	8,67	12,41	18,45	24,74	-23
Фосфатное сырьё (норма HNO ₃ 105-120%)								
13	lgP= 8,0911-2045,0/T	1,72	2,93	4,81	7,67	11,88	17,94	-28
14	lgP= 8,3099-2164,8/T	1,16	2,34	3,07	6,58	10,44	15,93	-25
15	lgP= 8,9404-2366,4/T	0,97	1,80	3,20	5,48	9,10	14,66	-23
16	lgP= 9,5022-2456,8/T	0,76	1,04	2,87	4,28	8,14	13,33	-20
Мытый сушёный фосфоконцентрат (норма HNO ₃ 105-120%)								
17	lgP= 8,5066-2194,5/T	1,39	2,45	4,17	6,88	11,00	17,12	-20
18	lgP= 8,6074-2233,8/T	1,26	2,14	4,07	6,08	10,54	15,63	-28
19	lgP= 8,7254-2290,0/T	1,08	1,96	3,42	5,76	9,41	14,93	-36
20	lgP=8,8094-23151,8/T	0,91	1,54	2,37	4,28	8,84	12,63	-42
Мытый обожженный фосфоконцентрат (норма HNO ₃ 105-120%)								
21	lgP=10,177-2847,8/T	0,38	0,80	1,60	3,06	5,62	9,98	-3
22	lgP=9,8568-1992,3/T	1,52	2,55	4,14	6,51	9,97	14,90	-9
23	lgP=8,8358-1872,3/T	2,66	4,30	6,68	9,96	14,32	19,82	-12
24	lgP=7,7565-2672,3/T	3,80	5,94	8,67	12,41	18,45	24,74	-15

Из табл. 2 видно, что упругость паров жидких азотно-кальциевых удобрений возрастает с повышением температуры и уменьшением концентрации питательных компонентов. В исследуемых нормах HNO_3 температура кристаллизации NPCa удобрений изменяется в пределах $(-3,0) - (-42)^\circ C$. Наиболее низкие значения температуры кристаллизации NPCa

удобрений наблюдаются в образцах, полученных при нормах азотной кислоты 105-120%.

Заключение. Таким образом, результаты проведённых исследований свидетельствуют о том, что полученные NPCa оптимальной концентрации могут быть успешно использованы в сельском хозяйстве в качестве высокоэффективного удобрения, а их физико-химическими свойства обеспечивают их стабильность в условиях длительного хранения.

Список литературы:

1. Ахундов Т.С., Ахмедова И.Н., Искендеров А.И., Таиров А.Д. Термические свойства растворов азотнокислого кальция // Известия ВУЗов. Нефть и газ. – 1989. № 8. – С. 95-96.
2. Дехканов З.К., Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Конверсия нитрат кальция – побочного продукта химического обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов // Химическая промышленность. – 2013. – Т. 90. № 2. – С. 87-92.
3. Дехканов З.К., Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С. Физико-химические свойства раствора кальциевой селитры – побочного продукта азотнокислотного обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов // Химическая технология. Контроль и управление. – 2014. № 4. – С. 5-11.
4. Киреев В.А. Курс физической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1975. – С. 229-230.
5. Шеркузиев Д.Ш. Жидкие и твёрдые комплексные удобрения на основе разложения Кызылкумских фосфоритов при неполной норме азотной кислоты: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент. – 2011. – 16 с.
6. Takeo Hattori, Iwadata Yasuhiko, Igarashi Kazuo, Kawamura Kazutaka. Термические характеристики расплава тетрагидрата кальция // Дэнки Кагаку оыби когы буцури кагаку. – 1986. Т.54. № 9. – С. 804-805.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УТЯЖЕЛИТЕЛЕЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ УТЯЖЕЛЕННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Икрамова Мукаддас Эралиевна

канд. хим. наук,
 ст. науч. сотр. ГУП «Фан ва тараккиёт»,
 Республика Узбекистан, г. Ташкент.
 E- mail: mikramova1974@mail.ru

Негматов Сайибжан Садикович

Академик АН РУз, д-р. техн. наук, профессор,
 научный руководитель ГУП «Фан ва тараккиёт» (Наука и прогресс)
 Заслуженный деятель науки Республики Узбекистан,
 Академик Международной Академии Высшей школы,
 почетный доктор наук института Механики Металлополимерных систем НАН Белоруссии,
 Республика Узбекистан, г. Ташкент.

Негматова Камила Сайибжановна

д-р техн. наук, профессор,
 гл. науч. сотр. ГУП «Фан ва тараккиёт»,
 Республика Узбекистан, г. Ташкент.

RESEARCH OF THE PROPERTIES OF ORGANOMINERAL WEIGHTING AGENTS AND THE POSSIBILITY OF THEIR USE IN THE PRODUCTION OF WEIGHTED DRILLING FLUIDS USED IN DRILLING OIL AND GAS WELLS

Mukaddas Ikramova

Candidate of chemical sciences, senior researcher
 of the State Unitary Enterprise "Fan va tarakkiyot",
 Uzbekistan, Tashkent

Sayibjan Negmatov

Academician of the Academy
 of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
 Doctor of Technical Sciences, Professor,
 Scientific Director of the State Unitary Enterprise "Fan va Tarakkiyot" (Science and Progress)
 Honored Scientist of the Republic of Uzbekistan, Academician of the International Academy of Higher School,
 Honorary Doctor of Sciences of the Institute of Mechanics of Metal-Polymer Systems
 of the National Academy of Sciences Belarus,
 Uzbekistan, Tashkent

Kamila Negmatova

Doctor of Technical Sciences, Professor,
 Chief Researcher of the State Unitary Enterprise "Fan va Tarakkiyot",
 Uzbekistan, Tashkent

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3.46-50.

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследования физико-химических свойств органоминеральных утяжелителей и эксплуатационные параметры полученных утяжеленных буровых растворов на их основе, применяемые при бурении соленосных ангидритовых толщ нефтегазовых скважин при высоких пластовых давлениях. Получены положительные результаты с использованием утяжелителей и применения их в процессе бурения нефтегазовых скважинах.

ABSTRACT

The article presents the results of a study of the physicochemical properties of organomineral weighting agents and the operational parameters of the obtained weighted drilling fluids based on them, which are used for drilling saline anhydrite strata of oil and gas wells at high reservoir pressures. Positive results were obtained with the use of weighting agents and their application in the process of drilling oil and gas wells.

Ключевые слова: композиция, буровые растворы, минеральные ингредиенты, утяжелитель, барит, гематит, доломит, галенит, железный порошок, магнетит.

Keywords: composition, drilling fluids, mineral ingredients, weighting agent, barite, hematite, dolomite, galena, iron powder, magnetite.

Введение. В практике буровых работ Узбекистана многие осложнения, возникающие при бурении нефтегазовых скважин в осложненных геологических условиях с аномально высоким пластовым давлением особенно в соленосных отложениях, могут быть следствием несоответствия бурового раствора условиям бурения. [1-2].

Следует отметить, что химические реагенты, применяемые в настоящее время для бурения скважин в осложненных геологических условиях Узбекистана, недостаточно эффективны и весьма дороги. Применяемые малоглинистые растворы, стабилизированные химическими реагентами, не всегда обеспечивают качественное и безаварийное бурение скважин вследствие сильной минерализации пластовых вод. Кроме того, наличие агрессивного действия минерализованных пластовых вод значительно превышает установленные нормы расхода химических реагентов при приготовлении буровых растворов [3].

Необходимо отметить, что в современных литературных источниках недостаточно освещены исследования физико-химических свойств химических реагентов и органоминеральных утяжелителей на основе вторичного сырья и отходов производств, позволяющих получать эффективные составы утяжеленных буровых растворов с низкой стоимостью. В связи с этим, исследование физико-химических свойств органоминеральных утяжелителей на основе местного сырья и производственных отходов и разработка композиционных утяжеленных буровых растворов, способствующих обеспечению безаварийного стабильного и экологически эффективного процесса бурения нефтегазовых скважин в высоких пластовых давлениях, является актуальной проблемой.

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы является исследование физико-химических свойств органоминеральных утяжелителей на основе местного сырья и отходов производств и разработка ресурсосберегающей технологии получения эффективных утяжеленных буровых растворов с их использованием.

Объекты и методика исследований. Объектами исследования является композиционный химический реагент КХР-УР, состоящий из КХР-1, композиционной водорастворимой госсиполовой смолы, кальцинированная, каустическая сода и алюмак, являющихся отходом производств по переработке кусковых цветных металлов [4-5], а также нефть, Na-КМЦ, барит, гематит, доломит, известняк, глина, мергель, железа и др. Структуру и физико-химические свойства утяжелителей определяли стандартными методами и приборами, принятыми для проведения исследований буровых растворов в странах СНГ.

Результаты исследования и их обсуждение. С целью разработки эффективных составов утяжеленных буровых растворов нами были исследованы физико-химические свойства органоминеральных ингредиентов и утяжелителей на основе местного сырья и отходов производств. Несмотря на разнообразие утяжелителей самым используемым и часто встречающимся в бурении является барит. Поэтому нами были исследованы физико-химические свойства минеральных утяжелителей – барита, гематита, доломита, окалина, мраморной муки, красной глины и карбонатно-полимерного шлама (КПШ) (таблица 1).

В таблице 1 приведены сравнительные данные результатов исследований физико-химических свойств изученных органоминеральных сырьевых компонентов в качестве утяжелителей для буровых растворов.

Таблица 1.

Физико-химические и механические свойства различных утяжелителей

Наименование утяжелителей	Физико-химические свойства				
	Плотность г/см ³	Твердость по Моосу	Остаток сита, 0071%	Влажность, %	pH
Красная глина	2,55-2,65	2,0-3,0	5	2	7,5
Мраморная мука	2,30-2,60	2,5-3,0	6	1,5	7-8
КПШ	2,50-2,70	2,5-3,0	6	2,5	11-12
Доломит	2,8-2,9	3,5-4,0	6,5	1,2	7-8
Барит (Уз)	3,85-4,1	3,0-3,5	10	1,9	7-7,5
Барит (Кз)	4,1-4,2	3,0-3,5	8	1,3	7
Барит (Р)	4,15-4,25	3,0-3,5	7	1,1	7-8
Окалина	4,3-4,5	5,5-6,5	8	0,9	7-7,5
Гематит	4,9-5,3	5,5-6,5	6	0,8	7-7,5

Анализ данных, приведённых в таблице 1, показывает, что истинная плотность гематитового, окального и баритового концентратов с указанной плотностью 4,90-5,30 г/см³, 4,30-4,50 г/см³, 3,85-4,10 г/см³ соответственно, отобранных для испытаний в качестве утяжелителей, близка к плотности импортного баритового концентрата класса Б по ГОСТ 4682-84 для использования в нефти - и газодобывающей промышленности в качестве утяжелителя и составляет 4,0-4,20 г/см³. В связи с этим, имеющиеся в Республике Узбекистан указанные сырьевые ресурсы можно успешно применять в качестве утяжелителей для буровых растворов.

Далее для разработки композиционных химических реагентов утяжеленных буровых растворов были исследованы основные параметры утяжеленных буровых растворов с использованием выбранных

реагентов и органоминеральных ингредиентов утяжелителей. Для этого нами предварительно был выбран композиционный химический реагент КХР-1 в качестве основы, состоящий, из водорастворимой порошкообразной модифицированной госсиполовой смолы, Na-КМЦ, кальцинированная и каустическая сода и алюмак [4-5].

Учитывая, что гематит и барит имеют высокую плотность, для получения сверхутяжеленных буровых растворов нами проведены экспериментальные исследования по изучению физико-химических свойств буровых растворов на основе композиционного химического реагента КХР-1. На рисунке 1 приведены результаты исследований зависимости условной вязкости буровых растворов на основе композиционных химических реагентов и различных утяжелителей от их плотности.

Рисунок 1. Зависимость условной вязкости буровых растворов от их плотности: 1- красная глина, 2-КПШ, 3-мраморная мука, 4-доломит, 5-барит Сарибулакский, 6- барит Жейремкий, 7-барит Салаирский, 8-окалина, 9-гематит

Как видно из рисунка 1, при использовании различных утяжелителей в буровых растворах, приготовленных на основе композиционного химического реагента, можно получить буровые растворы плотностью с красной глиной - до 1,40 г/см³, карбонатно-полимерным шламом - до 1,43 г/см³, мраморной мукой - до 1,48 г/см³, доломитом - до 1,55 г/см³, узбекским баритом - до 1,9 г/см³, казахским баритом -

до 2,05 г/см³, российским баритом - до 2,1 г/см³, окалиной - до 2,25 и гематитом - до 2,35 г/см³.

Далее исследованы эксплуатационно-технологические характеристики разрабатываемых утяжеленных буровых растворов на основе композиционных химических реагентов с использованием пластовых вод - зависимость условной вязкости от их плотности, стабильность и седиментационная устойчивость от их концентрации.

На рисунке 2а приведены зависимость стабильности утяжеленных буровых растворов от концентрации композиционных химических реагентов при

различных утяжелителях, на рисунке 2б зависимость стабильности от дисперсности частиц утяжелителя.

Рисунок 2. а) Зависимость стабильности утяжеленных буровых растворов от концентрации композиционного химического реагента КХР-УР; 1-барит, 2-окалина, 3-гематит; б) Зависимость стабильности утяжеленных буровых растворов от среднего размера частиц утяжелителей; 1-существующий; 2-полученный на основе КХР-УР

Из рисунка 2а и 2б видно, что композиционный химический реагент положительно влияет на стабилизирующую способность утяжеленных буровых растворов. С увеличением содержания композиционного химического реагента до 13,5% стабильность утяжеленных гематитом буровых растворов уменьшена от 0,13 до 0,03 г/см³, окалиной от 0,12 до 0,02 г/см³ и баритом от 0,11 до 0,01 г/см³.

Для создания утяжеленных буровых растворов с использованием барита и гематита был разработан оптимальный состав композиционных химических реагентов, условно названных КХР-УР, обладающих

высокой смазывающей способностью за счет содержания около 35-40% полимеризованных жирных кислот, глицерина и других компонентов, служащих для эмульгирования нефти с водой. В качестве стабилизатора был использован Na-КМЦ Наманганского производства «Карбонам». Для получения соленасыщенных утяжеленных буровых растворов добавляли от 15 до 25 % технической соли хлорида натрия от общего объема раствора и утяжелителей.

Результаты проведенных испытаний по получению утяжеленных безглинистых буровых растворов на основе композиционного химического реагента КХР-УР приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Технологические параметры утяжеленного бурового раствора КХР-УР

Марки реагентов	Состав утяжеленного бурового раствора	Технологические параметры				
		ρ , г/см³	T_{500} , с	Φ , см³/30 мин	T_k , мм	pH
КХР-УР-1	1000 мл рабочий раствор Чулькувар 39 на основе КХР-1	1,92	52,0	10,0	1,2	9,0
КХР-УР-2	№1 раствор + 10 % NaCl	2,11	64,0	12,0	1,5	7,0
КХР-УР-3	№2 раствор + 6 % КХР-УР	2,18	69,0	8,0	1,0	9,0
КХР-УР-4	№3 раствор + 10 % нефти	2,33	72,0	8,0	1,0	9,0

Из данных таблицы 2 следует, что на основе разработанного композиционного химического реагента КХР-УР возможно получать эффективные утяжеленные буровые растворы высокой плотности.

Заключение. На основе результатов комплексных исследований разработан научно-обоснованный подход к созданию эффективных композиционных составов химических реагентов с использованием органоминеральных ингредиентов из местного и

вторичного сырья для получения утяжеленных буровых растворов плотностью до 2,30 г/см³;

Разработаны оптимальные составы композиционных химических реагентов КХР-УР, обеспечивающих сохранение регламентированных реологических и фильтрационных свойств буровых растворов и рекомендованы для бурения нефтегазовых скважин в сложно геолого-технических условиях.

Список литературы:

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы: учебное пособие для вузов. М.: Недра, 1999. с. 424.
2. Грей Дж. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей) / Дж. Грей, Г. Дарли // М.: Недра, 1985. с. 509.
3. Негматова К.С., Маманов Б.Ф., Ражабов А.Р. и др. / Химические реагенты для стабилизации буровых растворов и методики определения их физико-химических и структурно-механических свойств // Ташкент: ГУП «Фан ва тараккиёт». 2012. с. 10.
4. Негматова К.С., Негматов С.С., Икрамова М.Э. Исследование физико-химических свойств отхода металлургических производств применительно к буровым растворам в качестве утяжелителя // «Композиционные материалы». Ташкент, 2018. №4. С. 54-56.
5. Negmatov S.S., Negmatova K.S., Salimsakov Y.A., Negmatov J.N., Isakov Sh.S. Composite Powder Materials for Stabilization of Drilling Fluids Which Provides High Durability of Cutting Instruments Dolot Used in Process of Drilling Oil Veils// Advanced Materials Research, Trans Tech Publications, Switzerland, 2013. - vol. 616-618. - pp. 1762-1765.
6. Негматов С.С., Тухтаев К.Т., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С. и др. Композиционные высоконаполненные полимерные реагенты для буровых реагентов, способствующие повышению работоспособности породоразрушающего инструмента в процессе бурения нефтегазовых скважин // Пластические массы, 2020, №5-6, с. 55-59. DOI: 10.35164/0554-2901-2020-5-6-55-59.

**СОЗДАНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ
АМИНОАЛКИЛАКРИЛАТОВ С ГАЛОИДСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ
ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН**

Исмаилов Алишер Исраилович

канд. хим. наук, ст. науч. сотр.к,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Хасанов Охунжон Хасанович

докторант,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Балтабаев Камил Каримбердиевич

канд. техн. наук, доцент,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Исмаилов Ровшан Исраилович

доктор химических наук, профессор,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: i.ravshan1972@mail.ru

**CREATION OF WATER-SOLUBLE COMPOSITIONS BASED ON AMINOALKYL ACRYLATES
WITH HALOID-CONTAINING COMPOUNDS FOR MODIFICATION OF CELLULOSIC FIBERS**

Alisher Ismailov

Candidate of chemical sciences, senior researcher,
Tashkent State Technical University,
Uzbekistan, Tashkent

Okhunjon Khasanov

Doctoral student, Tashkent State Technical University,
Uzbekistan, Tashkent

Kamil Baltabayev

Candidate of technical sciences, associate professor,
Tashkent State Technical University,
Uzbekistan, Tashkent

Rovshan Ismailov

Doctor of Chemical Sciences, Professor,
Tashkent State Technical University,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье предлагается способ получения водорастворимой полимерной композиции на основе полимерной соли для улучшения свойств целлюлозосодержащих волокон. Изучением свойств предлагается оптимальная рецептура водорастворимой композиции, по требованию предъявляемым к ним для применения их в процессе хлопкопрядения. Обработка водорастворимыми композициями приводит к улучшению свойств целлюлозных волокон. Исследованы микроструктурные исследования, также сорбция паров и теплота смачивания водой хлопкового волокна необработанного и после обработки поличетвертичной солью, где наблюдается улучшение свойств обработанных волокон, что объясняется изменением плотности упаковки структур на поверхности волокна.

Библиографическое описание: Создание водорастворимых композиций на основе аминоклакрилатов с галоидсодержащими соединениями для модификации целлюлозных волокон // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Исмаилов А.И. [и др.]. 2020. 11(80). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10871> (дата обращения: 26.11.2020).

ABSTRACT

This article proposes a method for preparing a water-soluble polymer composition based on a polymer salt to improve the properties of cellulose-containing fibers. By studying the properties, an optimal recipe for a water-soluble composition is proposed that meets the requirements for them for their use in the process of cotton spinning. Treatment with water-soluble compositions improves the properties of cellulose fibers. Microstructural studies, as well as vapor sorption and the heat of water wetting of untreated cotton fiber and after treatment with polyquaternary salt, where an improvement in the properties of the treated fibers is observed, which is explained by a change in the packing density of structures on the fiber surface, has been investigated.

Ключевые слова: аминоклакрилат, галогенсодержащие соединения, модификация, целлюлозосодержащие волокна, полимерная композиция, структура, сорбция.

Keywords: aminoalkyl acrylate, halogen-containing compounds, modification, cellulose-containing fibers, polymer composition, structure, sorption.

Введение

Экономическое развитие Республики определяется в значительной степени производством натуральных и синтетических волокон, а также перерабатывающей их промышленностью. Анализ мировой литературы по производству натуральных и синтетических волокон показывает, что дальнейшая тенденция их развития, в основном, направлена на расширение ассортимента и улучшение качества выпускаемых волокон путем совершенствования технологических процессов и применения современных достижений в области химической и физической модификации волокон. Как правило, в настоящее время в технологии производства натурального волокна имеются серьезные недостатки, результатом которых является механо-химическая деструкция, ухудшающая качество натуральных волокон и изделий на их основе. Проблема улучшения эксплуатационных характеристик хлопковых волокон с момента их сбора до технологической переработки, разработка способа облагораживания целлюлозосодержащего волокна растворами полимерных соединений и композиций на их основе, с целью предохранения его от различных разрушающих (механических, физических и биохимических) факторов и улучшения потребительских свойств, остается весьма актуальной задачей.

Целью настоящей работы являются исследование и разработка эффективного и технологически приемлемого способа модификации натуральных волокон полимерными композициями на основе высокомолекулярных соединений.

Известно, целлюлоза является одним из наиболее распространенных натуральных полимеров, имеющих практически неисчерпаемую сырьевую базу Республики Узбекистан, что широта и разнообразие областей применения материалов на основе целлюлозы связаны с возможностью направленного изменения их свойств, прежде всего за счет использования химических реакций с участием функциональных групп и связей макромолекулярной цепи. Наиболее интересным и важным химическим реакциям целлюлозы, характеризует в целом химические свойства целлюлозы, что они определяются наличием гликозидных связей между элементарными звеньями - реакции деструкции. Фундаментальные

исследования по улучшению технологической перерабатываемости волокон, легли в основу многочисленных оригинальных работ по устранению дефектов хлопкового волокна [1-8].

Нами в данной работе сделана попытка обобщения данных по промышленной механохимической деструкции хлопковой целлюлозы и намечены пути ее устранения применением растворов полимерных композиций на основе аминоклакрилатов с галогенсодержащими соединениями. Замасливатели и эмульсии, применяемые для обработки хлопковых волокон, ухудшают смачиваемость и увеличивают скольжение волокон относительно друг друга. Наличие в составе эмульсии воды увеличивает влажность, соответственно, улучшает гибкость волокон. Однако, после удаления влаги и в последующих стадиях технологического процесса волокно обладает ухудшенными физико-механическими свойствами. Кроме того, замасливание и эмульсирование маслоподобными веществами хлопковые волокна обладают отрицательными последствиями, такие как, мелкий сор и пыль как бы приклеиваются к замасленному волокну, т.е. их выделение из хлопкового волокна затрудняется. Также, масло попадая в механизмы технологических машин усложняет их очистку и удаление сора [9-12].

Учитывая вышеизложенные недостатки, а также в целях значительного ослабления влияния механо-деструктивных процессов на переработку хлопкового волокна считаем целесообразно расширение ассортимента модифицирующих веществ, в частности применение водорастворимых полимерных композиций на основе поличетвертичной соли β -метакрилоилэтил-N,N-диметилаллиламмоний бромида (ПСМАЭДМАБ), которые могли бы предотвращать нежелательные явления, стабилизировать содержание влаги в течение достаточно длительного времени и увеличивать силы сцепления между волокнами. Исходя из этих соображений нами были проведены исследования для улучшения качественных показателей хлопковых волокон, в работе была применена обработка растворами полимерных композиций на основе ПСМАЭДМАБ, многоатомного спирта (глицерина) и воды. Исходя из предположения, что наличие в составе композиции ПСМАЭДМАБ спо-

способствуют стабилизации влажности волокна, а глицерин с одной стороны способствуют сохранению влажности на различных этапах хлопкопряжения, с другой стороны он является хорошим пластификатором для хлопкового волокна и придает им эластические свойства. При этом в целях комплексного воздействия на свойства прядимости хлопкового волокна целесообразным является применение ряда высокомолекулярных веществ в сочетании с глицерином и водой, композиции на основе которых значительно улучшают качество пряжи и снижают обрывность [13, 14].

Экспериментальная часть. Экспериментальные исследования показали, что относительная вязкость 1%-ных водных растворов поличетвертичной соли на основе β -метакрилоилэтил-N,N-диметилаллиламмоний бромида высока, что создает значительные трудности для нанесения водных растворов полимера под давлением сжатого воздуха. Поэтому мы в своих исследованиях использовали растворы полимеров с концентрацией 0,4-0,6%. Вязкость определяли с помощью вискозиметра Hoppler с падающим шариков KF 3.2. при температуре $298 \pm 0,5$ K. Поверхностное натяжение определяли с помощью прибора (Тензиометр типа Дю Нуи) Инд.ВН 5504. Плотность полимеров определяли в пикнометрах в растворе диоксана при 293 K по формуле. Удельная электропроводность раствора определялась с помощью реохордного моста Р-38. Композиция на основе водорастворимого высокомолекулярного вещества приготавливается при комнатной температуре в соответствующий емкость механическим смешиванием всех компонентов добавляем синтезированный ПСМАЭДМАБ (0,25 кг) в определенном количестве дистиллированную воду (например, 92 кг) при перемешивании. После его растворения (через 20-30

мин.) добавляли 5,0 кг глицерина. После полного перемешивания (в течение 10 мин.) раствор был готов к применению.

После определения относительной влажности и температуры воздуха отбирали образцы клочков хлопкового волокна по технологическим переходам на разрыхлительно-трепальном агрегате для определения влажности.

В качестве сорбтива использовали воду, которую перед опытом очищали перегонкой и обезгаживанием трёхкратным замораживанием и размораживанием. Плотность определяли методом градиентных труб. Теплоту смачивания определяли в микрокалориметре типа Шотки. Электронно-микроскопические исследования проводили при помощи электронного микроскопа Тесла Б-242 Е. Ультратонкие срезы были получены на ультрамикротоме УМТ-2. Сорбцию паров воды облагораженных и исходных хлопковых волокон определяли на сорбционной установке, состоящей из стеклянного сосуда, в котором находятся пружинные весы с кварцевой проволокой диаметром 100 мкм (весы Мак-Бена) в широком интервале относительной влажности ($20 \div 100\%$).

Результаты и их обсуждение. Нами были исследованы физико-химические свойства водорастворимой композиции на основе четвертичной соли МАЭДМАБ в зависимости от количества глицерина (табл. 1). Во всех случаях содержание поличетвертичной соли-0,5%.

Как видно из приведенных данных табл. 1, с увеличением количества глицерина в композиции увеличивается вязкость раствора, значение же поверхностного натяжения меняется не значительно, увеличение вязкости может отрицательно повлиять на процесс обработки при облагораживании хлопкового волокна полимерными композициями. Оптимальным количеством глицерина в композиции является 5%.

Таблица 1.

Влияние количества глицерина на физико-химические показатели водорастворимой полимерной композиции на основе МАЭДМАБ

Состав композиции масс. %		Вязкость, дл/г	Поверхностное натяжение, 10^{-3} Н/м ²	Плотность, г/см ³	Электропроводность, 10^{-4} Ом ⁻¹
глицерин	вода				
2,0	97,5	1,25	35,5	1,012	0,36
3,0	96,5	1,26	35,6	1,013	0,36
4,0	95,5	1,28	35,7	1,014	0,36
5,0	94,5	1,30	35,7	1,014	0,36
6,0	93,5	1,32	35,7	1,015	0,36
7,0	92,5	1,35	35,7	1,016	0,36

На основании этих исследований проведены дальнейшие эксперименты по облагораживанию хлопкового волокна водорастворимой полимерной композицией на основе поличетвертичной соли

β -метакрилоилэтил-N,N-диметилаллиламмоний бромида в сочетании с глицерином и водой в вышеуказанном составе (табл. 2).

Таблица 2.

**Влияние количества полимерной соли на физико-химические показатели ПСМАЭДМАБ
(глицерин - 5,0 масс %)**

Состав композиции масс. %		Вязкость, дл/г	Поверхностное натяжение, 10^{-3} Н/м ²	Плотность, г/см ³	Электропроводность, 10^{-4} Ом ⁻¹
ПС	вода				
0,25	94,75	1,20	35,5	1,012	0,36
0,5	94,5	1,26	35,6	1,013	0,36
0,05	94,95	1,10	35,2	1,011	0,36
0,03	94,97	1,07	35,0	1,010	0,36

Проведением серии экспериментов нами выбран состав полимерной композиции и подобрано оптимальное количество компонентов в следующем соотношении (масс, %): поличетвертичная соль β -метакрилоилэтил-N,N-диметилалиламмоний бромидом (пчс) – 0,50; многоатомный спирт (мс) – глицерин – 5,0; вода – 94,50.

В результате физической модификации улучшаются качественные характеристики волокон, позволяющие предотвращать механическую деструкцию на дальнейших стадиях обработки. Установлено, что варьируя состав полимерной композиции без изменений технологического процесса, можно в значительной степени регулировать величины качественных характеристик хлопковых волокон с устранением перечисленных недостатков. Приготовленная водорастворимая полимерная композиция наносилась в соотношении 1% от массы хлопкового волокна. Улучшаются физико-механические свойства хлопкового волокна, что приводит к улучшению качества пряжи за счет снижения обрывности волокна, а это также приводит к увеличению выхода качественной пряжи. Наличие в составе композиции поличетвертичной соли β -метакрилоилэтил-N,N-диметилалиламмоний бромидом, позволяет улучшить характеристики физико-механических свойств хлопкового волокна и изменить обрывность волокна, благодаря комплексному влиянию облагораживающих свойств волокон при их обработке полимерными композициями, приводящей к увеличению сил межволоконного сцепления волокон.

На основании проведенных исследований решались вопросы о влиянии способа обработки на структуру, сорбционные свойства хлопка и степень однородности. Так, на электронно - микроскопических снимках исходное хлопковое волокно представляет собой извитые волокна разной толщины, в общем, более тонкие для тонковолокнистого образца. Наряду с сохранением участков с расположенными под углом складками, которые часто проявляются менее четко, наблюдаются участки с зернистой поверхностью, наплывами кусочков плёнок. Более тонкие структурные особенности выявляются при электронно-микроскопических исследованиях поверхности хлопковых волокон. Для хлопковых волокон характерна система параллельных складок и желобков, расположенных под разными углами к оси волокна. Для среднелинкового хлопка этот угол равен $30-40^\circ$, а у тонковолокнистого хлопка он более

острый и составляет $10-15^\circ$. Встречаются также и поперечные складки, образующиеся в результате, как показано выше, стирки хлопковых волокон. Кроме того, наблюдаются ямки, трещины, бугорки. После различных видов обработки топография поверхности хлопковых волокон, в общем, не меняется. Видны участки с параллельными и поперечными складками, очевидно, за счёт глицерина и полимера, заполняющих углубление между складками, трещины, ямки. Есть участки со сглаженной и глобулярной структурой. Глобулы разных размеров распределены неоднородно по волокну. Возможно, они соответствуют частичкам полимера. Последний наблюдается также в виде отпечатков сглаженных небольших участков пленок, как геометрической формы, так и округленной формы и удлиненных или пластинчатых элементов (поличетвертичная соль). Если сравнить виды обработок между собой, то можно в определённой мере судить о степени адгезии, неоднородности распределения используемых полимеров к хлопковым волокнам. Наиболее однородное распределение с лучшей степенью адгезии даёт обработка хлопковых волокон раствором поличетвертичной соли.

Из результатов структурных исследований выявлено наличие глицерина и полимера на поверхности хлопковых волокон, хотя и неоднородно расположенных, но, очевидно, в достаточном количестве, чтобы улучшить перерабатываемость из-за сглаживания поверхности и сохранения повышенной влажности хлопковых волокон за счёт использования гидрофильных добавок.

Это, в свою очередь, обеспечивает повышенную прочность хлопка, особенно тонковолокнистого, при обработке композицией, содержащей поличетвертичную соль. Очевидно, что этот полимер является оптимальным для облагораживания хлопкового волокна. Хлопковое волокно содержит сложную сеть каналов различного диаметра и в них очень развита внутренняя поверхность, что имеет большое значение при прохождении химических реакций внутри или на поверхности хлопкового волокна.

Исследование структуры хлопкового волокна после обработки композициями на основе водорастворимых полимеров методом сорбции паров воды, определение значения удельной поверхности, радиусов и объёма субмикроскопических пор. При этом определение последних по сорбции паров даёт

возможность оценить поверхностную структуру хлопкового волокна в набухшем состоянии, что имеет определенное практическое значение при проведении большинства реакций в присутствии воды или других полярных растворителей. Суммарный объем пор целлюлозы можно рассчитать по предельному значению сорбции.

С целью исследования микроструктуры как исходного, так и обработанного хлопкового волокна изучена сорбция паров воды, определены удельное поверхности и размеры пор препаратов хлопкового волокна. Полученные данные приведены в таблице 3 и на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1 сорбция паров воды тонко- и средневолокнистым хлопковым волокном увеличивается при обработке поличетвертичной солью.

Изотермы сорбции паров воды препаратов имеют S-образную форму, характерную для пористых материалов. По данным сорбции паров воды нами были вычислены удельная поверхность S , объем V и средний эффективный радиус r субмикроскопических пор образцов. Значение посадочной площади одной молекулы воды равно $10,51 \text{ \AA}^2$ для воды.

Таблица 3.

Значения параметров микроструктуры хлопкового волокна, обработанного ПСМАЭДМАБ

Волокно	Физико-химические характеристики				
	Удельная поверхность, $S, \text{ м}^2/\text{г}$	Объем пор, $V, \text{ см}^3$	Средний эффективный радиус, $r, \text{ \AA}$	Плотность, $d, \text{ г/см}^3$	Теплота смачивания, $Q, \text{ Дж/г}$
необработанное	111	0,180	32	1,541	47,0
обработанное поличетвертичной солью	119	0,196	32	1,534	64,5

Рисунок 3. Сорбция паров воды хлопкового волокна: 1-исходное волокно, 2-после обработки композицией, содержащей ПСМАЭДМАБ

Следует отметить, что значения сорбции паров и теплоты смачивания водой тоноволокнистого хлопкового волокна больше, чем в средневолокнистом хлопковом волокне, такая закономерность сохраняется и после обработки поличетвертичной солью, что объясняется изменением плотности упаковки структур на поверхности волокна.

Данные исследования свидетельствуют о том, что при обработке хлопковых волокон водорастворимыми полимерами на основе поличетвертичной соли значения параметров микроструктуры поверхности волокон увеличиваются.

Вывод. Таким образом, предложены водорастворимые полимерные композиции на основе полимерной соли β -метакрилоилэтил-N,N-диметилаллиламмоний бромидом для облагораживания хлопковых волокон. Показано, что при облагораживании хлопковых волокон разработанными водорастворимыми композициями улучшают качественные характеристики полуфабрикатов. Облагораживание хлопковых волокон разбавленными растворами полимерных композиций позволяет не только улучшить их структурно-химические свойства, но и обеспечить повышение эксплуатационных характеристик волокна.

Список литературы:

1. Амонов М.Р., Хафизов А.Р., Давиров Ш.Н., Яриев О.М. Изучение адгезионных свойств полимерных шпигующих композиции // Докл. АН РУз. - Ташкент. - 2002. - №5. - С. 54.
2. Burkitbay A, Rakhimova SM., Taussarova BR, Kutzhanova Azh. Development of a Polymeric Composition for Antimicrobial Finish of Cotton Fabrics // FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe. - 2014. - Vol. 22. - № 2 (104). - P 96-101.
3. Голова Л.К. Новые целлюлозные волокна // Рос. хим. журнал. - Москва. - 2002. - Т. XLVI. № 1. - С. 49-57.
4. Danmei Sun. Surface Modification of Natural Fibers Using Plasma Treatment // Biodegradable Green Composites. John Wiley & Sons. - 2016. - P. 18-39. <https://doi.org/10.1002/9781118911068.ch2>

5. Махматкулова З.Х. Химическая технология волокнистых материалов в Узбекистане. - Ташкент. - Фан. - 2011. - 120 с.
6. Никитина Л.Л. Обеспечение заданных свойств материалов для изделий легкой промышленности с использованием полимерных композиций // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. - №18. - С.158-161.
7. Перепелкин К.Е. Принципы и методы модифицирования волокон и волокнистых материалов // - Химические волокна. - Москва. - 2005. - №2. - С. 33-38.
8. Rylkova M.V., Bokova E.S., Kovalenko G.M., Filatov I.U. Use of water-soluble polymers for electrospinning processing // Fibre Chemistry. - 2012. - V. 44. I. 3. - P. 146-148.
9. Susheel Kalia. Pretreatments of natural fibres and their application as reinforcing material in polymer composites // Polymer Engineering and Science. - 2009. - № 49:131-135. - P. 942.
10. Ташпулатов Ю.Т., Кадиров Б.Г., Примкулов М.Т. Технология хлопкового линта, целлюлозы и бумаги // - Ташкент. - Фан. - 2005. - 290 с.
11. Якунин Н.А., Завадский А.Е. Влияние увлажнения на надмолекулярную структуру хлопковой целлюлозы // Химические волокна. - Москва. - 2004. - №5. - С. 43-47.
12. Xiangcheng Pan, Marco Fantin, Fang Yuan. Externally controlled atom transfer radical polymerization // Chem. Soc. Rev. - 2018. - 47. pp. 5457-5490. <https://doi.org/10.1039/c8cs00259b>
13. Ismailov R.I., Nigmatova F.U., Askarov M.A., Alimova K.A. Modification of natural fibers and leathers by polymer fillers based on a polyquaternary salt // Fibre Chemistry, Springer. New York. - 2012. - № 43 (6). - P. 441-447. <https://doi.org/10.1007/s10692-012-9381-0>
14. Ismailov R.I. Epilaming natural fibres the water-soluble compositions on a basis poly β -methacryloilethyl-N-dimethylallylammoniumbromide // The advanced Science journal. China. - 2013. - Special issue. - P. 38-42.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Кадыров Абдусамик Абдувасикович

д-р техн. наук, проф.,
Национальный университет Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: abdusamig@rambler.ru

Кадыров Нодир Абдусамикович

доцент, доктор (PhD)
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент,

Ходжаев Мохирходжа Тохирович

директор ООО "Стройкарат ДПК",
Республика Узбекистан, г. Ташкент

TECHNOLOGY OBTAIN OF MODIFICATED HYDROINSULATION MATERIAL

Abdusamik Kadirov

Doctor of Technical Sciences, Prof
National university of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Nodir Kadirov

Doctor (PhD), docent
Tashkent state technical university Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Mohirchodja Khodjaev

Director "Stroy karat" LTD,
Uzbekistan, Tashkent

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3.57-59.

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты разработки состава и технологии получения гидроизоляционного материала на основе нефтяного битума и отхода масложировой промышленности – госсиполовой смолы, показаны его свойства и преимущества.

ABSTRACT

In this article results by elaboration the composition and technology of obtain waterproofing material on the base petroleum bitumen and waste of oil-fatty industry-gossipol resin also are presented.

Ключевые слова: гидроизоляционный материал, нефтяной битум, госсиполовая смола, композиция, масложировой отход, резиновая крошка, пластификатор.

Keywords: waterproofing material, petroleum bitumen, gossipol resin, composition, oil-fatty industry waste, rubber granulated, plasticization.

В настоящее время в республике Узбекистан принята программа локализации, которая предусматривает замену дефицитных и покупаемых за валюту материалов на местное сырьё и комплектующие. Объектом наших исследований является гидроизоляционный материал, который широко используется в качестве мягкой кровли при строительстве зданий,

а также при проведении подземных гидроизоляционных работ при строительстве метрополитена, а также при прокладке различных трубопроводов. Из обзора литературы известна гидроизоляционная композиция, включающая нефтяной битум, полимерное соединение – латекс натуральный, пластификатор и модификатор — триэтилалюминий при следующем

соотношении компонентов (масс, части): битум - 100%, латекс натуральный - 2-5, пластификатор - 20-40, триэтилалюминий - 0,05-0,1 [1]. К недостатком данного состава является сложность предлагаемого состава, что выражается в многокомпонентности с использованием дефицитных, дорогостоящих импортных материалов. Эта композиция за счет равномерной полимеризации компонентов имеет достаточно высокие технологические параметры. Также известен состав другой гидроизоляционной композиции, который включает битум, пластификатор, резиновую крошку и полиэтилен при следующем соотношении компонентов, масс [2].

Битум – 80-83%

Пластификатор – 10-11%

Резиновая крошка – 3-5%

Полиэтилен – 3-5%

Эта композиция имеет достаточно высокие технологические характеристики (прочность на разрыв, температуру размягчения, стойкость к водопоглощению) при действии интенсивного ультрафиолетового облучения в климатических условиях Среднеазиатского региона. Недостатком композиции является то, что такие параметры, как температурная устойчивость при различных погодных и сезонных условиях календарного года, которые характеризуются показателями: прочность на разрыв, низкотемпературная хрупкость, гибкость, со временем значительно ухудшаются. Кроме того, технология получения композиции многокомпонентна, требует применения дефицитного материала – полиэтилена, а также

пластификатора, а сам процесс получения – продолжителен и сложен [3].

Перед нами стояла задача упрощения технологии производства гидроизоляционной композиции (ГИК), повышение водо- и теплостойкости, улучшение погодной устойчивости за счет применения недефицитных вторичных материалов местного производства. Поставленная задача достигается тем, что для приготовления гидроизоляционной композиции вместе с битумом и резиновой крошкой используется кубовый остаток процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков (КО ДЖК) при следующих соотношениях компонентов, масс.

Битум – 35-40%

Резиновая крошка – 8-10%

Кубовый остаток процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков (КО ДЖК) -57-51%.

Вторичный продукт переработки хлопкового масла -КО ДЖК, в разработанной гидроизоляционной композиции одновременно выполняет роль стабилизатора, пластифицирующего наполнителя и гидрофобизатора. Он придает нефтяному битуму добавочную пластичность и синергетически усиливает его водоотталкивающие свойства

Ниже в таблице 1 приведены состав и основные физико- химические свойства кубового остатка процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков .

Таблица 1.

Состав и основные физико- химические свойства кубового остатка процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков .

Наименование показателей	Первый вид	Второй вид
Внешний вид	Однородная масса	Вязкотекучая
Цвет	От темно-коричневого	До черного
Кислотное число, мг КОН	70-100	50-70
Содержание золы, %	1,0	1,2
Содержание влаги и летучих веществ, %	4,0	4,0
Растворимость в ацетоне, %	80	70
Удельная масса, г/см ³	0,98-0,99	
Число омыления, мг КОН	От 80 до 130	
Примерный состав госсиполовой смолы, %		
Жирные и оксигирные кислоты	56	52
Продукты превращения госсипола	32	36
Азотсодержащие соединения	12	12

Входящие в состав гидроизоляционной композиции (ГИК) кубовые остатки дистиллированных жирных кислот хлопковых соапстоков (КО ДЖК) содержат продукты превращения - псевдополимеры, (перешедшие из низкомолекулярного в высокомолекулярное состояние), которые имеют насыщенный характер и практически не вступают во взаимодействие с кислородом воздуха (повышение температуры и действие ультрафиолетовых лучей не активизирует процесс). Это приводит к улучшению погодостойкости и теплоустойчивости композиции, а

также — водонепроницаемости, кроме того, кубовые, остатки водонерастворимы, что делает их совместимыми с нефтяным битумом, т.е. в ГИК, повышаются гидрофобизирующие (водоотталкивающие) свойства. Содержащиеся в кубовых остатках жирные и оксигирные кислоты играют роль пластификатора в новой композиции [6]. В целом использование недефицитного отхода дистилляции хлопковых соапстоков позволяет расширить сырьевую базу, утилизировать многотоннажный отход масложировой промышленности и улучшить экологическую обстановку

в Республике Узбекистан (на 12 масложировых комбинатах республики в течении 1 года накапливается до 5 тысяч тонн КО ДЖК). Гидроизоляционную композицию готовят следующим образом. Кубовые остатки процесса дистилляции жирных кислот хлопковых soapstovok (КО ДЖК) нагревают до температуры 130-140°C и добавляют в предварительно нагретый до 150°C битум марки БН 90/10 (первая цифра — числитель, указывает температуру размягчения, а вторая цифра в знаменателе, указывает среднее значение глубины проникновения иглы). Оба компонента перемешивают в течение 15-20 мин.

до получения смеси единой консистенции. К этой смеси добавляют также при перемешивании структурирующий компонент в виде тонко раздробленной и предварительно просушенной резиновой крошки согласно ГОСТа 5883-89. Из таблицы 2 : Физико-химические показатели образцов гидроизоляционной композиции (ГИК) следует, что ГИК, содержащая 35- 40% (масс.) битума, 57-50% КО ДЖК и 8-10% резиновой крошки, характеризуется высокой водо — и теплоустойчивостью, а также прочностными показателями.

Таблица 2.

Физико-химические показатели образцов гидроизоляционной композиции (ГИК)

№	Наименование основных показателей ГИК	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец фирмы «Технониколь»
1.	Температура размягчения, °C	93	101	105	110	116	105
2.	Температура хрупкости, °C	-42	-41	-41	-40	-40	-27
3.	Водопоглощение через 24 час, в %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11
4.	Разрывная сила при растяжении полоски покрытия шириной 50 мм в продольном направлении, кгс	83	85	85 <i>n</i>	90	90	76
5.	Гибкость при температуре 20°C по числу двойных перегибов	26	25	25	25	25	20
6.	Теплостойкость, °C	88	88	90	92	92	87
7.	Водопроницаемость, в течение 10 мин (не должно быть признаков проникновения воды) при давлении, МПа	0,11	0,11	0,11	0,11	од	0,1

Уменьшение процентного содержания резиновой крошки приводит к снижению теплостойкости и прочностных свойств, предлагаемой гидроизоляционной композиции. Сырьевая база республики обладает — значительными ежегодно восстанавливаемыми ресурсами КО ДЖК, их утилизация и использование при производстве нового востребованного продукта

является актуальной проблемой для хлопкосеющих республик Средней Азии [5].

Использование кубовых остатков при производстве ГИК положительно скажется на экологической обстановке районов, где находятся масложировые комбинаты производящие хлопковое масло и перерабатывающие вторичный продукт производства - хлопковый soapstovok.

Список литературы:

1. Котлобулатов Р.Р., Ишбеков Р.И., Кадыров А.А., Кадыров Н.А. Гидроизоляционный материал. Патент РУз №1AP 02986// Патент Ахборотнома № 1 .Ташкент. 2006.
2. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров. М. Изд-во «Химия», 1990. 304 с.
3. Мастика гидроизоляционная и кровельная — БРИТ. Гидроизоляционные и кровельные материалы. Информационно-тематический сборник «Переработка отходов, очистка сточных вод и газовых выбросов» Научно-информационный центр «Глобус». М. 2004. Т.2. С.3.
4. Предварительный патент РУз №2337, Кл. С 08 Б 11/02 1995.
5. Предварительный патент РУз №3964, Кл. С 08 Б 11/02 1996.
6. Юсупбеков А.Х., Абдурашидов Ш.Т., Ахунджанов Д.В., Арисланов С.С. Получение и исследование свойств композиционных материалов на основе каолина Ангренского месторождения в качестве наполнителя для эластомер.
7. Wang M, Rubber chem. Technol. 71, 521 (1998).

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО
АНИОННОГО ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА****Кадыров Абдусамик Абдувасикович**

д-р техн. наук, профессор,
Национального университета РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: abdusamig@rambler.ru

Кадыров Нодир Абдусамикович

доцент, доктор PhD по техническим наукам
Ташкентского технического университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Шералиева Озода Анваровна

старший преподаватель
Ташкентского химико - технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Оманова Умида Мадаминжон кизи

магистр, Национального университета РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Кораев Сарвар Эгамназар угли

магистр,
Национального университета РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

**ELABORATION TECHNOLOGY OBTAIN OF GRANULATED
ANION SURFACE ACTIVE SUBSTANCE****Abdusamik Kadirov**

Prof. doctor of technical sciences,
National university of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Nodir Kadirov

Assistant professor, Doctor PhD of technical sciences
Tashkent state technical university,
Uzbekistan, Tashkent

Ozoda Sheralieva

Senior lecturer
Tashkent chemical technology institute,
Uzbekistan, Tashkent

Umida Omanova

Magistr
National university of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Sarvar Koraev

Magistr,
National university of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты исследований по созданию эффективного поверхностно-активного вещества (ПАВ) на основе местного вторичного сырья для приготовления буровых растворов. Основные компоненты синтезированного ПАВ-отходы масложировых, металлургических и химических заводов. Приводятся основные физико-химические и технологические параметры ПАВ в сравнении с их аналогами. Установлены оптимальные условия получения ПАВ (температура, соотношение и концентрация компонентов, время синтеза).

ABSTRACT

The article results of research on the creation of an effective surfactant based on local secondary raw materials obtain of drilling muds presents. The main components of the synthesized surfactant are wastes from oil refineries, fatty-oil, metallurgical and chemical plants. The basic physico-chemical parameters of surfactants are presented in comparison with another analogues. The optimal conditions for the preparation of surfactants (temperature, ratio and concentration of components, synthesis time) have been established.

Ключевые слова: поверхностно-активное вещество, буровой раствор, физико-химические параметры, оптимальные условия, температура, концентрация, время синтеза.

Keywords: surface activity substance, drilling mud, physico-chemical parameters, optimal conditions, temperature, concentration, synthesis time.

В настоящее время основное количество химических реагентов и препаратов, применяемым глубоко бурении на нефть, газ, твердые полезные ископаемые, являются сухими, гранулированными, а также порошкообразными материалами. Это связано с тем что основные месторождения нефти, газа и других твердых полезных ископаемых располагаются вдали от городов и крупных транспортных артерий. Все основные нефтяные и газовые месторождения Узбекистана располагаются в пустынных и полупустынных районах (центральные и Южные Кызылкумы, а также плато Устюрт). Перед учеными коллоидниками ставится задача разработки новых высококачественных синтетических полимерных реагентов и поверхностно-активных веществ (ПАВ) в сухом, гранулированном и порошкообразном виде

с целью обеспечения его транспортабельности, а также удобства в хранении и применении.

Исходя из вышесказанного, в данной работе была поставлена цель получения гранулированного анионного ПАВ (на основе вторичных продуктов химического производства), который используется для регулирования свойств промывочных жидкостей при бурении глубоких газо-нефтяных скважин.

Объектом исследования для получения ПАВ был принят КО ДЖК Катта-Каттакурганского масложиркомбината (Самаркандская область).

С целью определения его пригодности для получения ПАВ были проведены физико-химические исследования его компонентного состава [1-3]. Характеристики отдельных фракций КО ДЖК- приведены в таблице 1.

Таблица 1.

**Физико - химические характеристики фракционного состава
КО ДЖК- Катта-курганского масложиркомбината**

№	Фракции	Выход (в % к весу КО ДЖК)	Тпл, °С	Цвет	Состав фракции
1	Неомыляемая часть	21-22	-	Темно-коричневый	Углеводороды: C ₂₇ , C ₂₉ , C ₃₁ C ₂₈ , C ₃₀ , C ₃₂ спирты и ситостерин
2	Жирно-кислотная часть	52-55	-	Черный	Жирные кислоты C ₁₆ -C ₁₈
3	Фенольная	22-23	180-181	От коричневого до темно-коричневого	Фенолы

Основной компонент получения гранулированного ПАВ- кубовый остаток процесса дистилляции жирных кислот хлопковых soapstocks (КО ДЖК) содержит 60-65% жирных и оксигирных кислот (определяется по кислотному числу кубового остатка). Как показывают исследования его состава,

(таблица №1) он может служить сырьем для получения различных ПАВ.

Изучение физико-химических свойств КО ДЖК показывает, он не растворяется в воде, имеет низкую зольность и сравнительно высокое кислотное число, а по величине молекулярной массы он относится к олигомерам (таблица 2).

Таблица 2.

Физико-химические свойства КО ДЖК, выработанного на различных масложиркомбинатах Узбекистана

Масложир-комбинат	Растворимость в ацетоне, %	Зольность, %	Кислот.число (мг КОН)	Молекулярная масса по кислот.числу
Янгиюльский	68,98	2,46	56,11	1000,0
Андижанский	79,17	0,12	84,27	665,8
Ургенчский	70,51	0,58	94,26	595,3
Каттакурганский	71,00	2,94	70,14	799,9
Ферганский	75,20	0,70	93,51	600,0

Другим основным компонентом являлся вторичный продукт переработки целлюлозосодержащего сырья (отход гидролизных заводов) – лигнин.

Обычно наиболее распространенные анионные ПАВ получают на основе карбоновых кислот, они содержат в молекуле гидрофобную часть, а также одну или несколько полярных групп.

Методы синтеза ПАВ в большинстве случаев основаны на последовательном проведении общеизвестных реакций органической химии [4-6].

Суммарная реакция омыления нейтральных жиров, содержащихся в кубовом остатке ДЖК выражается следующим уравнением:

Диссоциирующие в водном растворе анионные ПАВ образуют отрицательно заряженные длинноцепочечные органические ионы, которые определяют их поверхностную активность.

Разнообразие свойств синтезируемых поверхностно-активных веществ объясняется пространственным строением гидрофобной части и наличием промежуточных функциональных групп.

Катион в анионных ПАВ может быть не только водородом или металлом, но и органическим основанием. Натриевые соли карбоновых кислот (мыла) являются типичными представителями анионных ПАВ. Омыляющая смесь на основе гидроксида натрия и отхода третичной переработки алюминиевых шлаков с добавкой лигнина способствуют гранулообразованию конечного продукта реакции [7-10].

В лабораторных условиях нами получены анионные ПАВ в пастообразном и гранулированном виде. Процесс приготовления проводился по следующей схеме [9]. В мини реактор объемом 5 литров берется расчетное количество КО ДЖК. Мини реактор снабжен термометром, мешалкой и обогревом. КО ДЖК подогревается до расчетной температуры. Одновременно готовятся, водные растворы лигнина и гидроксида натрия и отход третичной переработки шлаков алюминиевого производства. Данный отход представляет собой порошок светло - серого цвета, который имеет следующий химический состав, (масс. %):

Оксид алюминия -70-76

Оксид железа -7-10

Оксид кремния -10-12

Органические примеси -остальное

Гидроксид натрия также представлял собой побочный продукт электрохимического производства (АО «Максам-Чирчик»). Был использован “красный каустик”, представляющий собой отход производства металлического натрия. В составе “красного каустика” имеются следующие вещества, (мас. %):

Гидроксид натрия -78-80,0

Углекислый натрий -13-15

Сульфид натрия -0,3-0,04

Двуокись кремния -0,01-0,1

Оксид алюминия -0,000-0,0

Хлорное железо -0,004-0,01

Хлористый натрий -1,0-1,5

Вода -2,4-7,5

Нами предварительно, перед началом процесса омыления КО ДЖК был приготовлен водный раствор каустика. К отходам третичной переработки алюминиевых шлаков (в дальнейшем отход ТПАШ), добавлялся в водный раствор каустика в определенном соотношении со щелочью. Приготовленная омыляющая смесь предварительно охлаждается (так как процесс экзотермический и идет с выделением водорода), затем добавляется к КО ДЖК вместе с расчетным количеством лигнина. Прибавление лигнина и водного раствора каустика к нагретому КО ДЖК производится небольшими порциями при интенсивном перемешивании. Продолжительность процесса введения каустика в КО ДЖК, а также его перемешивания при приготовлении длится 30 - 40 минут. Конечный продукт представляет собой рассыпчатые гранулы правильной формы различных размеров. Продукт не слипается и не слеживается при хранении. Гранулированный реагент под условным названием-ОГСЛ (олигомерный гидролизированный состав с лигнином) хорошо растворяется в воде. При растворении гранулы предварительно набухают, а затем распускается. Приготовленный таким образом ПАВ после окончания процесса выгружается из мини реактора и сушится.

Нами были исследованы физико-химические параметры растворов реагента ОГСЛ в присутствии небольшого количества глины и для сравнения без глины. Результаты исследований приведены в табл. 3. Технологические параметры эмульсии без глины различной концентрации показывает на то что с увеличением содержания ПАВ ОГСЛ растет ее условная

вязкость, снижаются показатели водоотдачи и коэффициента трения при улучшенных реологических параметров. Полученные результаты указывают на то, что синтезированный гранулированный ПАВ ОГСЛ может быть использован в качестве основы

для получения высоко стабильного эмульсионного бурового раствора, который может быть рекомендован для применения при проходке глубоких газонефтяных скважин.

Таблица 3.

Сравнение с физико-химическими параметрами безглинистого раствора реагента ОГСЛ

№ пп	Обработка растворов	Показатели растворов												
		γ, г/см ³	СНС, мг/см ²	Т, сек	Ф, см ³ 30мин	рН	К, мм	η, мПа	τ, дПа	Коэф. трения, за время(мин)				
										0	1	5	10	15
1	Исходный глинистый раствор	1,075	7/9	15,5	28	7	2	3	6	0,15	0,45	0,65	0,72	0,80
2	Раствор ПАВ:700 мл H ₂ O+7,0г. ОГСЛ	1,020	%	17,5	7,5	8,5	0,5	3	3,5	0,15	0,25	0,30	0,35	0,48
3	Раствор №2 с добавкой 12% глины	1,032	13/15	27,0	9	8,5	0,5	17,5	6,0	0,10	0,20	0,25	0,35	0,40
4	Раствор №1, с добавкой 0,1% ОГСЛ	1,045	25/32	22,0	13,5	7,5	1,5	3,75	18,0	0,18	0,22	0,32	0,38	0,42
5	Раствор №1, с добавкой 0,3% ОГСЛ	1,048	26/34	25,0	12,0	8,0	1,5	10	38	0,10	0,15	0,22	0,32	0,40
6	Раствор №1 с добавкой 0,5% ОГСЛ	1,051	28/39	27,0	10	8,0	1,5	9,0	27	0,10	0,13	0,25	0,30	0,38
7	700 мл H ₂ O+10,0г. ОГСЛ без глины	1,021	%	23,5	6,5	9,0	0,5	5,5	8,0	0,12	0,18	0,22	0,28	0,45
8	Раствор №1, обработ. 0,1% ОГСЛ	1,029	22/29	21,5	17	7,5	1,5	4,5	7,5	0,12	0,22	0,20	0,25	0,39

Список литературы:

1. Negmatova K.S., Salimsakov Yu.A., Sharifov G.N., Rakhimov Kh.Y., Kobilov N.S. Composite polymeric material is a multifunctional effective chemical agent for drilling fluids. Col. RNTK "Technology and processing of local raw materials and products." October 22-23, 2009 - Tashkent: TKhTI, 2009.- P. 114- 115.
2. Negmatova K.S. Effective composite chemical reagent for stabilizing drilling fluids. / Composite materials, Tashkent, 2009.-№ 4.-P. 68.
3. Negmatova K.S. The study of the physical-chemical properties of composite materials in relation to the production and stabilization of drilling fluids. // Journal. AS report. - Tashkent, 2010, № 4. -C 70-73.
4. Negmatova K.C., Sharifov G.N., Isakov Sh.S., Negmatov S.S., Sobirov A.B., Rahimov Kh.K. Polymer reagents for stabilization of oil drilling, used in the process of drilling of oil wells. European polymer congress 2011. XII congress of the specialized group of polymers. / Congress program, june 26- jule 1, 2011, Granada, Spain, p. 1018.
5. Negmatova K.S. Rakhimov, H.Yu., Sobirov, BB, Rakhmonov, B.Sh., Negmatov, S.S., Salimsakov, Yu.A. Technology for producing of multi-purpose powdery gossypol resin. Materials NPK with international participation "Natural Sciences: the achievements of the new century" / Academic Journal of Western Siberia, 2011, № 2. -C.64-65.
6. Кадыров А.А. Разработка технологии получения поверхностно-активных веществ на основе отходов масло-жировой и гидролизной промышленности для применения при бурении глубоких скважин. Автореферат диссертации доктора технических наук, С.Петербург, 2007, 43 с.
7. Кадыров А.А., Рахимов Ю.К., Наримов Р.А. и др. Способ получения материалов для эмульсионно-буровых растворов. Патент РУз. ААА 44498-1998.
8. Исмаилов Р.И., Шералиева О.А., Кадыров А.А. Регулирование реологических свойств буровых растворов стабилизированных полиакрилатами и полисахаридами //Химическая безопасность. ФИЦ Химической физики РАН.2020.4(1).С. 227-235.
9. глинах и кварцах // Труды НТК "Умидли кимёгарлар". 2013. ТашХТИ. –Ташкент, -С. 38-39.
10. Кадыров А.А., Кадыров Н.А. Поверхностно-активные вещества (Получение, свойства, применение) // Монография. -Ташкент, ТГТУ. 2015. 116 с.
11. Кадыров Н.А., Шералиева О.А. Адсорбция омыления гасиполовой смолы .

БИНАРНЫЕ БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ ПАВ И АКРИЛОВЫХ ПОЛИМЕРОВ**Кадыров Абдусамик Абдувасикович**

д-р техн. наук, проф.,
Национальный университет,
Республика Узбекистана, г. Ташкент
E-mail: abdusamig@rambler.ru

Кадыров Нодир Абдусамикович

доцент, доктор(PhD)
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Шералиева Озода Анваровна

ст. преподаватель,
Ташкентский химико-технологического институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Артыкова Жадыра Куанышевна

ст. преподаватель
Южно-Казахстанского госуниверситета,
Республика Казахстан, г. Шымкент

Эшмухамедов Мурод Азимович

доцент
Ташкентского государственного технического университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

BINARY DRILLING FLUIDS BASED ON SURFACES AND ACRYLIC POLYMERS**Abdusamik Kadirov**

Doctor of Technical Sciences, Prof,
National university of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Nodir Kadirov

Doctor (PhD), docent Tashkent state technical university,
Uzbekistan, Tashkent

Ozoda Sheralieva

Senior lecturer
Tashkent Chemical –technology institute Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Jadira Artikova

Senior lecturer South Kazakhstan state university,
Kazakhstan, Shimkent,

Murod Eshmuhamedov

Doctor (PhD),
Docent Tashkent state technical university,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Разработана новая технология эмульсионно-полимерного бурового раствора на основе поверхностно-активного вещества и акрилового полиэлектrolита. Эмульсионно-полимерный раствор обладает низкой плотностью, высокой стабильностью, смазывающими бурильный инструмент свойствами, а также обладает гидрофобизирующим эффектом в зонах осыпей и обвалов стенок скважин.

ABSTRACT

Elaboration a new technology of emulsion –polymer drilling mud are based on anion and acryl polyelectrolytes. has low density, high stability, lubricating property for drilling equipment, water proof effect at zones of falling and kollapsing well walls.

Ключевые слова: эмульсионно-полимерный буровой раствор, поверхностно-активное вещество, акриловый полиэлектrolит, стенки скважин, осыпи и обвалы.

Keywords: emulsion polymer drilling mud, surface activity substance, acryl polyelectrolytes, well walls, falling and kollapsing.

Проблема предотвращения осложнений, связанных с осыпями, обвалами горных пород и кавернообразованием при прохождении зон разломов и дроблений является актуальным вопросом геологоразведочного и эксплуатационного бурения скважин на месторождениях твердых полезных ископаемых: цветных и благородных металлов Узбекистана. Слабая изученность этой проблемы, отсутствие эффективных буровых растворов является причиной многих осложнений и аварий, встречающихся при пересечении геологоразведочными скважинами терригенных отложений основных месторождений твердых полезных ископаемых Узбекистана, независимо от мощности и глубины их залегания.

Для предупреждения этих осложнений нами разработана рецептура высокоэффективного бинарного эмульсионно –полимерного бурового раствора на основе анионного поверхностно-активного вещества (ПАВ) и акрилового полимера Унифлок, получаемого из нитрил-акриловой кислоты (НАК) на АО Навои-Азот.

Поверхностно-активное вещество синтезируется путем воздействия гидролизующего агента на кубовый остаток процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков (КО ДЖК) в присутствии катализатора и наполнителя [1-2].

При реакции синтеза образуются соли предельных и непредельных жирных кислот (которых в КО ДЖК содержится до 55-65%). Полученный ПАВ условно названный олигомерный гидролизированный

состав (ОГС-1) представляет собой пастообразный продукт с содержанием 45-50% влаги, хорошо растворимый в воде.

Средняя молекулярная масса синтезированного ПАВ составляет 582-700 ед.. Изучение коллоидно-химических свойств полученного ПАВ показало, что оно является полукolloидом анионного характера. Полученное ПАВ является хорошей основой для приготовления прямых эмульсионных буровых растворов типа «масло в воде».

При изучении основных физико-химических свойств ПАВ был установлен их анионоактивный характер (определение производили по общепринятой методике принятой в коллоидной химии промысловых жидкостей, с помощью индикатора- метиленового голубого).

Водные растворы синтезированного поверхностно-активного вещества характеризуются щелочной реакцией и с ростом их концентрации (от 10% до 25 % и выше) значения показателя водородных ионов (рН) возрастают.

Нами были проведены исследования по определению поверхностной активности анионного ОГС-1 в сравнения с сульфаноном и ОП-10. Проведенные исследования показали, что ОГС-1 уже концентрации 0,01% снижает поверхностное натяжение воды в 2 раза. По способности снижать поверхностное натяжение ОГС превосходит ОП-10, но близок по полученным результатам к сульфанолу (табл. .1).

Таблица 1.**Сравнительное исследования поверхностной активности ПАВ ОГС-1**

Концентрации, %	Поверхностное натяжение $\delta \cdot 10^{-3}$, н/м		
	ОГС-1	Сульфаноном	ОП-10
0,01	60,7	61,2	50,9
0,05	42,1	42,6	41,6
0,10	38,0	38,6	41,0
0,25	36,2	36,9	36,1
0,5	35,9	36,2	35,6
0,1	34,8	35,1	35,5

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод что поверхностно активные препараты серии ОГС, предназначены для получения прямых эмульсий типа "масло в воде".

Разработанные нами поверхностно-активные вещества являются ПАВ-ми полукolloидного типа, которые способны к образованию истинных растворов при низкой концентрации, а также коллоидных термодинамических устойчивых мицеллярных растворов при высоких концентрациях.

Полученный ПАВ ОГС-1 рекомендуется применять при бурении геологоразведочных скважин в виде 10-15% ного водного эмульсионного раствора.

10% водный раствор ПАВ ОГС-1 имеет следующие технологические параметры:

- плотность -1,01 г/см³ ;
- условная вязкость - 18 сек. (по СПВ-5);
- водоотдача по прибору ВМ-6 – 4-5 см³/30 мин;
- толщина корки - 0,01 мм;
- рН-8-8,5.

Для увеличения эффективности действия эмульсионного раствора нами рекомендуется готовить бинарные смеси ПАВ с акриловым полимером Унифлок. Второй компонент бинарного раствора – порошкообразный водорастворимый полимерный реагент Унифлок синтезируется путем полимеризации нитрил-акриловой кислоты (НАК) с последующим его гидролизом в водно-спиртовой среде гидроокисью натрия.

Нами подобраны оптимальные соотношения, а также концентрация композиции состоящей из ПАВ и акрилового полимера, изучены их основные физико-химические и технологические (плотность, условная вязкость, водоотдача, статическое напряжение сдвига, толщина корки, стабильность) свойства (таблица 2) [3]. Как видно из таблицы оптимальной концентрацией добавки ПАВ ОГС-1 является 15-20%, при которых наблюдается стабильность и низкий показатель водоотдачи глинистого раствора.

Композиция в виде прямой эмульсии (10-15% водный раствор ПАВ) с добавкой полимера может применяться в качестве бурового раствора при бурении в зонах разломов и дроблений, а также кавернообразования.

Основные преимущества бинарного раствора ПАВ и акрилового полимера следующие:

- гидрофобизирующее действие на неустойчивые, горные породы (глины, сланцы, алевролиты);
- предотвращение затяжек бурильного инструмента, а также осыпей и обвалов легконабухающих стенок скважин;
- снижение сроков строительства скважин;
- получение стабильного циркулирующего в скважине бурового раствора;
- смазывающее, антифрикционное воздействие на трущиеся части бурового оборудования.
- увеличение срока службы породоразрушающего инструмента (долот и алмазных коронок).

За счет применения бинарного эмульсионного раствора обеспечивается ускорение процесса бурения, устранение простоя оборудования из-за аварий, вызванных кавернообразованием, осыпями и обвалами стенок скважин и соответственно- уменьшение расхода материалов и энергоресурсов. И в целом происходит снижение сроков строительства геологоразведочных скважин, а также снижение себестоимости одного метра проходки [4-7].

Успешные опытно промышленные испытания рецептуры бинарного эмульсионно- полимерного раствора (ЭПР) с положительным эффектом и высокими технико-экономическими показателями осуществлены в зонах разлома, осыпей и обвалов стенок скважин Восточно-Кураминской геологоразведочной экспедиции Государственного комитета геологии республики РУз, при бурении на золото и цветные металлы на площади » Кызыл олма» (Ташкентская область).

По итогам применения разработанного состава эмульсионно- полимерного раствора получен прирост скорости бурения на 14-15%, обеспечено снижение кавернообразования (отсутствие осыпей и обвалов глинистых стенок скважин), снижение крутящего момента бурильного инструмента (эффект смазывающего действия), энергосбережение за счет сокращения простоя бурового оборудования.

Таблица 2.

Результаты исследования малоглинистого раствора с добавкой реагентов ОГС-1 и Унифлок

№ пп	Варианты обработки и приготовления глинистых растворов	Показатели глинистого раствора до термостатирования						
		Плотность γ , г/см ³	Вязкость Т, сек	Водоотдача, см ³	Корка, мм	рН	Статическое напряж-е сдвига(СНС) мг/см ²	Время термост.
1	Глинистый раствор состава с содержанием 5% бентонита	Раствор загустел, произошло разделение фаз: бентонит-снизу, вода-сверху						
2	Опыт 1. Исходный глинистый раствор + 0,1 % Унифлок	Раствор остаётся густым, при перемешивании несколько разжижается						

3	Опыт 2. Исходный глинистый раствор + 0,15 % Унифлок	1,04	н/т	9	1	8	0/0	
4	Опыт 3. Исходный глинистый раствор +0,20 % Унифлок	1,04	н/т	9	1	8	0/0	2ч
5	Опыт 4. Исходный глинистый раствор +0,25 % Унифлок	1,04	н/т	9	1	8	0/0	2ч
6	Опыт 5. Исходный глинистый раствор +5% водный конц. ОГС-1	1,06	100	14	2	7	7,5/7,5	2ч
7	Опыт 6. Исходный глинистый раствор +10% водный конц. ОГС-1	1,7	63	13	1,5	8	7,5/7,5	1,5ч
8	Опыт 7. Исходный глинистый раствор +15% водный конц. ОГС-1	1,07	28	9	1,5	8	0/0	2ч
9	Опыт 8. Исходный глинистый раствор +20% водный конц. ОГС-1	1,05	18	8	1	8	0/0	2ч

Список литературы:

- Кадыров А.А., Кадыров Н.А. Поверхностно-активные вещества (получение, свойства, применение) // Монография. -Ташкент, ТГТУ. 2015. 116 с.
- Кадыров Н.А., Шералиева О.А. Адсорбция омыления гасиполовой смолы на глинах и кварцах // Труды НТК "Умидли кимёгарлар". 2013. ТашХТИ. –Ташкент, -С. 38-39.
- Negmatova K.S., Salimsakov Yu.A., Sharifov G.N., Rakhimov Kh.Y., Kobilov N.S. Composite polymeric material is a multifunctional effective chemical agent for drilling fluids. Col. RNTK "Technology and processing of local raw materials and products." October 22-23, 2009 - Tashkent: TKhTI, 2009.-P. 114- 115.
- Negmatova K.S. Effective composite chemical reagent for stabilizing drilling fluids. / Composite materials, Tashkent, 2009.-№4.-P.68.
- Negmatova K.S. The study of the physical-chemical properties of composite materials in relation to the production and stabilization of drilling fluids. // Journal. AS report. - Tashkent, 2010, № 4. -C 70-73.
- Negmatova K.C., Sharifov G.N., Isakov Sh.S., Negmatov S.S., Sobirov A.B., Rahimov Kh.K. Polymer reagents for stabilization of oil drilling, used in the process of drilling of oil wells. European polymer congress 2011. XII congress of the specialized group of polymers. / Congress program, june 26- jule 1, 2011, Granada, Spain, p. 1018.
- Negmatova K.S. Rakhimov, H.Yu., Sobirov, BB, Rakhmonov, B.Sh., Negmatov, S.S., Salimsakov, Yu.A. Technology for producing of multi-purpose powdery gossypol resin. Materials NPK with international participation "Natural Sciences: the achievements of the new century" / Academic Journal of Western Siberia, 2011, № 2. -C.64-65.
- Кадыров А.А. Разработка технологии получения поверхностно-активных веществ на основе отходов масло-жировой и гидролизной промышленности для применения при бурении глубоких скважин. Автореферат диссертации доктора технических наук, С.Петербург, 2007, 43 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДО ПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Маматожиёв Шарип Икромович

канд. с.-х. наук, доцент
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Мамаюсипова Мукаддамхон Дилмурод кизи

лаборант,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: shohruhakramov46@gmail.com

INFLUENCE OF TECHNOLOGY BEFORE SEED TREATMENT ON AGROPHYSICAL SOIL PROPERTIES

Sharip Mamatojiev

Cand. agris sciences, docent,
Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana

Muqaddam Mamayusipova

Laboratory assistant,
Ferghana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

В комплексе агротехнических мероприятий по возделыванию хлопчатника и получению высоких урожаев на базе технического прогресса важное значение имеют основная и предпосевная обработки почвы, биологические особенности сорта, сроки и способы сева, рациональные водный, питательный, агрофизические режимы почвы, оптимальная густота стояния растения и другие агротехнические приемы в зависимости от климатических, почвенно-гидрогеологических условий региона.

Предпосевная обработка почвы — одна из энергоемких операций в земледелии. Для ее проведения требуется большое количество техники, нефтепродуктов, трудовых ресурсов и времени. Кроме того, в условиях интенсификации земледелия обработка наряду с положительным влиянием может оказать отрицательное действие на агрофизические свойства почвы, если она проводится неправильно.

Применение тяжеловесных тракторов и орудий уплотняет пахотный и даже подпахотный слои почвы. Частые рыхления, активизируя биологические процессы и минерализацию органического вещества, приводят к значительным потерям неиспользованного растением азота и снижению гумусированности почвы, а также к развитию эрозии. Поэтому разработка более экономичных технологий предпосевной обработки почвы, обеспечивающих значительное снижение затрат энергетических и трудовых ресурсов, исключая отрицательное влияние на агрофизические свойства и плодородие почвы — неременное условие современного земледелия. В связи с этим возникла необходимость разработки приемов, направленных на минимизацию обработки почвы.

ABSTRACT

In the complex of agro technical measures for the cultivation of cotton and obtaining high yields on the basis of technical progress, the main and pre-sowing soil cultivation, biological characteristics of the variety, the timing and methods of sowing, rational water, nutritional, agrophysical soil regimes, optimal plant density and other agro technical methods are important. depending on the climatic, soil and hydrogeological conditions of the region.

Prior to seeding tillage is one of the most energy-intensive operations in agriculture. It requires a large amount of equipment, oil products, labor resources and time. In addition, under conditions of intensification of agriculture, cultivation, along with a positive effect, can have a negative effect on the agrophysical properties of the soil if it is carried out incorrectly.

The use of heavy tractors and implements compacts the arable and even sub-arable soil layers. Frequent loosening, activating biological processes and mineralization of organic matter, leads to significant losses of nitrogen unused by the plant and a decrease in soil humus content, as well as to the development of erosion. Therefore, the development of more economic technologies before sowing soil cultivation, providing a significant reduction in the costs of energy and labor resources, excluding a negative impact on agrophysical properties and soil fertility is an indispensable condition for modern agriculture. In this regard, it became necessary to develop techniques aimed at minimizing soil cultivation.

Ключевые слова: минимализации обработки почвы, многократная обработка почвы, внесение удобрений, двухъярусная зяблевая пахота на 40 см, текущая планировка, поделка пал, промывка, развалка пал, весеннее двухкратное чизелевание на 12-14 см, двухкратное боронование, малование, нарезка борозд, запасной полив.

Keywords: minimization of soil cultivation, multiple tillage, fertilizing, 40 cm two-tier autumn plowing, current layout, artisanal fall, washing, felling, fallen, 12-14 cm spring double chizeling, double harrowing, malovaniye, groove cutting, emergency watering.

Изучение возможности уменьшения числа до посевных обработок почвы под хлопчатник и их влияние на рост, развитие, некоторые агрофизические свойства почвы, а также на величины урожая были проведены нами в 2018-2019 гг. в фермерском хозяйстве имени Нозимахон Махмура Алтыарыкского района Ферганской области.

Схема опыта приведена в таблице 1.

В течение 2-х лет в период вегетации хлопчатника на опыте проводились следующие агрофизические исследования:

а) крошение почвы после до посевной обработки перед севом хлопчатника в трех точках каждого варианта I и III повторений. Образцы просеивали через набор сит с диаметром отверстий 100, 50, 10, 0,25 мм;

б) объемная масса почвы на образцах, отобранных цилиндром в трех точках на всех вариантах I и III повторений после сева и в конце вегетации.

Таблица 1.

Схема опыта

Номер Варианта	2018 год	К-во обработок	2019 год	К-во обработок
1	Внесение удобрений + двух-ярусная зяблевая пахота на 40 см + текущая планировка + поделка пал + промывка + развалка пал + весеннее двухкратное чизелевание на 12-14 см + двухкратное боронование + малование (контроль)	10	Корчевание гузапай + внесение удобрений + двухъярусная пахота на 40 см + текущая планировка + двухкратное весеннее чизелевание + нарезка борозд + запасной полив + двухкратное боронование (контроль)	9
2	Внесение удобрений + двухъярусная зяблевая пахота на 40 см + текущая планировка + поделка пал + промывка + развалка пал + нарезка борозд + запасной полив + боронование	7	Корчевание гузапай + внесение удобрений + пахота на 20-22 см + нарезка борозд + запасной полив + боронование.	5
3	Внесение удобрений + двухъярусная зяблевая пахота на 40 см + текущая планировка + нарезка борозд + запасной полив + боронование	5	Корчевание гузапай + внесение удобрений + двухъярусная зяблевая пахота на 40 см + текущая планировка + поделка пал + промывка + развалка пал + нарезка борозд + запасной полив + боронование	8
4	Внесение удобрений + двухъярусная пахота на 40 см + текущая планировка + нарезка борозд + запасной полив + боронование	6	Корчевание гузапай + нарезка борозд + осенняя промывка по бороздам + запасной полив весной по старым бороздам с нормой 500-600 м ³ /га + внесение удобрений + боронование	4
5	Внесение удобрений + двухъярусная зяблевая пахота на 40 см + текущая планировка + чизелевание с боронованием + нарезка борозд + запасной полив по бороздам + боронование	6	Корчевание гузапай + внесение удобрений + пахота на 20 см с рыхлением на 20 см + нарезка борозд + запасной полив + боронование	5

Качество предпосевных обработок определяется степенью крошения почвы. Известно, что орудия предпосевной обработки должны обеспечивать хорошее крошение почвы во всем обрабатываемом слое. При правильно проведенной предпосевной об-

работки образуется наибольшее количество благоприятных, агрономических ценных фракций размером 10-0,25 мм.

Результаты наших исследований показали, что крошение почвы зависит от технологии и количества предпосевной обработки почвы под хлопчатник (табл. 2).

Таблица 2.

Крошение почвы в зависимости от технологии и кратности предпосевной обработки под хлопчатник

Номер варианта	2018 год				2019 год			
	Размер фракции, мм							
	100-50	50-10	10-0,25	0,25	100-50	50-10	10-0,25	0,25
1	14,7	19,2	50,5	15,6	15,1	18,3	50,0	16,6
2	15,2	17,0	56,6	12,2	16,9	18,1	57,5	7,5
3	15,6	17,3	58,1	9,0	16,3	17,8	56,6	9,3
4	15,5	17,0	58,3	9,2	15,4	18,0	57,0	9,6
5	15,7	17,5	56,2	10,6	15,5	17,1	57,7	9,7

При возделывании хлопчатника в первый год (2018 г.) агрономических ценных фракций размером 10-0,25 мм было больше в вар. 2-5 при минимальной предпосевной обработки, состоящей из 5-7 операций – 56,2-58,3%, против 50,5% в контрольном варианте 1 при 10 операциях. 3-5 дополнительных обработок – чизелевание, двукратное боронование и одно малование, проведенные в контрольном варианте, отрицательно повлияли на крошение почвы. Под влиянием многократных предпосевных обработок количество пылеватых частиц размером менее 0,25 мм, по сравнению с минимальной обработкой, увеличилось в 0,8-1,8 раза.

В 2019 г., при возделывании хлопчатника на второй год количество агрономических ценных агрегатов размером 10-0,25 мм в вар. 2-5 составило от 57,0 до 57,7% против 50,0% в контроле. Таким образом, агрономических ценных фракций почвы размером 10-0,25 мм было больше в вариантах минимальной предпосевной обработки. Количество пылеватых частиц почвы > 0,25 мм под влиянием многократной предпосевной обработки увеличивается по сравнению с минимальной обработкой в один и более раз. Следовательно, применение многократных предпосевных обработок в течение двух лет ухудшило структурность почвы и привело к сильному ее распылению.

В условиях орошаемого земледелия важнейшим показателем водно-физических свойств пахотного

слоя, определяющим его эффективное плодородие, является плотность сложения почвы. Установлено, что водно-физические свойства почв, течение биологических процессов, использование вносимых удобрений, рост, развитие и урожай хлопчатника находят наиболее благоприятное выражение в тех случаях, когда плотность сложения почвы находится в оптимальных пределах.

Объемную массу определяли после сева и в конце вегетации хлопчатника перед уборкой хлопка. Приведенные в табл. 3 данные показывают, что величина объемной массы почвы во многом зависит от глубины основной обработки почвы, технологии предпосевной подготовки после которой возделывали хлопчатник. Так, в 2018 г. в вар. 1 при 10 допосевных обработок почвы под хлопчатник объемная масса почвы в слое 0-40 см после сева составила в контроле - 1,32 г/см³, тогда как в вар. 2-5 при минимальной обработке - 5-7 операциях - 1,24-1,27 г/см³, в конце вегетации - соответственно 1,37 и 1,35-1,37 г/см³ (табл. 3). В 2019 г. возделывании хлопчатника отмечено некоторое повышение объемной массы почвы в этом слое, и она составила после сева хлопчатника в контроле - 1,31 при минимальной допосевной обработки в вар. 2-5-1,26- 1,30 г/см³, в конце вегетации - соответственно 1,38 и 1,36-1,40 г/см³.

Таблица 3.

Влияние минимальной допосевной обработки на изменение объемной массы почвы при возделывании хлопчатника, г/см³

Номер варианта	2018 год					2019 год				
	Слой почвы, см									
	0-10	10-20	20-30	30-40	0-40	0-10	10-20	20-30	30-40	0-40
После сева хлопчатника										
1	1,20	1,28	1,36	1,44	1,32	1,20	1,32	1,36	1,37	1,31
2	1,16	1,23	1,28	1,37	1,26	1,12	1,24	1,41	1,41	1,29
3	1,14	1,22	1,27	1,35	1,24	1,15	1,26	1,30	1,32	1,27
4	1,14	1,22	1,27	1,36	1,25	1,15	1,26	1,39	1,40	1,30
5	1,16	1,23	1,28	1,37	1,26	1,14	1,25	1,40	1,40	1,30
В конце вегетации, перед уборкой хлопка										
1	1,24	1,37	1,42	1,47	1,37	1,22	1,42	1,44	1,46	1,43
2	1,23	1,35	1,41	1,45	1,36	1,21	1,42	1,47	1,49	1,40
3	1,22	1,36	1,40	1,43	1,35	1,20	1,40	1,42	1,44	1,37
4	1,22	1,36	1,40	1,43	1,35	1,21	1,40	1,41	1,43	1,36
5	1,24	1,37	1,42	1,45	1,37	1,20	1,41	1,42	1,45	1,37

Из данных таблицы 3 видно, что в первый год возделывания хлопчатника в вариантах минимальной предпосевной обработки объемная масса почвы после сева хлопчатника в слое 0-40 см равнялась 1,24-1,27 г/см³, а при многократной обработке в контрольном варианте 1,32 г/см³. к концу вегетации во всех вариантах опыта почва заметно уплотнилась, но существенных различий по вариантам с различным количеством обработок не имеется. При возделывании хлопчатника во второй год более рыхлое сложение почвы сохранилось в вариантах минимальной предпосевной обработки, а в вар. 1, где проводилась многократная предпосевная обработка, отмечается некоторое уплотнение почвы.

Следовательно, более рыхлое сложение почвы создается и поддерживается в вариантах минимальной обработки. После сева объемная масса почвы в слое 0-40 см в вар. 1 при многократной обработке составила 2018 году 1,32 по 2019 году - 1,31 г/см³, по вариантам 2-5 минимальной обработки она варьировала в первый год 1,24-1,27, на второй год - соответственно 1,26-1,30 г/см³.

Таким образом, обобщение и анализ результатов исследований объемной массы почвы в наших полевых опытах 2018-2019 гг., позволяют заключить, что увеличение числа проходов почвообрабатывающих агрегатов при предпосевных обработках почвы под хлопчатник вызывает ее уплотнение и тем самым ухудшает водно-физические свойства.

Список литературы:

1. Маматожиёв Ш.И. До посевная обработка почвы после распахки люцерны при интенсивной технологии возделывания хлопчатника. Труды СоюзНИХИ. Вып.63, «Вопросы интенсивной технологии возделывания хлопчатника». Ташкент-1988., 82-89 стр.
2. Маматожиёв Ш.И. Технология минимальной до посевной обработки почвы под посев хлопчатника после распахки люцерны. Труды СоюзНИХИ. Вып.60, «Агротехника и урожайность хлопчатника». Ташкент-1986., 19-24 стр.
3. Маматожиёв Ш.И. Минимальная до посевной обработки почвы после распахки люцерны при интенсивной технологии возделывания хлопчатника. Актуальная наука. Международный научный журнал. № 11 (28) 2019 г. Волгоград., 68 стр.
4. Маматожиёв Ш.И. Интенсивная технология минимальной до посевной обработки почвы под хлопчатник после распахки люцерны. Актуальная наука. Международный научный журнал. № 11 (28) 2019 г. Волгоград., 63 стр.
5. Маматожиёв Ш.И., Шодмонов Х.М. Влияние минимализации до посевной обработки на агрофизические свойства почвы. Мелиорация как драйвер модернизации АПК в условиях изменения климата. Материалы Международной научно - практической интернет - конференции 13-20 июля 2020 г., г. Новочеркасск.
6. Маматожиёв Ш.И., Усаркулова М.М. Определение процедуры, состава и методики процесса увлажнения пшеницы //Актуальная наука. – 2020. – №. 1. – С. 18-21.
7. Усаркулова М.М., Маматожиёв Ш.И. World science: Problems and innovations: сборник статей XL Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. - 68-71 с.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНО-ФУРАНОВЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Матякубов Рўзибой Муродович

канд. хим. наук, доц.,
Ферганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Урмонов Солижон Мусаевич

канд. биол. наук, доц.,
Ферганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Исмоилов Муминжон Юсупович

канд. техн. наук, доц.,
Ферганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Ўктамова Донахон Олимжоновна

магистрант,
Ферганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Фергана

SYNTHESIS AND STUDY OF THE PROPERTIES OF PHENOLOFORMALDEHYDE FURANES BINDERS

Ryziboy Matyakubov

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Fergana State University,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Solijon Urmonov

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Fergana State University,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Muminjon Ismoilov

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Fergana State University,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Donakhon Ÿktamova

undergraduate student,
Fergana State University
Republic of Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

В работе рассматриваются синтез и свойства модифицированных фенолоформальдегидно-фурановых связующих. Проведены модификации связующих элементоорганическими соединениями и выбраны тип и количество оптимального модификатора. Разработаны новые фенолоформальдегидно-фурановые связующие для стального и титанового литья. Описаны особенности и достоинства проведенных опытно-промышленных и промышленных испытаний.

ABSTRACT

This article deals the synthesis of phenal-formaldehyde furan binders modifacament of the binders by organelement compounds were carri out and optimal modifier oroperties was selected. New phenol formaldehyde furan binder for steel and titanium casting have been developed. Features of industriak and industrial tests are described and advantages experiments Phenol formaldehyde, furfuryl alcohe catalyst.

Ключевые слова: фенол, формальдегид, фурфуроловый спирт, связующее, модификатор, наполнитель, катализатор отверждения, стержневые и формовочные смеси.

Keywords: modifir, bunder core andmolding mixture filler curing.

В настоящее время в литейном производстве широкое распространение получили методы изготовления стержней и форм в нагреваемой и холодной оснастке, что потребовало разработки и создания производства соответствующих классов синтетических связующих.

Наиболее широкое применение находят фуранокарбамидные связующие, содержание фурфуролового спирта в которых не превышает 40 %. Фуранокарбамидные связующие имеют низкую вязкость, легко распределяются на поверхности кварцевого песка, обеспечивая хорошие технологические свойства смесей, а стержням придают необходимую механическую прочность, достаточную термостойкость связующего в зависимости от содержания в нем фурфуролового спирта.

Целями настоящей работы явились синтез и исследование свойств фенолоформальдегидно-фурановых связующих, предназначенных для стального и титанового литья, применяемого в литейном производстве машиностроения.

Фурановые связующие для литейного производства наиболее перспективны по сравнению с другими типами связующих этого назначения. Они обладают высокой реакционной способностью и термостойкостью, хорошими технологическими свойствами, стержневые смеси на их основе обладают высокими прочностными характеристиками, точно воспроизводят форму оснастки и легко выбиваются из отливок, а отливки имеют чистую гладкую поверхность.

В нашей стране фурановые связующие с большим содержанием фурфуролового спирта не получили распространения в связи с его острой дефицитностью и дороговизной [1–3].

Перспективно создание малотоксичного связующего, модифицированного с помощью различных добавок. Применение аналогичного синтетического связующего в литейном производстве позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия труда и утилизировать отходы производства (кварцевый песок), а также сократить расход связующего в составе песчано-смоляных смесей (ПСС). При этом улучшается качество отливок, исключается образование газовых раковин и тем самым увеличивается производительность литейных цехов.

Следует отметить, что создание новых марок литейных связующих позволяет интенсифицировать процесс их получения, создать безотходные технологические процессы и утилизировать отходы других отраслей промышленности, а также повторно использовать кварцевый песок.

В развитых капиталистических странах в литейном производстве в качестве связующего применяют аналогичные фенолоформальдегидно-фурановые и фуранокарбамидные связующие, но с большим содержанием фурфуролового спирта (60–90 %) в них.

В отечественном литейном производстве фенолоформальдегидно-фурановые связующие (ФФ-1Ф, ФФ-1СМ) применяются в небольшом количестве.

Важнейшей отраслью промышленности, в которой применяются фенолоформальдегидно-фурановые связующие ФФ-1Ф для химической защиты строительных и металлоконструкций, является производство азотной кислоты и минеральных удобрений. В литейном производстве энергомашиностроения связующее ФФ-1Ф применяется для особо ответственного стального литья.

Связующее ФФ-1СМ предназначается для изготовления литейных стержней 1 и 2 класса сложности, отверждаемых в нагреваемой оснастке, и стержней 2 и 3 класса сложности, отверждаемых в нагреваемой оснастке.

Следует также отметить, что фенолоформальдегидно-фурановые связующие ФФ-1Ф в отдельности и в сочетании с фенолоформальдегидным связующим СФЖ-309 применяются для изготовления углеродных форм по выплавляемым моделям для титанового литья. Названные связующие отверждаются в присутствии органических сульфокислот и 10 %-ного раствора соляной кислоты в составе ХТС и горячих ящиках.

Связующие ФФ-1СМ также успешно применяются при получении стержней горячего отверждения для стального и чугунного литья.

Фенолоформальдегидно-фурановые связующие – это смеси фенолоформальдегидных смол с фурфуроловым спиртом либо продукт кислотной конденсации фенолоформальдегидного олигомера с фурфуроловым спиртом (ФФ-1Ф, ФФ-1СМ).

Процесс получения фенолоформальдегидно-фурановых связующих состоит из двух стадий:

- получение фенолоформальдегидного олигомера щелочной конденсацией фенола с формальдегидом;
- совместная поликонденсация ФФО с фурфуроловым спиртом.

В настоящее время в отечественном и зарубежном литейном производстве широко применяют синтетические связующие на основе фурфуролового спирта и его сополимеров.

Это объясняется тем, что в некоторых случаях гомополимеры фенолоформальдегидных, карбамидноформальдегидных связующих не полностью определенной степени удовлетворяют техническим требованиям современного автоматизированного литейного производства. При получении стальных и чугунных отливок в качестве синтетических связующих при изготовлении стержней и форм часто используют безазотистые фенолоформальдегидные и фурановые связующие. В связи с дефицитностью и высокой стоимостью фурфуролового спирта связующие на его основе в отечественном литейном производстве не нашли широкого применения.

Оптимальное сочетание свойств фенолоформальдегидных (доступность и дешевизна, достаточная термостойкость) и фурановых (высокая реакционная способность и термостойкость, лучшие санитарно-гигиенические условия труда с ними) смол в одном связующем является актуальным и перспективным.

Анализ состояния производства литейных связующих по стране показал, что они применяются для ХТС и горячего отверждения в составе стержневых и формовочных смесей.

Синтетические связующие, предназначенные для литейного производства, характеризуются содержанием общего азота, токсичных свободных мономеров и прочностными показателями стержневых смесей на их основе, а также технико-экономическими, экологическими и другими показателями.

Нами совместно с ВНИИТМАШем (г. Волгоград) разработано новое синтетическое фенолоформальдегидно-фурановое связующее Фуритол-30 (ТУ 6-05-211-1365-84 с изм. № 1). Оно предназначено для изготовления стержней и форм

из холоднотвердеющих смесей и для горячих ящиков. Необходимость его разработки вызвана развитием на машиностроительных заводах производства высококачественного стального и чугуна литья на высокомеханизированных автоматических линиях.

Фуритол-30 обладает высокой связующей способностью и отличается пониженным содержанием вредных летучих компонентов.

Его высокая связующая способность позволяет уменьшить содержание синтетического связующего в составе формовочных и стержневых смесей до 1,3 % (по массе) и снизить газовыделение на всех стадиях изготовления форм, стержней и отливок.

Зарубежным аналогом связующего Фуритол-30 является связующее Кулкат-741.

В аналогичных условиях на основании наших экспериментальных данных установлено, что с связующее Кулкат-741 через 0,5 ч времени отверждения не дает необходимой прочности.

Сравнительные характеристики аналогичных фенолоформальдегидно-фурановых связующих, предназначенных для этих целей, проведены в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристика фенолоформальдегидно-фурановых связующих

Показатели	Марка связующего						
	Кулкат 741 (Великобритания)	ФФ-65	Фуритол-30	ФФ-1Ф	ФФ-1СМ	Фуритол-36	Фуритол-28м
Внешний вид	Однородная жидкость вишневого цвета						
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-246 (диаметр сопла – 4 мм), с рН связующего	До 35 7–8,5	17–25 7–9,5	20–50 7–9	90–150 –	30–90 –	12–20 7–9	25–30 7–9
Содержание свободного формальдегида (не более), %	2	2,5	1	–	1	1	1
Содержание свободного фенола (не более), %	Не нормируется	Не нормируется	1	5–7	1	1	1
Содержание азота (не более), %	3	3	1,2	Отсутствует	0,6	–	1
Расход фурфуролового спирта, кг/т	600	730	380	749	462	280	280
Срок хранения, месяц	Сведения отсутствуют	4	6	6	6	12	12
Расход связующего в составе ПСС, %	2 Не нормируется	1,5	1,2 3 4 8 12	2–2,5 Не нормируется	3 После: 1 ч – 2; 2 ч – 8; 3 ч – 18; 24 ч – 18–20	1,1–1,5 –	1,1–1,2 3 4 8 16
Предел прочности при растяжении образцов, кгс/см ² в течение 0,5 ч	Не нормируется	Не нормируется	16	Не нормируется		–	
24 ч							

Как видно из приведенных данных в таблице, связующее Фуритол-30 по прочностным, технологическим, технико-экономическим и экологическим характеристикам превосходит отечественные (ФФ-65) и зарубежные (Кулкат-741) аналоги и удовлетворяет техническим требованиям заказчика.

С помощью результатов наших исследований также можно регулировать начальную и конечную прочность стержневых и формовочных смесей. Для этого необходимо варьировать количество катализатора от 30 до 60 % от массы связующего Фуритол-30.

Для регулирования рабочей вязкости связующего также выбраны растворители-стабилизаторы, которые позволяют уменьшить расход смолы Фуритол-30 на 10–20 % в составе песчано-смоляных смесей (ПСС).

Для выявления перспективы дальнейшего увеличения начальной прочности песчано-смоляных смесей, с целью уменьшения расхода связующего Фуритол-30 мы провели модификацию тетрафурфурилтитанатом (ТФТ).

Модификатор вводили на стадии синтеза и в готовое связующее перед употреблением стержневых смесей. Экспериментально установлено, что введение модификатора ТФТ приводит к дальнейшему увеличению начальной прочности (прочность через 0,5 ч отверждения) песчано-смоляных смесей и не ухудшает стабильность свойств связующего Фуритол-30 при шестимесячном хранении.

Таблица 2.

Прочностные характеристики ПСС на основе связующего Фуритол-30 и его модификации

Состав ПСС	Прочность при разрыве кгс/см ² , через час			
	0,5	1	4	24
Кварцевый песок – 1,5 кг Катализатор – 10 г Связующее Фуритол-30 – 30 г (контроль)	3	8,1	12	16
Кварцевый песок – 1,5 кг Катализатор – 10 г Связующее Фуритол-30 – 30 г Тetraфурфурилтитанат – 0,3 г	5,5	10,8	13	17,2
Кварцевый песок – 1,5 кг Катализатор – 10 г Связующее Фуритол-30 – 30 г Тetraфурфурилтитанат – 1 г	4	8,1	14	17
Кварцевый песок – 1,5 кг Катализатор – 10 г Связующее Фуритол-30 – 30 г Тetraфурфурилтитанат – 3 г	4,7	7	13	19,1

Таким образом, показана возможность сокращения расхода связующего Фуритол-30 до 1–1,3 % с последующим увеличением начальной и конечной прочности стержней и форм на его основе путем модификации его тетрафурфурилтитанатом в количестве от 0,3 до 3 % от массы связующего.

Довольно интересные результаты были получены при исследовании влияния различных катализаторов на скорость набора прочности ПСС на основе связующего Фуритол-30.

В связи с переводом технологии изготовления форм и стержней на прогрессивные ХТС расход свежих кварцевых песков возрастает до 5–6 т на 1 т годных отливок. Этого можно избежать, решив проблему регенерации. Показано, что ХТС на основе 100 %-ного терморегенерата по физико-механическим показателям превосходит свежие пески, а по технологическим – аналогичны им. Проведены широкие промышленные испытания связующего Фуритол-30 в составе ПСС для ответственного стального и чугунного литья на автоматических линиях ПО «Ташкентский тракторный завод» (ПО ТТЗ).

Как показал опыт, связующее Фуритол-30 удовлетворяет требованиям технологического процесса изготовления стержней и форм для получения высококачественного ответственного стального и чугунного литья и по своим свойствам превосходит смеси на основе смолы ФФ-65 и импортной смолы Кулкат-741.

Выводы

1. Разработаны новые фенолоформальдегидно-фурановые связующие для стального и титанового литья.

2. Составлены технологический регламент, технические условия и санитарно-химические и токсикологические паспорта на названные связующие.

3. Исследован процесс модификации названных связующих элементоорганическими соединениями и выбраны тип и количество оптимального модификатора.

4. Исследованы тип и количество наполнителя для получения ПСС и углеродной суспензии на основе исследованных связующих.

5. Проведены опытно-промышленные и промышленные испытания в условиях заказчика: на Волгоградском тракторном заводе (г. Волгоград, Россия), Запорожском моторостроительном заводе (г. Запорожье, Украина), Ташкентском авиационно-

промышленном объединении им И.П. Чкалова ТАПОИЧ (г. Ташкент, Узбекистан) и Ташкентском тракторном заводе (г. Ташкент, Узбекистан), Чебокарском заводе промышленных тракторов (г. Чебоксары, Россия) (ЧЗПТ).

Список литературы:

1. Матякубов Р. Синтез и исследование свойств фенолоформальдегидно-фурановых связующих. – М. : ЦИНТИ и химнефтемаш, 1992. – С. 30.
2. Матякубов Р., Мадалиев Э.У. Фурановые соединения: получение, свойства, применение. – Фергана : ФерПИ, Техника, 2003. – С. 68.
3. Матякубов Р., Урманов С., Х. Касимова и др. Название статьи Universium: Технические науки : электрон .научн. журн. 2019 № 11(68)

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОССИПОЛОВОЙ СМОЛЫ, ЕЕ ФРАКЦИИ И НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НА ПРОЦЕСС ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ ДЕСТРУКЦИЮ КАУЧУКА

Мирвалиев Зоид Зоидович

*канд. хим. наук, доцент,
Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: z_mirvaliev@mail.ru*

RESEARCH OF GOSSIPOLOVA RESIN, ITS FRACTIONS AND NEW DERIVATIVES ON THE PROCESS OF THERMO-OXIDATIVE DESTRUCTION OF RUBBER

Zoid Mirvaliev

*PhD, Assistant prof.,
Tashkent scientific research institute of Chemical technology,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Исследовано ингибирующее действие госсиполовой смолы (ГС) и ее фракции на термоокислительную деструкцию СКФ-32 в течение 6 ч. при 593-633 К. Показано, что термостабилизирующим свойством обладает только фенольная фракция - составляющая ГС. Определены индукционный период (τ) и потеря массы (W) композиций на основе СКФ-32 и СКФ-260 в присутствии ГС и его модифицированных соединений. В качестве термостабилизатора фторкаучуков испытаны новые производные ГС и оценена их эффективность по сравнению с промышленными аналогами, что дало возможность определить практическое применение того или иного производного ГС.

ABSTRACT

The inhibitory effect of gossypol resin (GR) and its fraction on the thermal oxidative destruction of SKF-32 for 6 hours at 593-633 K is studied. It is shown that only the phenolic fraction, a component of the GR, has a thermal stabilizing property. The induction period (τ) and weight loss (W) of compositions based on SKF-32 and SKF-260 in the presence of GR and its modified compounds are determined. New derivatives of GR have been tested as a thermal stabilizer for fluoroelastomers and their efficiency has been evaluated in comparison with industrial analogs, which made it possible to determine the practical application of one or another derivative of GR.

Ключевые слова: госсипол, госсиполовая смола и ее фракция, модифицированная госсиполовая смола, фторкаучук, СКФ-32, СКФ-260, период индукции, потеря массы, стабилизатор, термостабильность.

Keywords: gossypol, gossypol resin and its fractions, modified gossypol resin, fluoroelastomer, SKF-32, SKF-260, induction period, weight loss, stabilizer, thermal stability.

Среди каучуков специального назначения особый интерес представляют фторсодержащие каучуки, отличающиеся высокой погодо-, свето-, хемо-, износостойкостью и удовлетворительными диэлектрическими показателями, благодаря которым резинотехнические изделия из них находят широкое применение в химической, авиационной и автомобильной промышленности [1].

Наряду с вышеуказанными ценными свойствами фторкаучукам присущи и недостатки. Так, например при вулканизации и эксплуатации в условиях повышенных температур химическая структура и физико-механические свойства изделий из СКФ-32 (сополимер винилиденфторида с трифторхлорэтиленом) претерпевают нежелательные изменения. Эти процессы сопровождаются выделением различных галогенсодержащих продуктов, которые, в свою очередь, вызывают старение резинотканевых изделий,

коррозию пресс-форм вулканизаторов, узлов механизмов, приборов и машин, отрицательно воздействуя на свойства резино-технических изделий.

Одним из путей устранения недостатков фторсодержащего каучука, является термостабилизация их против термоокислительной деструкции.

В качестве термостабилизаторов применяются различные органические и неорганические соединения, обладающие определенной структурой и составом исходных веществ [3,5]. Ассортимент же термостабилизаторов, используемых в промышленности, невелик. С этой точки зрения интересны отходы или вторичные технологические продукты производства, содержащие в своём составе ингибирующие функционально-активные группы, предотвращающие термоокислительные деструкции полимеров. Исследование ингибирующего действия госсипола и его производных на термоокислительную

деструкцию фторсодержащего каучука СКФ-32 показало, что эти соединения обладают высокой термостабилизирующей способностью [4-6]. Однако их сравнительно высокая стоимость ограничивает спрос потребителя. С этой точки зрения представляет интерес госсиполовая смола (ГС) - отход масложировой промышленности, что заслуживает внимания и с экономической, и с экологической точек зрения. Термостабилизирующее действие исследуемых образцов оценивалось изотермогравиметрическим методом при термоокислительной деструкции фторкаучука в течение 6 часов при 593-633 К в воздушной среде.

В таблице 1 представлены зависимости индукционного периода и потери массы СКФ-32 от содержания ГС.

Исследования показали, что ГС оказывает незначительное ингибирующее действие на термоокислительную деструкцию СКФ-32. Особенно заметное снижение эффекта термостабилизации наблюдается с повышением температуры. Хотя ГС для таких типов полимеров, как поливинилхлорид, полипропилен, полиэтилен и хлоропреновый каучук наирита КР-50 является хорошим стабилизатором – антиоксидантом, а для каучуков общего назначения технологичным мягчителем [1,4].

Таблица 1.

Индукционный период (τ) и потеря массы (W) композиций на основе СКФ-32 в присутствии ГС и ее фракций при различных температурах за 6 ч нагрева на воздухе

Стабилизатор	Содержание стабилизатора, масс. ч.	Температура, К					
		593		613		633	
		τ , мин	W , %	τ , мин	W , %	τ , мин	W , %
Без стабилизатора	0	90	17,5	45	37,5	0	54,0
ГС	0,5	0	12,8	0	35,8	0	50,0
	1,0	0	12,0	0	30,0	0	48,1
	1,5	0	13,7	0	30,8	0	47,3
	2,0	0	14,2	0	31,7	0	49,4
	3,0	0	14,8	0	32,2	0	51,0
	5,0	0	16,0	0	34,1	0	52,5
Неомыленная фракция ГС	1,0	0	18,7	0	38,3	0	55,3
Жирно-кислотная фракция ГС	1,0	0	20,0	0	41,2	0	60,8
Фенольная фракция ГС	1,0	100	9,4	55	24,0	5	42,0

В процессе исследования влияния отдельных фракций ГС на термостойкость СКФ-32 установлено, что термостабилизирующим свойством обладает только фенольная фракция - составляющая ГС. При одной и той же весовой концентрации (1,0 масс. ч.) данная фракция более эффективна, чем собственно ГС (табл.1), которая повышает индукционный период до начала потери массы и уменьшает летучие продукты композиций. Жирно-кислотная и неомыленная фракции ГС отрицательно влияют на термостойкость СКФ-32, что, связано с окисляемостью, летучестью и способностью к разложению при повышенных температурах. Результаты экспери-

мента доказали, что, во всех содержаниях у неомыленной и жирно-кислотной фракций ГС, показатель индукционного периода до начала потери массы составляет 0 мин, т.е. процесс терморазложения образца протекает моментально при воздействии указанной температуры.

С целью повышения эффективности ингибирующего действия ГС синтезированы ее кальциевые, магниевые, бариевые соли. Дифференциально-термический анализ показали, что они представляют собой термически стойкие олигомерные продукты с температурой начала разложения на ~100 град выше относительно исходной смолы (рис.1.).

Рисунок 1. Зависимость потери массы стеарат кальция (1), ГС (2), продукт конденсации ГС с ди(м-фенилендиамином) (3), кальцевая соль ГС (4) от температуры

Использование в качестве термостабилизатора солей ГС показало, что они являются эффективными термостабилизаторами СКФ-32.

В таблице 2 представлены зависимости периода индукции и потери массы композиций на основе СКФ-32 от содержания солей ГС при различных температурах. Для сравнения эффективности был взят стеарат кальция, являющийся промышленным термостабилизатором.

Данные по потере массы показывают, что все испытанные соединения оказывают стабилизирующее действие при термоокислительной деструкции СКФ-32. По эффективности стабилизирующего действия соли ГС не уступают промышленному аналогу - стеарат кальция, а при повышенных температурах превосходят его. Минимальное выделение летучих продуктов деструкции СКФ-32 отмечено у кальцевой соли ГС.

Таблица 2.

Индукционный период (τ) и потеря массы (W) композиций на основе СКФ-32 в присутствии солей ГС при различных температурах за 6 ч нагрева на воздухе

Стабилизатор	Содержание стабилизатора, масс. ч.	Температура, К					
		593		613		633	
		τ , мин	W , %	τ , мин	W , %	τ , мин	W , %
Без стабилизатора	0	90	17,5	45	37,5	0	54,0
Кальцевая соль ГС	0,3	120	5,3	70	13,4	18	39,2
	0,5	125	4,1	75	12,1	20	38,1
	1,0	130	2,2	80	10,2	22	35,1
	1,5	125	3,0	75	14,1	25	22,9
	2,8	125	3,4	75	15,7	25	24,1
Магнелиевая соль ГС	0,5	110	6,4	60	15,0	10	42,0
	1,0	115	5,3	65	13,4	10	40,6
	1,5	125	3,4	70	11,6	15	38,4
	2,0	120	4,0	65	14,2	10	32,0
Бариевая соль ГС	0,5	100	8,5	50	17,1	5	45,1
	1,0	105	7,4	55	15,5	5	43,2
	1,5	115	5,5	60	14,0	10	41,0
	2,0	110	6,3	55	16,3	5	35,5
Стеарат кальция (промышленный)	0,5	100	3,5	55	31,3	10	51,0
	1,0	105	6,5	60	30,4	15	44,2
	1,5	100	10,2	55	32,1	10	47,4
	2,0	100	11,2	55	33,2	10	48,1

Таблица 3.

Индукционный период (τ) и потеря массы (W) композиции на основе СКФ-260 в присутствии производных ГС при различных температурах за 6 ч нагрева на воздухе

Стабилизатор	Содержание стабилизатора, масс. ч.	Температура, К					
		593		613		633	
		τ , мин	W , %	τ , мин	W , %	τ , мин	W , %
Без стабилизатора	0	90	13,3	60	32,0	30	68,2
Модифицированная ГС аммиаком	0,5	310	1,0	260	2,7	200	17,1
	1,0	360	0	290	1,5	220	15,2
	1,5	360	0	280	1,9	210	14,7
	2,0	305	1,6	250	3,1	200	18,1
Модифицированная ГС этилендиамин	0,5	305	1,3	250	3,1	200	17,8
	1,0	300	0	285	1,7	215	16,1
	1,5	310	1,3	270	2,3	210	17,2
	2,0	295	1,7	245	3,3	200	18,2
Модифицированная ГС ди (<i>m</i> -фенилендиамин)	0,5	320	1,1	250	2,6	210	17,0
	1,0	360	0	280	1,6	220	14,1
	1,5	360	0,5	270	2,0	210	15,7
	2,0	320	1,3	250	3,0	200	17,4
<i>N,N'</i> -динафтил- <i>n</i> -фенилендиамин (промышленный)	1,0	180	5,6	120	12,4	110	26,3
	1,5	270	4,2	210	10,5	150	22,7

При этом стабилизирующий эффект повышается с увеличением концентрации термостабилизатора. Производные ГС являются не только эффективными термостабилизаторами каучука СКФ-32, но и для -фторкаучука марки СКФ-260 (сополимер винилиденфторида с перфторметилвиниловым эфиром). Так, например, азотсодержащие производные ГС эффективно термостабилизируют фторкаучука СКФ-260 при повышенных температурах. Представленные в таблице 3 данные показывают, что в композициях СКФ-260 с азотсодержащими производными ГС при термоокислительной деструкции выделение летучих продуктов относительно ниже, чем у промышленного стабилизатора – *N,N'*-динафтил-*n*-фенилендиамина. Из результата исследования выявлено, что производные ГС являются эффективными

термостабилизаторами фторкаучуков. Их повышенный стабилизирующий эффект, заключается, в дезактивации т.е. акцептировании агрессивных продуктов (HCl, HF), выделяющихся из цепи макромолекулы сополимера при термоокислительной деструкции. Дезактивация же агрессивных продуктов, в свою очередь, снижает их каталитическое действие на дальнейший ход исследуемого процесса.

Таким образом, исследование новых производных ГС в качестве ингибиторов термоокислительной деструкции фторкаучуков показало возможности целенаправленного применения разработанных эффективных термостабилизаторов и антиоксидантов, а также получения на их основе термостабильных эластомерных композиций, эксплуатирующихся в экстремальных условиях Центральной Азии.

Список литературы:

1. Мирвалиев З.З., Джалилов А.Т., Асамов М.К., Цагарева Н.А., Исмаилов А.И., Биктимиров Л. Термостабилизация фторкаучука СКФ-32 госсиполом и его производными // Пласт. массы. 1996. №3. С.31-32.
2. Новицкая С.П., Нудельман З.Н., Донцов А.А. Фторэластомеры. – М.: Химия. 1988. - 240 с.
3. Стабилизация фторполимеров. Обзорная информация. – М.: НИИТЭХИМ. 1981. - 39 с.
4. Фатхуллаев Э., Джалилов А.Т., Минскер К.С., Марьян А.П. Комплексное использование вторичных продуктов переработки хлопчатника при получении полимерных материалов. – Ташкент.: Фан. 1988. - 144 с.
5. Фойгт И. Стабилизация синтетических полимеров против действия света и тепла. – Л.: Химия. 1972. - 544 с.
6. Mirvaliev Z.Z. Development and investigation of the properties of an effective heat stabiliser for chloroprene rubber Nairit KR-50 based on the condensation product of gossypol resin with amine compounds // International Polymer Science and Technology. Vol. 34. No.2. 2006. P.43-45.

БИОЛОГИЯ СОРТОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Мирзаева Мутабар Азамовна

доц. кафедры «Технология хранения
и первичной переработки сельхозпродуктов»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Акрамов Шохрух Шухратжан угли

ассистент кафедры «Технология хранения
и первичной переработки сельхозпродуктов»,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: Shohruhakramov46@gmail.com

BIOLOGY OF SUGAR BEET VARIETIES, PESTS OF DISEASES AND METHODS OF CONTROL OF THEM

Mutabar Mirzaeva

Associate Professor of the Department «Storage Technology
and primary processing of agricultural products»,
Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Shokhrukh Akramov

assistant of the department «Storage technology
and primary processing of agricultural products»,
Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

Приведена информация о биологии сахарной свеклы, способах ее выращивания, а также о вредителях и болезнях. Описаны способы защиты сахарной свеклы от насекомых и болезней. Также представлены данные научных исследований сортов свеклы.

ABSTRACT

Information on the biology of sugar beet, methods of its cultivation, as well as pests and diseases is provided. Methods of protecting sugar beet from insects and diseases are described. Also presented are data from scientific research on beet varieties.

Ключевые слова: способ посева, агротехника, сорт, вегетационный период, посевной материал, источник болезни, вредители, содержание сахара, почвенные условия.

Keywords: sowing method, agricultural technology, varieties, growing season, seed, source of disease, pests, sugar content, soil conditions.

Расширены посевные площади для реализации проектов по интенсивному развитию овощеводства. Запущены мощности по хранению и переработке овощей и фруктов, активно привлекаются финансовые ресурсы, в том числе средства международных финансовых институтов. При этом в целях реализации указа в нашем регионе большое внимание уделяется овощам и фруктам.

В то же время высокий уровень конкуренции на зарубежных рынках овощей и фруктов требует быстрого внедрения современных методов агротехники и управления процессами производства и поставок.

За годы независимости в связи с огромными изменениями в сельском хозяйстве во всех отраслях экономики прошла оптимизация земель, находящихся в фермерских хозяйствах. Потребность сахара и сахарных продуктов на душу населения составляет 30–35 кг в год. Чтобы удовлетворить потребность нашего населения в сахаре, важно покрывать ее за

счет внутренних ресурсов. В Узбекистане сахар получают в основном из сахарной свеклы.

В нашей стране сахарная свекла выращивается с 1942 года. С 1993 года под руководством доктора сельскохозяйственных наук Р. Тиллаева проводились научные исследования в научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии хлопчатника. Исследования проводились в Ташкентской области И.Б. Халиковым, в условиях Андижанской области И. Сулаймоновым и в условиях Ферганской области Р. Курбановым.

Позже, в 1997–2006 годах, были проведены научные исследования по испытанию сортов сахарной свеклы в Хорезмской, Кашкадарьинской и в Ташкентской областях. По ботаническому описанию свекла – двухлетнее растение с клубнями, относящееся к роду *Beta vulgaris*. Опыты показали, что урожайность составляет 337–401 ц/га. Сахарная свекла – двухлетнее растение, образующее утолщенный набор корней и листьев на первом году жизни. Продолжительность этого периода – 150–170 дней. На втором году жизни корни располагаются в пазухах листьев.

Из спящих почек образуются листья, цветки. Семена созревают через 100–125 дней после посадки клубней.

Основными сортами, выращиваемыми в Узбекистане, являются Астро, Арио, Клаудия, Мария, Ромео, Соня, которые являются гибридами, производимыми французскими и немецкими компаниями. Эти сорта районированы в разных регионах страны. Из этих гибридов сорт Астро внесен в Государственный реестр в 1998 году для сева в Бухарской, Кашкадарьинской, Навоинской, Сырдарьинской и Ташкентской областях.

Урожайность – 40–41 т/га, содержание сухого вещества – 23,7 %, уровень сахаристости – 17,7 %. Сорт Соня – гибрид немецкой компании KVS, внесен в Госреестр в 1998 году, для зон Республика Каракалпакстан, Бухарской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Ташкентской и Ферганской областей. Урожайность – 40–42 т/га, период роста – 158–160 дней, содержание сухого вещества – 24,2 %, уровень сахаристости – 18,2 %.

В первый год, когда высевают семена сортов свеклы, образуются цветущие стебли, формируются цветковые растения. Цветение наблюдается при ранней посадке, когда весна прохладная, когда относительно длинный световой день, тогда период цветения короткий.

Во время цветения количество сахара в корнях уменьшается, корни утолщаются и сморщиваются. В первые дни жизни растения первичные корни развиваются медленно. В первый год вегетации можно выделить три основных периода.

1. Формирование впитывающей поверхности листьев и корней.

2. Сильный рост листьев и корней – продолжительность два месяца.

3. Быстрое накопление сахара, корень увеличивается на 5 г в сутки, сахар увеличивается на 0,07–0,1 %.

Сахарная свекла, как и все растения, поражается вредителями. В настоящее время вредителей сахарной свеклы более 250 видов. Из них 43 вида наносят наибольший ущерб. Одними из основных являются паслен осенний, карадина, свекольная моль, долгоносик, жук-листоед. Своевременная борьба с этими вредителями агротехническими и биологическими методами дает хорошие результаты. К основным агротехническим мероприятиям относятся качественная обработка почвы перед посадкой, своевременный посев, качественная обработка почвы междурядья, внесение удобрений и полив.

Основные вредители сахарной свеклы – паутинный клещ, листовые вши и другие сосущие вредители. Эксперименты показывают, что при использовании качественной обработки оказывается значительное влияние на вредителей. В нашей стране широко распространены заболевания корневая гниль сахарной свеклы, мучная роса и монилиоз.

Причинами появления и распространения вышеуказанного заболевания являются некачественная обработка и неправильный уход междурядий свеклы. Самым распространенным вирусным заболеванием сахарной свеклы является мозаичная болезнь, если сахарная свекла поражена этими заболеваниями, урожайность снижается на 40–60 %. Тля – основная причина заболевания.

Поэтому при посеве семян, обработанных каким-либо инсектицидом, в экспериментах было обнаружено, что стебель не опадает даже после прорастания, пока не даст 6–7 настоящих листьев. Было обнаружено, что хорошие результаты могут быть получены при обработке семян с использованием эффективных инсектицидов Gaucho, Carbos, Derazol, Scoter, даже если стебель упадет.

Под воздействием грибов появляются мучнистая роса, болезни ржавчины. При болезни мучной росы на поверхности листьев появляется белая пыль. В результате замедляется процесс фотосинтеза, растение отстает в росте и развитии. Урожайность значительно снижена. В борьбе с болезнями эффективен «Деразол» при смешивании 0,3 л/га на 300 л воды для опрыскивания.

Химическая обработка дает хорошие результаты при появлении первых симптомов болезни. При уборке урожая, когда листья сахарной свеклы начинают желтеть и засыхать, большие листья исчезают и начинают формироваться маленькие. Чтобы свеклу было легче копать, ее слегка поливают, чтобы не было опасности перекопки. Выкапывают урожай свеклы с помощью специальных механизмов и машин. Ботву убирают ботвоуборочными машинами БМ-4, БМ-6А, а корневую часть – при своевременной обработке от вредителей и болезней.

Опыты показали, что наблюдается повышение урожайности на 4,3–4,7 %.

Список литературы:

1. Мирзаева М.А. Методы сушки винограда // Universum: технические науки. – 2020. – № 5-2 (74).
2. Мирзаева М.А. Методы сушки высушиваемых сортов винограда // Актуальная наука. – 2019. – № 11. – С. 74–77.
3. Мирзаева М.А. Технология переработки винограда для получения вина // Universum: технические науки. – 2020. – № 5-2 (74).
4. Орипов Р.О., Халилов Н.Х. Растениеводство. – Ташкент, 2007.
5. Холиков Б.М. Агротехника выращивания сахарной свеклы и севооборота. – Ташкент, 2013.
6. Хужаев Ш.Т. Основы энтомологии, защиты растений и агротоксикологии. – Ташкент : Наука, 2010.

ПЕРЕРАБОТКА СУХИХ И СМЕШАННЫХ СОЛЕЙ ОЗЕРА КАРАУМБЕТ С ПОЛУЧЕНИЕМ ОЧИЩЕННЫХ РАСТВОРОВ

Мирзакулов Холтура Чориевич

профессор
Ташкентского химико-технологического института
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: bobokulova79@mail.ru

Тожиев Рустам Расулович

доктор (DSc) по техническим наукам,
начальник отдела внутреннего контроля и мониторинга
Ферганского политехнического института.
Республика Узбекистан, г. Фергана

Бобокулова Ойгул Соатовна

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

Рахматова Нодира Шавкатовна

ст. преподаватель
Ташкентского химико-технологического института
Республика Узбекистан, г. Ташкент

PROCESSING OF DRY AND MIXED SALTS OF LAKE KARAUMBET TO OBTAIN PURIFIED SOLUTIONS

Kholtura Mirzakulov

Professor of Tashkent institute of chemical technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Rustam Tojiev

Doctor (DSc) in technical sciences,
head of the department of internal control and monitoring
of the Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Oygul Bobokulova

Associate professor of Tashkent institute of chemical technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Nodira Raxmatova

Senior teacher of Tashkent institute of chemical technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследований по получению очищенных растворов сухих смешанных солей озера Караумбет от сопутствующих солей. Показано, что для получения раствора пригодного для получения хлористого магния и гидроксида магния необходимо растворов в воде при Т:Ж=1:3, температуре 25°C, продолжительности процесса не менее 15 минут. При этом степень растворения сухих смешанных солей достигает 93,02%. Оптимальными условиями разделения жидкой и твердой фаз являются процессы отстаивания и фильтрация сгущенного осадка. Оптимальными параметрами отстаивания являются температура 40°C и время отстаивания 20 минут. Скорости фильтрации как по пульпе, так и по фильтрату в зависимости от температуры имеют прямолинейную зависимость и составляют 1028-2016 кг/м²·ч и 896-1756 кг/м²·ч, соответственно.

ABSTRACT

The article presents the results of studies on obtaining purified solutions of dry mixed salts of Karaumbet lake from accompanying salts. It has been shown that to obtain a solution suitable for the obtained magnesium chloride and magnesium hydroxide, it is necessary to have solutions in water at S:W = 1: 3, a temperature of 25°C, and a process duration of at least 15 minutes. In this case, the degree of dissolution of dry mixed salts reaches 93.02%. The optimal conditions for the separation of liquid and solid phases are sedimentation processes and filtration of the thickened sediment. The optimal settling parameters are 40°C and a settling time of 20 minutes. Filtration rates for both pulp and filtrate, depending on temperature, have a linear relationship and are 1028-2016 kg/m²·h and 896-1756 kg/m²·h, respectively.

Ключевые слова: сухих смешанных солей, степень растворения, степень осветления, фильтрация, реологические свойства.

Keywords: dry mixed salts, degree of dissolution, degree of clarification, filtration, rheological properties.

Введение. Магний относится к числу наиболее распространенных элементов (восьмой в земной коре и третий в морской воде). В земной коре доля магния составляет 2,35% [6].

По данным INFOMINE [5], на территории СНГ общие утвержденные запасы солей магния категории А+В+С₁ составляют около 6,7 млрд. т, в них содержится 1,16 млрд. т MgCl₂. Около 61,4% всех запасов солей магния приходится на Россию, 20% - на Туркменистан, 18,4% - на Украину, 0,2% - на Казахстан. Запасы солей магния заключены в хлористых (68%), сульфатных (16%), смешанных сульфатно-хлористых солях (5%) и рапе (11%). Они сосредоточены в калийных и калийно-магниевых месторождениях: Верхнекамск, Городищен, Светлояр (Россия), Калуш-Голын, Стебников (Украина), Карлюк (Туркменистан). Крупные запасы магния имеется в рапе озер Кучук, Эльтон (Россия), Старый, Сасык-Сиваш (Украина), Кара-Богаз-Гол (Туркменистан).

Основными природными источниками магnezийного сырья являются: магнезит - MgCO₃, брусит - Mg(OH)₂, доломит - MgCO₃·CaCO₃, карналлит - KCl·MgCl₂·6H₂O, бишофит - MgCl₂·6H₂O, кизерит - MgSO₄·H₂O, каинит - MgSO₄·KCl·3H₂O, лангбейнит - 2MgSO₄·K₂SO₄, эпсомит - MgSO₄·7H₂O. Следует отметить, что при обработке сульфатно-магниевых солей с NaCl, наряду с бишофитом и поваренной солью, можно получить другой ценный продукт - мирабилит (Na₂SO₄) [8]

Только на долю Японии, Нидерландии и США приходится 56% мирового производства магния из морской воды [4].

Основными потребителями Mg(OH)₂ являются металлургическая промышленность, огнеупорная, электротехническая и целлюлозно-бумажная, резинотехнические изделия, промышленность строительных материалов, химическая промышленность.

Узбекистан также имеет значительные запасы сырья для получения солей магния и натрия. Один из них - это рапы и сухие смешанные соли (ССС) озера Караумбет и Барсакельмес в Каракалпакстане. Утвержденные запасы Караумбет оцениваются в 700 тыс. т MgCl₂ или 295 тыс. т MgO, из них 74 тыс. т в рапе. Запасы солей магния в рапе Барсакельмес

оцениваются в количестве 2470 тыс. т MgCl₂ или 1040 тыс. т MgO [1].

Рапа озера Караумбет содержит от 7,40 до 11,45% Na, от 15,2 до 18,9% Cl, от 4,55 до 6,27% MgO, от 3,14 до 6,66% SO₄, до 0,60% CaO, тогда как рапа озера Барсакельмес содержит от 6,61 до 11,45% Na, от 15,2 до 18,9% Cl, от 1,37 до 4,57% MgO, от 1,44 до 3,73% SO₄, 0,02% CaO. СССР Караумбет содержит в среднем (вес.%): Na₂SO₄ - 43-61; MgCl₂ - 11-15; NaCl - 13-19 в пересчете на сухую соль и являются ценным сырьем для получения сульфата натрия, бишофита и поваренной соли.

Из-за отсутствия приемлемых технологий переработки рапы и СССР Каракалпакии, их пока не добывают и не перерабатывают. Поэтому исследования, направленные на разработку технологии получения соединений магния (MgCl₂, Mg(OH)₂, MgO), а также сульфата и хлорида натрия из рапы и СССР озер Караумбет и Барсакельмес являются очень актуальными.

Объект и методы исследования. Для исследований использовали СССР озера Караумбет, содержащие (масс. %): Na₂SO₄ - 60,69; NaCl - 18,81; MgCl₂ - 15,30; MgSO₄ - 0,42; CaCl₂ - 0,31; нерастворимый остаток - 6,98; остальное - H₂O.

Как видно, СССР Караумбет озера содержат значительное количество мирабилита, галита и бишофита. Поэтому переработка СССР в гидроксид магния может представлять интерес только после извлечения сульфата и хлорида натрия. Анализ исходных, промежуточных и конечных продуктов проводили известными методами химического анализа [2; 3; 7].

Результаты и обсуждение. С целью установления оптимальных параметров получения очищенных растворов из СССР изучена их растворимость в воде и состав водной суспензии в зависимости от массового соотношения Т : Ж, продолжительности и температуры растворения солей.

В таблице 1 приведен состав растворов СССР в зависимости от соотношения Т : Ж. Из таблицы видно, что с увеличением доли жидкой фазы по отношению к твердой, содержание компонентов в растворе СССР неуклонно снижается, хотя повышается степень растворения СССР.

Таблица 1.

Влияние Т:Ж на состав водной суспензии ССС при температуре 25°C
и продолжительности растворения 30 минут

Соотношение Т:Ж	Ионный состав, масс. %					Состав растворов, масс. %			
	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ₂ SO ₄	MgCl ₂	NaCl	CaSO ₄
1:2,0	9,41	1,40	0,024	3,97	14,35	21,15	5,48	6,55	0,08
1:2,5	7,83	1,16	0,024	3,30	11,93	17,57	4,55	5,44	0,08
1:3,0	6,82	1,01	0,024	2,88	10,40	15,31	3,97	4,74	0,08
1:4,0	5,45	0,81	0,024	2,30	8,32	12,23	3,17	3,79	0,08

На рис. 1-а приведены результаты по степени растворения ССС в зависимости от массового соотношения Т : Ж при 25°C в течение 30 минут.

а – Степень растворения ССС в зависимости от Т : Ж при 25°C в течение 30 минут.

б – Степень растворения ССС в зависимости от времени перемешивания и температуры (25 и 50°C) при Т : Ж = 1 : 3.

в – Степень осветления суспензии ССС в зависимости от времени и температуры отстаивания (20; 40; 60; 80°C) при Т : Ж = 1 : 3.

г – Скорость фильтрации сгущенной суспензии ССС по пульпе (1) и осадку в зависимости от температуры.

Рисунок 1. Влияние различных параметров на получение очищенной суспензии сухой смешанной соли (ССС)

Из рисунка 1-а видно, что с увеличением жидкой части суспензии по отношению к твердой, растворимость ССС в воде возрастает, достигая при $T : Ж = 1 : 3$ своего максимального значения – 93,02%. Дальнейшее увеличение массовой доли воды до $T : Ж = 1 : 4$ практически не влияет на растворимость ССС. Поэтому для получения растворов с достаточной степенью растворения ССС можно считать соотношение $T : Ж$, равное 1 : 3.

Данные рисунка 1-б показывают, что при $T : Ж = 1 : 3$ и температуре 25°C через 5 минут степень растворения ССС составляет 89,25%, через 10 минут – 92,4% и через 15 минут – 93,02%, а при 50°C эти показатели составляют 91,61%, 92,90 и 93,03%, которые указывают на то, что для растворения ССС достаточно 15 минут.

На рисунке 1-в приведено влияние температуры и продолжительности отстаивания на степень осветления суспензии ССС при $T : Ж = 1 : 3$. Выбор метода отстаивания определяется тем, что нерастворимые в воде частицы осаждаются с высокой скоростью, и кроме того, простотой применения отстойника. Из рис. 1-в видно, что осветление суспензии идет наиболее интенсивно в первые 15 мин., затем

замедляется и через 30 минут достигает 94,59% при 20°C и 95,51% при 40; 60 и 80°C. Оптимальной температурой и времени отстаивания является 40°C и 20 минут, соответственно, при которых степень осветления суспензии ССС составляет не менее 95%.

Для удаления твердой фазы от жидкой было проведено исследование по фильтрации суспензии ССС на примере только сгущенной её части после отстаивания. Скорость фильтрации сгущенной части ССС как по пульпе, так и по фильтрату, в зависимости от температуры, представлены на рисунке 1-г. Результаты показывают, что чем выше температура, тем выше скорость фильтрации. Так, с повышением температуры от 20 до 80°C скорость фильтрации по сгущенной пульпе увеличивается с 1028 до 2016 кг/м²·ч кг, а по фильтрату с 896 кг/м²·ч до 1756 кг/м²·ч. Из рис. 1-г следует, что для разделения фаз достаточно 40°C.

Независимо от соотношения $T : Ж$ и температуры растворы имеют приемлемые реологические свойства и легко транспортируются. После удаления остатка при $T : Ж = 1 : 3$ и 40°C плотность осветленного раствора составляет 1,1788 г/см³, а вязкость 157,9 сПз (табл. 2).

Таблица 2.

Плотность и вязкость осветленных растворов из сухих смешанных солей озера Караумбет

Соотношение $T : Ж$	Плотность, г/см ³			Вязкость, сПз		
	20°C	40°C	60°C	20°C	40°C	60°C
1 : 2	1,1874	1,1838	1,1800	220,50	168,30	139,10
1 : 3	1,1824	1,1788	1,1751	209,17	157,91	129,94
1 : 4	1,1778	1,1741	1,1705	197,30	148,30	120,70

Состав нерастворимого остатка в пересчете на сухую массу имеет: 16,01% CaO, 1,25% MgO, 19,9% SO₃, 6,59% CO₂ и 61,33% SiO₂. Он представлен в основном кварцем, доломитом, карбонатом и сульфатом кальция. Изучен солевой состав нерастворимого остатка методами рентгенографии и ИК-спектроскопии.

На рентгенограмме (рис. 2) имеются дифракционные максимумы, относящиеся к карбонатам кальция, магния, к двуводному и полуводному сульфату кальция. Полосы 5,40; 4,28; 2,75; 2,68; 2,47 Å принадлежат сульфату кальция, 3,88; 2,09; 1,91; 1,88 Å кальциту, 5,20; 3,40; 3,16; 2,96; 1,79; 1,52; 1,37 Å доломиту, а полосы 3,38; 2,82; 2,44; 2,24; 1,98-1,94; 1,43 Å – силикатным веществам.

Рисунок 2. Рентгенограмма нерастворимого в воде остатка

На ИК-спектре (рис. 3) имеются полосы поглощения $1008,44 \text{ см}^{-1}$, относящиеся к сульфатным группам. Полосы поглощения $3557,42$; $3430,55 \text{ см}^{-1}$ относятся к полугидрату и дигидрату сульфата

кальция, а полосы поглощения $878,32$; $467,21 \text{ см}^{-1}$ – к силикатам. Это подтверждает полученные данные химического и рентгенофазового анализов.

Рисунок 3. ИК-спектр нерастворимого в воде остатка

Таким образом, оптимальными условиями приготовления прозрачного раствора ССС являются: соотношение Т : Ж = 1 : 3, температура растворения – 25°C , время растворения – 15 минут, время и температура отстаивания – 20 минут и температура

40°C , температура фильтрации – 40°C . После отделения нерастворимого в воде остатка получен прозрачный раствор ССС состава (масс. %): Na_2SO_4 – 15,31; NaCl – 4,74; MgCl_2 – 3,97; MgSO_4 – 0,47; CaCl_2 – 0,36; CaSO_4 – 0,08.

Список литературы:

1. Бобокулова О.С., Усманов И.И., Мирзакулов Х.Ч. Соли озер Караумбет и Барсакельмес – сырье для получения солей магния. // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2014. - № 1. С. 11-16.
2. Бурриель – Марти Ф., Рамирес – Муньос Х. Фотометрия пламени. М., «Мир», 1972, 520 с.
3. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. Винник М.М., Ербанов Л.Н. и др. М.: Химия. 1975. 218 с.
4. Обзор рынка магнезиального сырья (магнезита и брусита) и магнезиальных порошков в СНГ. Выпуск 3, дополнительное и пересмотренное издание. www.infomine.ru 2011. 133 с.
5. Обзор рынка магния и магнезита в СНГ. INFOMINE Research Group. // www.infomine.ru, - Москва, 2004.
6. Позин М.Е. Технология минеральных солей. (удобрений, пестицидов, промышленных солей, окислов и кислот). Издательство «Химия», Ленинградское отделение, 1974, 4-е издание, исправленное. Ч. 1. 426 с.
7. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. – М.: Химия. 1970. 360 с.
8. Шихеева Л.В. Способы плавления, растворения и выпаривания в производстве сульфата натрия. – М.: НИИТЭХИМ, 1977. 36 с.

ВЛИЯНИЕ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПКА СОРТА «АНДИЖАН 37»

Мирзакулова Гавхарой Муйдиновна

*ассистент,
Андижанский сельского хозяйства и агротехнологический институт,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: m_islombek92@mail.ru*

INFLUENCE OF FORMS OF NITROGEN FERTILIZERS ON YIELD OF "ANDIZHAN 37"

Gavxaroy Mirzaqulova

*Assistant,
Andijan Agriculture and Agrotechnological Institute,
Republic of Uzbekistan, Andijan*

DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-3.90-92.

АННОТАЦИЯ

Хлопковое волокно используется в тканях и других предметах повседневной жизни. Производство во многих отраслях в мире, и особенно в Андижане, связано с волокном. Правильное питание играет большую роль в росте и производстве высококачественной клетчатки. Для производства высококачественного волокна в хлопок вносятся различные макро- и микроэлементы. Среди них азот является наиболее потребляемым питательным веществом. Высокий рост, урожайность и качество хлопка зависят от правильного использования азота. В связи с ростом цен на азотные удобрения исследователи работают над повышением эффективности использования азота (ЭИА) для хлопка в интересах фермеров.

ABSTRACT

Cotton fiber is used in fabrics and other everyday items. The production of many industries in the world, and especially in Andijan, is associated with fiber. Proper nutrition plays a large role in the growth and production of high quality fiber. Various macro and microelements are added to cotton to produce high quality fiber. Among them, nitrogen is the most consumed nutrient. High growth, yield and quality cotton depend on proper nitrogen management. As the price of nitrogen fertilizers rises, researchers are working to improve the nitrogen efficiency (NUE) of cotton for the benefit of farmers.

Ключевые слова: хлопок, хлопковый лист, ВПП (внесение перед посадкой), ВПЦ (внесение первого цветения), ВМЦ (внесение максимального цветения), азот, макро- и микроэлементы.

Keywords: cotton, cotton leaf, WFP (application before planting), HCV (introduction of the first flowering), VIC (application of maximum flowering), nitrogen, macro and microelements.

Введение

Хлопок является ведущей товарной культурой и считается «белым золотом» и культивируется в 80 странах мира. По данным International Cotton Advisory на 2018 г., производство хлопка в Азии и Америке составляет более 80 % всего мирового производства, в то время как Азия – крупнейший континент по производству хлопка, производя 70 % хлопка в мире [4]. В настоящее время более половины одежды, которую носят люди, изготовлена из хлопка. Хлопку нужны разные макро- и микроэлементы для лучшего роста и урожайности [4]. Азот – первый важный макроэлемент в сельскохозяйственном производстве, и удобрения на его основе необходимы для производства хлопка. Азот – один из наиболее ограничивающих факторов при производстве хлопка, поскольку стоит дороже по сравнению с другими удобрениями [1].

Общий мировой спрос на удобрения увеличивается на 1,8 % в год с 2017–2019 гг. (ФАО, 2015). Растения используют азот в виде NO_3^- и NH_4^+ . Это элемент, который способствует росту растения и увеличивает урожайность и качество урожая. Азот усиливает фотосинтез и рост листьев и приводит к ускорению вегетативного роста. Снижение содержания азота влияет на образование коробочек из-за преждевременного старения. Дефицит азота сначала появляется на старых листьях [1]. Основные симптомы дефицита – хлороз, связанный с основной частью молекулы хлорофилла (рис. 1). Это снижает рост хлопка, и в основном растения остаются низкорослыми.

Недостаток азота также отрицательно влияет на урожайность хлопка. Осыпание коробочек в первые 10–12 дней после цветения показывает недостаток

азота. Сокращено плодоношение веток, покраснение среднего полога в конце сезона, короткий период цветения, усиленное старение листа и снижение

удержания коробочек в конце сезона являются симптомами дефицита азота в хлопке [1].

Рисунок 1. Симптомы азотной недостаточности хлопкового листа (ранняя стадия, тяжелая стадия)

При выращивании хлопка азотные удобрения в основном применялись в три этапа: при подготовке поля, в начале цветения и на стадии пика цветения,

но их нормы различаются от региона к региону, сорта к сорту и типа почвы [2].

Таблица 1.

Неорганические источники азота

Fertilizer	Nitrogen Percentage
Urea	46%
Urea Ammonium Nitrate (UAN)	32%
Ammonium Sulfate	21%
Anhydrous Ammonia	82%
Ammonium Nitrate	34%
Potassium Nitrate	14%
Mono-Ammonium Phosphate (MAP)	11%
Di Ammonium Phosphate (DAP)	18%
NPK	23%

Азотные удобрения необходимы каждой культуре для высокого роста и урожайности. Разные

виды удобрений вносятся разными способами. Виды внесения удобрений представлены на рис. 2.

Рисунок 2. Способы внесения азотных удобрений

Управление азотом с помощью дистанционного зондирования. Дистанционное зондирование – новая технология точного земледелия, позволяющая наблюдать за урожаем, не касаясь его. Дистанционное зондирование используется для оценки урожайности, биомассы, температуры, влажности, засоренности сорняками и насекомыми-вредителями, а также статуса питательных веществ в сельскохозяйственных культурах. Различные датчики, светоотражение и цветная фотография используются для измерения изменений и параметров урожая. Датчики растительного покрова – хорошая возможность для фермеров вносить азот в соответствии с потребностями сельскохозяйственных культур [3].

Урожай хлопка и азот. Применение азота увеличивает урожайность и качество хлопка. Коробочкам плодовых органов требуется больше азота для повышения урожайности, и его дефицит влияет на рост и цветение хлопчатника. При традиционном выращивании хлопка азот в основном вносится в три этапа: перед посадкой, первым цветением и пиковым цветением в соотношении 30 %, 40 % и 30 % соответственно. Мы выполнили эксперимент по раздельному внесению азота и получили высокий урожай при внесении 225 кг N / га в предпосадочный период (0 %), первое цветение (40 %) и пиковое цветение (60 %). Сообщили о максимальной урожайности

на уровне 264 кг N / га, что незначительно отличается от 330 кг N / га, а также обнаружили наивысшую агрономическую эффективность использования азота и эффективность извлечения азота на уровне 264 кг N / га. Сообщили об увеличении количества коробочек на растение (26,40 %), урожайности семян хлопчатника (2538,25 %) и содержания масла (23,10 %) при внесении 150 кг N / га и севообороте с зернобобовыми культурами.

Заключение

Из приведенного выше обсуждения можно сделать вывод, что азот является важным фактором при производстве хлопка. Цены на азотные удобрения растут день ото дня, поэтому правильное использование азота необходимо для улучшения ЭИА и получения высококачественного урожая. Перед внесением удобрений следует провести анализ азота в почве, чтобы внести его в нужное время, правильным методом и в нужном количестве. Выбор источников азота также важен при меньшем выщелачивании и улетучивании. Большинство исследований, обсуждаемых выше, показали, что внесение азота в РРА, FBA и PBA разделено по разной скорости в зависимости от почвы и климата этого региона. Таким образом, внесение азота для хлопка следует производить в соответствии с условиями содержания почвы и питательными веществами для растений в поле.

Список литературы:

1. Effects of fertigation scheme on N uptake and N use efficiency in cotton / Z. Hou, P. Li, B. Li, J. Gong [et al.] // Plant and Soil. – 2007. – № 290 (1). – P. 115–126.
2. Leroy W. Reduction of nitrite deficits by alkaine metal carbonates // Soil Science. – 1969. – № 108 (3). – P. 222–226.
3. Lokhande S.B., Reddy K.R. Cotton reproductive and fiber quality responses to nitrogen nutrition // International Journal of Plant Production. – 2015. – № 9 (2). – P. 191–209.
4. Response of irrigated Acala and Pima cotton to nitrogen fertilization: Growth, dry matter partitioning, and yield / F. Fritsch, B. Roberts, R.L. Travis, D.W. Rains [et al.] // Agronomy Journal. – 2003. – № 95. – P. 133–146.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДАМИ ИК- СПЕКТРОСКОПИИ И КВАНТОВОЙ ХИМИИ КРОТОНИЛИДЕНИМИН-О-БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

Назаров Нурулло Ибодуллоевич

преподаватель,
Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: nazarov.nurullo@list.ru

Бекназаров Хасан Сойибназарович

д-р техн. наук,
Ташкентский научно- исследовательский институт химической технологии
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Раззоков Хасан Қаландарович

канд. техн. наук, доцент
Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Назаров Сайфулло Ибодуллоевич

канд. техн. наук, доцент,
Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара

SYNTHESIS AND INVESTIGATION BY IR-OF SPETROSCOPY AND QUANTUM CHEMISTRY CROTONYLENE-O-BENZOIC ACID (CBA)

Nurullo Nazarov

Teacher Bukhara state University
Uzbekistan, Bukhara

Khasan Beknazarov

doctor of technical Sciences,
Tashkent research Institute of chemical technology
Uzbekistan, Tashkent

Khasan Razzoqov

candidate of technical sciences, associate professor,
Bukhara state University
Uzbekistan, Bukhara

Sayfullo Nazarov

candidate of technical sciences, associate professor,
Bukhara state University
Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

В статье описан синтез кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК). Синтезированное соединение исследовано с применением методов элементного анализа, ИК-спектроскопии и квантово-химических расчетов, произведенных в программах Avogadro, Gaussian и ChemCraft 1.8.

ABSTRACT

This article describes the synthesis of crotonylidenimine-o-benzoic acid (CBA). The synthesized compound was studied using the methods of elemental analysis, IR spectroscopy, and quantum-chemical calculations performed in the Avogadro, Gaussian and ChemCraft 1.8 programs.

Ключевые слова: кротонилиденимин-о-бензойная кислота, квантово-химический расчет, ИК-спектроскопия, основание Шиффа.

Keywords: crotonylene-o-benzoic acid, quantum-chemical calculations, IR spectroscopy, Schiff base.

Введение. Поливинилхлорид (ПВХ) является одним из наиболее важных термопластичных полимеров, используемых в нашей повседневной жизни, поскольку он имеет большое техническое и экономическое значение. Но у него все еще есть некоторые проблемы из-за его плохой термостабильности, приводящей к его деструкции в результате реакции дегидрохлорирования [1].

В этом исследовании изучено основания Шиффа полученные по реакции конденсации *o*-аминобензойной кислоты и кротонового альдегида, а также комплексы ионов металлов Mn(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) на их основе и охарактеризованы комплексные соединения. Кроме того, основания Шиффа и его комплексы были исследованы как термостабилизаторы и совместные стабилизаторы для ПВХ. Комплексы обладают более высокой термостабильностью, чем у свободного основания Шиффа.

Нами синтезирован кротонилиденимин-*o*-бензойной кислоты (КБК), который был исследован методом ИК-спектроскопии. Экспериментальные данные сравнены квантово-химическими расчетами, которые произведены в программах Avogadro и Gaussian.

Программа Avogadro предлагает семантический химический конструктор и платформу для визуализации и анализа.

Для разработчиков его можно легко расширить с помощью мощного механизма плагинов для поддержки новых функций в органической химии, неорганических комплексов, лекарств, материалов, биомолекул и симуляции [2].

Для построения начальной геометрии и визуализации рассчитанных структур в работе использовался молекулярный редактор Avogadro. Это расширенный молекулярный редактор, разработанный для использования на нескольких платформах, в частности на ОС Windows, применяемый в вычислительной химии, молекулярном моделировании. Avogadro – бесплатная 43 система проектирования и моделирования, которая подходит как для небольших молекул, так и для биомолекул, содержащих в структуре несколько тысяч атомов. Химический редактор Avogadro снабжен комплектами заготовок сложных формул и рисунков, наиболее часто употребляемых в работе (аминокислоты, пептиды, углеводы, стереоизомеры, нуклеотиды, лабораторное оборудование и прочее). Avogadro позволяет выполнять следующие функции:

- создавать на экране химические структурные формулы, схемы реакций, лабораторные установки;
- рассчитывать энергетические и пространственные параметры системы (распределение электронной плотности, энергию и длину связей, валентные углы);
- рассчитывать энергию молекулы в стационарном и возбужденных состояниях на основе классической механической модели атомов;
- рассчитывать другие молекулярные характеристики и вероятность пути прохождения химических реакций [3, 4].

Квантово-химические параметры производной кротонового альдегида изучены на примере синтезированного кротонилиденимин-*o*-бензойной кислоты (КБК).

Для вычислений использовали программное обеспечение Gaussian и Avogadro [6,7,8].

Экспериментальная часть

Кротонилиденимин-*o*-бензойной кислоты (КБК) синтезирован из 2-бутенала и *o*-аминобензойной кислоты. Основание Шиффа получали путем добавления по каплям 2-бутенала (10 ммоль) в 40 мл этанола при непрерывном перемешивании к раствору *o*-аминобензойной кислоты в этаноле (10 ммоль). Смесь перемешивали при комнатной температуре в течение 30 минут, а затем получали желтое твердое вещество, т.пл. = 210 °С, выход 95%, и КБК собирали фильтрованием, промывали этанолом и перекристаллизовывали из ДМФА.

Найдено, %: С 69,84; Н 5,82; N 7,41; О 16,93. Для C₁₁H₁₁NO₂ вычислено, %: С 69,78; Н 5,80; N 7,37; О 16,9 [9].

Результаты исследования

ИК-спектроскопическое исследование проводили в Ташкентском научно-исследовательском институте химической технологии. Инфракрасные спектры с IRAffinity-1S преобразованием для высушенных веществ были записаны с помощью ИК-спектрофотометра Shimadzu в диапазоне от (4000–400 см⁻¹) [2-4]. Подготовленные основания Шиффа (КБК), и их структуры характеризуются с помощью ИК-спектроскопии.

В ИК-спектре кротонилиденимин-*o*-бензойной кислоты (КБК) показал пик в 1575,84 см⁻¹, которое

можно отнести к растяжению азометиновой группы $C=N$. Сдвиг в этой полосе к более низкому волновому числу ($1543\text{--}1554\text{ см}^{-1}$) указывает на то, что азометиновая группа основания Шиффа (КБК) координирована с ионами металлов во всех комплексах.

Основание Шиффа (КБК) содержит бензойного ядро, пик при $1654,92\text{ см}^{-1}$ можно отнести к $C=N$ растяжению бензольного кольца [10]. Никаких существенных изменений в инфракрасных спектрах комплексов не наблюдается, это указывает на то, что $C=N$ бензольного кольца не участвует в хелатировании.

В ИК-спектре кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК) (рис.1-4) колебательная частота $\nu(C=N)$ ($1575,84\text{ см}^{-1}$) по сравнению с ИК-спектром расчета в программном пакете Avogadro (полоса поглощения $\nu(C=N)$ (10 см^{-1}) смещена в область низких частот на $6,08\text{ см}^{-1}$ [11].

На ИК спектре кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК) нет полос, отвечающих валентным колебаниям NH (рис. 2). Данная структура определяется, исходя из молекулярной формулы и наличия в спектре полос ароматического амина и группы $C=N$. Характерным также является наличие валентных колебаний $C=N$ групп в интервале 3350 см^{-1} , а также деформационных колебаний $C=N$ групп, выраженных при 1575 , 1602 и 1654 см^{-1} ; эти пик можно доказать обменом $C=O$ группы на $C=N$ группу, обмен доказывается исчезновением в интервале 1725 см^{-1} и 1000 см^{-1} соответствующих валентных и деформационных колебаний альдегидной группы и появлением новой полосы при 1654 см^{-1} , соответствующей $C=N$ группе. В области 1435 см^{-1} и 1454 см^{-1} выраженные полосы в виде дублета относятся к деформационным колебаниям $=C-CH_3$ метильных групп кротонного альдегида. Полосы в области $1207\text{--}1232\text{ см}^{-1}$ обусловлены асимметричными валентными колебаниями $-COOH$ групп аминокислотных соединений.

Рисунок 1. ИК-спектр кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК), полученный с помощью ИК-спектрофотометра

Рисунок 2. ИК-спектр кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК), рассчитанный с помощью программы CHEMCRAFT 1.8

Рисунок 3. ИК-спектр кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК), рассчитанный с помощью программы AVOGADRO

Рисунок 4. ИК-спектр кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК), рассчитанный с помощью программы GAUSSIAN

Заключение. Интерпретация экспериментальных спектров проводилась по сравнению с нормальными частотами и ИК интенсивности, рассчитанные на уровне DFT(B3LYP)/3-21G. Формы теоретически предсказанных нормальных колебаний были представлены с точки зрения распределения потенциальной энергии. Из исследований (квантово-химические расчет, элементный анализ и ИК-спектры)

можно сделать следующие выводы о относительно хелатирующих свойств основания Шиффа, а также стереохимии его соответствующих комплексов металлов. Основания Шиффа ведут себя как мононегативные бидентатные лиганды NO, координация происходит через азометиновый азот и депротонированные карбоксильные атомы кислорода в основания Шиффа.

Список литературы:

1. Braun D, Iva'n B, Kelen T, Tu'do's F. Structural defects in poly(vinyl chloride). IV. Thermal degradation of vinyl chloride/acetylene copolymers. EurPolym J. 1986;22:1–4.
2. Hanwell M.D. Avogadro: An advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform / M.D. Hanwell, D.E. Curtis, D.C. Lonie, T. Vandermeersch, E. Zurek, G.R. Hutchison // J. Cheminform.– 2012. – Vol. 4 (1). –P. 17.

3. Артюшенко П.В. Атомная и электронная структуры феромонов в основном и возбуждённом состояниях: Дис.....канд. физ-мат. наук. – Красноярск: ФИЦ КНЦ СО РАН, 2019. – 100 с.
4. Соловьев М.Е. Компьютерная химия / М.Е. Соловьев, М.М. Соловьев. – М.: Солон-Пресс, 2005. – 536 с.
5. Цирельсон В.Г. Квантовая химия: молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по хим.-технолог. направлениям и специальностям.– М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 496 с. Режим доступа :<http://www.biblioclub.ru/book/95498/>
6. M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, G.E. Scuseria, M.A. Robb, et.al., GAUSSIAN 98, Revision A.11, Gaussian, Inc., Pittsburgh, PA, 2001.
7. N. Sundaraganesan, S. Ilakiamani, P. Subramanian, B.D. Joshua, Spectrochim. Acta 2007, 67A., 628-635
8. Zhurko G.A., and D.A. Zhurko. "ChemCraft version 1.6 (build 312)." (2013). C. Lee, W. Yang, R.G. Parr, Phys. Rev. B 1988, 37, 785.
9. Назаров Н.И., Бекназаров Х.С., Мирзаева Г.А. Синтез некоторых комплексов переходных металлов в качестве термостабилизаторов поливинилхлорида и их характеристика // Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». 1 ТОМ. 14-16 ноябр. Бухара, -2019. - С. 83-85.
10. Hawkins WL. Polymer stabilization. New York: Wiley Interscience;1972. p. 132.
11. Ganiyev B., Ostonov F., Kholikova G., Salimv F. Calculations of quantum chemical parameters of the compound of isocyanuric acid with semicarbazide // International Independent Scientific Journal. Vol.2. №. 16. P. 3-9.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 11(80)
Ноябрь 2020

Часть 3

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+