7universum.com

UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

Выпуск: 4(85)

Апрель 2021

Часть 3

Москва
2021

УДК 62/64+66/69

ББК 3

U55

Главный редактор:

Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук;

Заместитель главного редактора:

Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук;

Члены редакционной коллегии:

Горбачевский Евгений Викторович, канд. техн. наук;

Демин Анатолий Владимирович, д-р техн. наук;

Елисеев Дмитрий Викторович, канд. техн. наук;

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

Ким Алексей Юрьевич, д-р техн. наук;

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Манасян Сергей Керопович, д-р техн. наук;

Мартышкин Алексей Иванович, канд.техн. наук;

Мерганов Аваз Мирсултанович, канд.техн. наук;

Пайзуллаханов Мухаммад-Султанхан Саидвалиханович, д-р техн. наук;

Усманов Хайрулла Сайдуллаевич, канд.техн. наук;

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

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

Tengiz Magradze, PhD in Power Engineering and Electrical Engineering.

U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 4(85). Часть 3, М., Изд. «МЦНО», 2021. – 100 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/485>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2021.85.4-3

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2021 г.

Содержание

Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности	5
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРУЧЁНЫХ НИТЕЙ	5
Очилов Тулкин Ашурович Валиева Зульфия Фахритдиновна Халматов Давронбек Абдалимович	
ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЯЖИ, ВЫРАБОТАННОЙ ИЗ ВОЛОКОН С РАЗЛИЧНОЙ ЗАСОРЕННОСТЬЮ	9
Очилов Тулкин Ашурович Махкамова Шоира Фахритдиновна Муродов Журабек Музаффарович Ражапов Одил Олимович	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЛЕВОГО СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ В СМЕСИ НА ПОРОКИ ВНЕШНЕГО ВИДА ХЛОПКО-ПОЛИЭСТЕРОВОЙ ПРЯЖИ	14
Файзуллаев Шавкат Райимович Махкамова Шоира Фахритдиновна	
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ С ХИТОЗАНОМ	17
Хазратова Дилшода Азамовна Ихтиярова Гулнора Акмаловна	
Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева	21
КРАТКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОПКА-СЫРЦА	21
Негматов Боситхон Иззатиллаевич Кадирова Гулнорахон Олимжоновна	
Технология продовольственных продуктов	24
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ СОУСА-ПАСТЫ ОВОЩНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И КИНЕТИКА РАССЛОЕНИЯ ГОТОВЫХ К УПОТРЕБЛЕНИЮ СОУСОВ	24
Атаханов Шухратжон Нуриддинович Додаев Кучкор Одилевич Мамаджанов Латифжон Мўминов Улугбек Одилжонович	
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОБАВОК И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ РИСОВОЙ, ПШЕНИЧНОЙ, ГОРОХОВОЙ МУКИ, ВХОДЯЩЕЙ В СОСТАВ ПОЛУФАБРИКАТОВ ОВОЩНЫХ СОУСОВ	30
Атаханов Шухратжон Нуриддинович Додаев Кучкор Одилевич Мамаджанов Латифжон Рахмонов Дилшод Ортиқбоевич	
ПОВЫШЕНИЕ КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ	35
Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна Сарболаев Фаррухбек Набиевич Миралимова Азиза Исамутдиновна Умарова Шохида Сайпулла кизи	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС ОТБЕЛКИ ХЛОПКОВЫХ МАСЕЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННЫХ АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ	39
Икромов Ойбек Абдирасулович Салиханова Дилноза Саидакбаровна Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович Суванова Фаёза Усмановна Ходжаев Сарвар Фахреддинович	

СТРУКТУРНО-АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПАРОВ БЕНЗОЛА НА АДСОРБЕНТАХ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РИСОВОЙ И ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ	44
Икромов Ойбек Абдирасулович	
Салиханова Дилноза Саидакбаровна	
Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович	
Суванова Фаёза Усмановна	
Ходжаев Сарвар Фахреддинович	
АНАЛИЗ СОСТАВА ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА И ПРОЦЕССА ИХ СУШКИ	48
Рахманова Тожинисо Турсунбой кизи	
ПОЛУЧЕНИЕ МАЙОНЕЗОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	51
Собирова Мохичехра Шамсиддиновна	
Суванова Фаёза Усмановна	
Ширинбоев Мирзохид Мухимбоевич	
ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ СУШКИ ОВОЩЕЙ	55
Турсунов Сотволди	
Гуломов Шукуржон	
ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ПОСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРЕСАЖЕННОЙ КУКУРУЗЫ	58
Турсунов Сотволди	
Сайфуллаева Назокат	
ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНЫХ ПОСЕВОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕСАЖЕННОЙ КУКУРУЗЫ	61
Турсунов Сотволди	
Сайфуллаева Назокат	
УЛУЧШЕНИЕ СУШКИ ОСТРОГО ПЕРЦА	64
Турсунов Сотволди	
Ахмаджонова Хуршида	
ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО СМЕШИВАНИЯ КОРМОВ	67
Эшдавлатов Эшпулат Узакевич	
Суюнов Алишер Абдугаппарович	
Химическая технология	72
ДЕЭМУЛЬГИРОВАНИЕ НЕФТЕВОДЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ	72
Абдирахимов Илхом Эшбаевич	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КАЖУЩЕГОСЯ УРОВНЯ КИПЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ	76
Бобоёров Равшан Атабекович	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРУБЧАТОГО ХИМИЧЕСКОГО РЕАКТОРА В ПАКЕТЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ МАТЛАВ	80
Бобоёров Равшан Атабекович	
Авезов Тоштемир Абдуалиевич	
ПЕРСПЕКТИВА СИНЕРГИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С МЕТОДОМ КОАГУЛЯЦИИ ПРОТИВ ПАТОГЕНОВ	84
Бобоёров Равшан Атабекович	
Ульмасбаев Анвар Шухратович	
ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ НИТРИДОКСИДНЫХ СЛОЕВ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ	87
Бойназаров Урол Равшанович	
Эргашев Толиб Исмоилович	
РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ В ТРЕХКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ	93
Буканаева Айым Уланқызы	
Федоренко Ольга Владимировна	
ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ МОДИФИКАЦИИ МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ С КАРБАМИДОМ И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ	96
Гаффорова Шахло Вохид кизи	
Эшкурбонов Фуркат Бозорович	
Тураев Хайит Худайназарович	
Соттикулов Элёр Сотимбоевич	

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРУЧЁНЫХ НИТЕЙ

Очилов Тулкин Ашурович

доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: odil_2005@rambler.ru

Валиева Зулфия Фахритдиновна

ст. преподаватель,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

Халматов Давронбек Абдалимович

доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF TWISTED THREADS

Tulkin Ochilov

docent,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

Zulfiya Valieva

Senior teacher,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

Davronbek Khalmatov

docent,

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены физико-механические свойства кручёных нитей 20х6, выработанных на совместных предприятиях INDORAMA и «UZTEX» в условиях современной лаборатории «CentexUz».

ABSTRACT

This article presents the physical and mechanical properties of twisted threads 20x6, produced at the joint ventures INDORAMA and "UZTEX" in the conditions of the modern laboratory "CentexUz".

Ключевые слова: номинальная линейная плотность, фактическая линейная плотность, относительная разрывная нагрузка, квадратическая неровнота по разрывной нагрузке, квадратическая неровнота по удлинению при разрыве.

Keywords: nominal linear density, actual linear density, relative breaking load, quadratic unevenness at breaking load, quadratic unevenness at elongation at break.

В настоящее время текстильная отрасль Узбекистана является экспортоориентированной. Текстиль имеет самое широкое применение в мировом производстве товаров народного потребления. Развитию

этой отрасли способствует также наличие богатых собственных ресурсов Узбекистана, которые дают экологически чистое, на 100 процентов натуральное сырье, а также созданное за годы развития легкой

промышленности, в частности текстильной, большое количество как государственных, так и частных предприятий, оснащение и производственные мощности которых, отвечая всем мировым стандартам, позволяют поднять узбекский текстиль на уровень стратегического ресурса, способного влиять на мировые рынки [1].

Выпускаемая отечественными предприятиями текстильная и швейная продукция пользуется спросом у покупателей как на внутреннем рынке, так и на внешнем, и с годами приобретает все большую популярность у зарубежных потребителей. Текстильная и швейная продукция Узбекистана поставляется во многие страны мира, и география экспорта ежегодно расширяется. Поэтому качество текстильной продукции является наиболее приоритетным и быстро становится основным двигателем эффективной эксплуатации [2-3]. Низкое качество, как и высокая себестоимость продукции, являющаяся результатом убытков и неэффективности производственного процесса, неприемлемы для клиентов. Невысокая цена на единицу продукции и жестокая конкуренция в этой отрасли во многом обусловили стратегию

компании, состоящую в поддержке конкурентоспособности посредством эффективной эксплуатации [1].

Контроль качества продукции, производимой на прядильных фабриках, отслеживается во время хранения, продажи, эксплуатации и утилизации. Каждый вид пряжи, производимой прядильными фабриками, должен соответствовать требованиям государственных стандартов. Качество пряжи оценивается по ее физико-механическим свойствам. Строение и структура нитей в значительной мере определяет их свойства, а также и возможности использования. Обычно структура определяется размерами, формой элементов, составляющих нити, их взаимным расположением и их свойствами [4].

Крученые нити имеют относительно регулярное строение. Составляющие их комплексные нити, пряжи и другие нити располагаются в крученых нитях по винтовым линиям с изменяющимся радиусом и шагом витков. Однокруточные нити имеют более простое строение, чем многокруточные. Нити, составляющие крученую нить, имеют между собой достаточно прочные связи и гладкую поверхность [2].

Таблица 1.

Изменение физико-механических свойств кручёных нитей

п/п	Показатели	Наименование предприятия					
		INDORAMA			UZTEX		
		Крутка, кр/м					
		250	300	350	250	300	350
1.	Номинальная линейная плотность, текс	20x6	20x6	20x6	20x6	20x6	20x6
2.	Фактическая линейная плотность, Ne/текс	4,9/120,4	4,88/120,9	4,76/123,9	5,1/115,7	5,06/116,6	5,02/117,5
3.	Разрывная нагрузка, сН	2242	2328	2388	1726	1839	1902
4.	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	18,62	19,26	19,27	14,92	15,77	16,18
5.	Квадратическая неровнота по разрывной нагрузке, %	1,8	3,6	2,7	3,8	3,1	2,9
6.	Удлинение при разрыве %	5,93	6,97	8,07	5,43	6,21	6,59
7.	Квадратическая неровнота по удлинению при разрыве, %	4,6	5,8	4,5	3,4	3,8	3,2

Были исследованы физико-механические характеристики кручёной пряжи, результаты которых приведены в таблице 1.

На основании результатов исследований построены графики, приведённые на рис. 1-5.

1-предприятие INDORAMA; 2-предприятие UZTEX.

Рисунок 1. Изменение разрывной нагрузки кручёной пряжи, выработанной различными производителями

1-предприятие INDORAMA; 2-предприятие UZTEX.

Рисунок 2. Изменение относительной разрывной нагрузки кручёной пряжи, выработанной различными производителями

1-предприятие INDORAMA; 2-предприятие UZTEX.

Рисунок 3. Изменение квадратической неровности по разрывной нагрузки кручёной пряжи, выработанной различными производителями

1-предприятие INDORAMA; 2-предприятие UZTEX.

Рисунок 4. Изменение удлинение по разрывной нагрузки кручёной пряжи, выработанной различными производителями

1-предприятие INDORAMA; 2-предприятие UZTEX.

Рисунок 5. Изменение квадратической неровности по удлинению по разрывной нагрузки кручёной пряжи, выработанной различными производителями

При анализе результатов испытаний видно, что у кручёной пряжи при крутке 300 кр/м, выработанной на совместном предприятии INDORAMA в сравнение с пряжей 250 кр/м показатели разрывной нагрузки на 3,7%, относительной разрывной нагрузки на 3,3%, квадратической неровности по прочности на 50,0%, удлинения при разрыве на 15,0%, квадратической неровности при разрыве на 20,7% увеличились, у кручённой пряжи 350 кр/м показатели разрывной нагрузки на 6,1%, относительной разрывной нагрузки на 3,4%, квадратической неровности по прочности на 33,3%, удлинения при разрыве на 26,5% увеличились, квадратическая неровность при разрыве уменьшилась на 2,2%, у кручёной пряжи при крутке 300 кр/м, выработанной на совместном предприятии UZTEX в сравнение с пряжей 250 кр/м показатели разрывной нагрузки на 6,1%, относительной разрывной нагрузки на 5,4%, квадратической неровности по прочности на 18,4% уменьшились, показатели удлинения при разрыве на 12,5%, квадратическая неровность по удлинению при разрыве на 10,5% увеличились, у кручённой пряжи 350 кр/м показатели разрывной нагрузки на 9,3%, относительной разрывной нагрузки на 7,8%, квадратической неровности по прочности на 23,7% уменьшились, показатели удлинения при разрыве

на 17,6%, квадратической неровноты при разрыве на 5 % увеличились,

Подводя итоги можно сказать, что у кручёной пряжи, выработанной на предприятие INDORAMA с увеличением числа кручений показатели разрывной нагрузки с 3,7% до 6,1%, относительной разрывной нагрузки с 3,3% до 3,4%, квадратичнская неровнота по прочности с 33,3% до 50,0%, удлинение при разрыве с 15,0% до 26,5%, квадратическая неровнота

по удлинению при разрыве с 2,2% до 20,7% увеличились, у кручёной пряжи, выработанной на предприятие UZTEX с увеличением числа кручений показатели разрывной нагрузки с 6,1 % до 9,3 %, относительной разрывной нагрузки с 5,4% до 7,8 %, квадратичнская неровнота по прочности с 18,4% до 23,7% уменьшились, показатели удлинения при разрыве с 12,5 % до 17,6%, квадратическая неровнота по удлинению при разрыве с 5,0% до 10,5% увеличились.

Список литературы:

1. Борзунов И.Г. и др. Прядение хлопка и химических волокон. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г.
2. Павлов Ю.В. и др. Теория процессов технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон. Иваново, 2000 г.
3. Павлов Ю.В. и др. Получение пряжи большой линейной плотности. Иваново, 2004.
4. Севостянов А.Г. и др. Механическая технология текстильных материалов. М.: Легпромбытиздат, 1989.

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЯЖИ, ВЫРАБОТАННОЙ ИЗ ВОЛОКОН С РАЗЛИЧНОЙ ЗАСОРЕННОСТЬЮ

Очилов Тулкин Ашуерович

доцент,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: odil_2005@rambler.ru

Махкамова Шоира Фахритдиновна

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

Муродов Журабек Музаффарович

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

Ражанов Одил Олимович

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

CHANGE IN QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF YARN PRODUCED FROM FIBERS WITH DIFFERENT CONNECTION

Tulkin Ochilov

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

Shoira Makhkamova

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

Jurabek Murodov

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

Odil Rajapov

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

АННОТАЦИЯ

В данной статье приводятся результаты исследования физико-механических свойств пряжи, выработанных из волокон с различной степенью засоренности, т.е. 10,07%, 11,35% и 13,0%.

ABSTRACT

This article presents the results of a study of the physical and mechanical properties of yarn made from fibers with different degrees of contamination, i.e. 10.07%, 11.35% and 13.0%.

Ключевые слова: квадратическая неровнота по линейной плотности, квадратическая неровнота по разрывной нагрузке, удельная разрывная нагрузка.

Keywords: square roughness in linear density, square roughness in breaking load, specific breaking load.

В последние годы в Республике Узбекистан проводится значительная работа по организации текстильных и швейно-трикотажных комплексов,

производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью, расширению объемов и видов товаров, пользующихся повышенным спросом на внутреннем и внешнем рынках.

Библиографическое описание: Изменение качественных характеристик пряжи, выработанной из волокон с различной засоренностью // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Очилов Т.А. [и др.]. 2021. 4(85). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11576> (дата обращения: 24.04.2021).

В том числе принимаются последовательные меры по формированию рыночных отношений между предприятиями текстильной и швейно-трикотажной промышленности, внедрению современных кластерных форм организации хлопково-текстильного производства, налаживанию производства конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью и повышению занятости населения [1].

В целях улучшения экономических показателей и увеличения потенциала страны в ближайшем будущем планируется развитие текстильной и легкой промышленности в густонаселенных районах страны с целью создания дополнительных мест труда и повышения трудоустройства местного населения.

Республика долгое время, экспортировавшая только хлопковое волокно, сегодня имеет неограниченные возможности для завоевания ведущих позиций на мировом текстильном рынке, не только как поставщик хлопкового волокна, но и как экспортёр текстильной продукции, особенно готовых изделий. В связи с этим повышаются требования к качеству волокна и пряжи [2].

По мере увеличения неравномерности волокон на прядильных фабриках уменьшается использование

прочности волокон в пряже, а также прочности одиночных нитей в составе крученых нитей, в результате ухудшаются механические свойства пряжи, увеличивается обрывность во время ткачества и производства трикотажных полотен [3].

При производстве пряжи из хлопкового волокна на всех переходах прядильного производства выделяются различные сорные примеси. Количество сорных примесей варьируется в зависимости от системы прядения, линейной плотности вырабатываемой пряжи и видов машин, входящих в технологическую цепочку [4].

При очистке хлопкового волокна на всех машинах прядильного производства выделяются различные сорные примеси, различные загрязнения и ворсинки [1].

При очистке хлопкового волокна на всех машинах прядильного производства выделяются сорные примеси и волокнистые отходы. Волокнистые отходы прядильного производства подразделяются на перерабатываемые и неперерабатываемые. Кроме этого, видимые отходы в свою очередь делятся на прядовые и непрядовые [3].

Таблица 1.

Изменение показателей качества пряжи, выработанной из сырья с различной засоренностью

п/п	Количество сорных примесей в сырье, %	Линейная плотность пряжи, текс	Квадратическая неровнота по линейной плотности, %	Число кручений на 1 метр	Квадратическая неровнота по крутке, %
1.	10,07	29,4	2,2	658,83	3,5
2.	11,35	29,8	2,8	674,83	4,9
3.	13,0	29,6	3,4	638,33	4,3

Для выработки качественной продукции на прядильных фабриках в условиях рыночной экономики были проведены исследования влияния засоренности сырья на качественные показатели пряжи. Полученные результаты испытаний приведены в таблице 1.

По полученным результатам испытаний построены круговые диаграммы влияния засоренности сырья на квадратическую неровноту пряжи по линейной плотности и крутке, которые приведены на рисунках 1-2.

- - при степени засоренности сырья 10,07%;
- - при степени засоренности сырья 11,35%;
- - при степени засоренности сырья 13,0%.

Рисунок 1. Влияние засоренности сырья на квадратическую неровноту пряжи по линейной плотности

- - при степени засоренности сырья 10,07%;
- - при степени засоренности сырья 11,35%;
- - при степени засоренности сырья 13,0%.

Рисунок 2. Влияние засоренности сырья на квадратическую неровноту пряжи по крутке

Сравнивая полученные результаты с показателями пряжи, выработанной из сырья с засоренностью 10,07%, у пряжи, выработанной из сырья с засоренностью 11,35% квадратическая неровнота по линейной плотности, увеличилась на 21,4%, а квадратическая неровнота по крутке - на 28,6%, у пряжи, выработанной из сырья с засоренностью 13,0% квадратическая неровнота по линейной плотности, увеличилась на 35,3%, а квадратическая неровнота по крутке - на 18,6%.

Таким образом, установлено, что с увеличением засоренности сырья квадратическая неровнота пряжи по линейной плотности увеличилась с 13,0% до 21,4%, квадратическая неровнота пряжи по крутке увеличилась с 28,6% до 35,3%. К прямым отходам относятся пух-орешек, очесы и подметь. Из этих отходов можно вырабатывать пряжу большой линейной плотности. К непрямым отходам относятся короткие волокна длиной менее 14-15 мм, пух с чистительных валиков и фильтров.

За счет отделения сорных примесей в технологических процессах количество получаемой пряжи меньше объема волокон в смеси. Таким образом, необходимо рассчитывать выход пряжи из хлопковых волокон и смесей. К механическим свойствам пряжи относятся разрывная нагрузка, удельная разрывная нагрузка, квадратическая неровнота по разрывной нагрузке, удлинение при разрыве и квадратическая неровнота по удлинению.

Качество пряжи оценивается такими показателями, как удельная разрывная нагрузка, квадратическая неровнота по разрывной нагрузке и показатель качества. При выработке текстильные нити подвергаются различным механическим воздействиям, а также при производстве из них изделий. Если величина сил, действующих на пряжу, превышает их предел прочности на разрыв, пряжа обрывается. В процессе получения пряжи большое значение имеют

такие показатели волокна, как длина, линейная плотность и неровнота по свойствам. Показатель неровноты-это отрицательное свойство продукции, выпускаемой на прядильном предприятии, которое часто негативно сказывается на технико-экономических показателях предприятия, а также на физико-механических свойствах пряжи. Определение неровноты продуктов прядения является очень важным мероприятием и позволяет своевременно определить причины и время возникновения неровноты. Чем больше обрывов пряжи во время наматывания и формирования на прядильных машинах, тем выше неровнота пряжи. В результате увеличения обрыва пряжи увеличивается занятость рабочих, что приводит к снижению производительности машин. Характер неровноты на чесальных машинах во время обработки, т.е. степень очистки и разделения волокна, неодинаков. Кроме того, формируется неравномерная чесальная лента. При поступлении в вытяжной прибор любой машины неоднородного по структуре или линейной плотности продукта, происходит изменение силы трения и размера поля сил трения. При повышенной неровноте по линейной плотности крученых нитей, в тканях образуются различные дефекты (полосатость и др.), ухудшается их внешний вид. Эти дефекты можно наблюдать и в трикотажных полотнах.

Таблица 2.

Изменение механических свойств пряжи, выработанной из сырья с различной засоренностью

т/р	Количество сорных примесей в сырье, %	Разрывная нагрузка пряжи, сН	Удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс	Квадратическая неровнота по разрывной нагрузке, %	Разрывное удлинение, %	Квадратическая неровнота по удлинению, %
1.	10,07	358,25	12,10	7,82	4,88	5,46
2.	11,35	353,46	11,86	7,79	4,44	9,72
3.	13,0	296,48	10,08	5,72	3,72	8,77

При повышенной неровноте пряжи по прочности и другим показателям, увеличивается неровнота тканей и трикотажных полотен по прочности, удлинению и другим показателям. Неровнота пряжи по линейной плотности приводит к образованию специфических дефектов при производстве крученых нитей. Поэтому было проведено исследование влияния засоренности сырья на качество пряжи, результаты исследования приведены в таблице 2.

На основании результатов, представленных в таблице 2, построены графики изменения прочности пряжи, удельной разрывной нагрузки, квадратической неровноты по разрывной нагрузке, удлинения при разрыве и квадратической неровноты по удлинению в зависимости от засоренности сырья, которые приведены на рисунках 3–5.

Рисунок 3. Влияние засоренности сырья на прочность пряжи

1-удельная разрывная нагрузка; 2- квадратическая неровнота по разрывной нагрузке.

Рисунок 4. Влияние засоренности сырья на удельную разрывную нагрузку пряжи и квадратическую неровноту по разрывной нагрузке нотекислигига таъсири

Сравнивая полученные результаты с показателями пряжи, выработанной из сырья с засоренностью 10,07%, у пряжи, выработанной из сырья с засоренностью 11,35% прочность уменьшилась на 1,3%, удельная разрывная нагрузка - на 2,0%, квадратическая неровнота по разрывной нагрузке - на 0,4%, разрывное удлинение - на 9,1%, а квадратическая

неровнота по удлинению увеличилась на 43,8%, у пряжи, выработанной из сырья с засоренностью 13,0% прочность уменьшилась на 17,3%, удельная разрывная нагрузка - на 16,7%, квадратическая неровнота по разрывной нагрузке - на 27,0%, разрывное удлинение - на 23,8%, а квадратическая неровнота по удлинению увеличилась на 37,3%.

1-разрывное удлинение; 2- квадратическая неровнота по удлинению.

Рисунок 5. Влияние засоренности сырья на разрывное удлинение пряжи и квадратическую неровноту по удлинению

Таким образом, установлено, что с увеличением засоренности сырья прочность пряжи уменьшилась с 1,3% до 17,3%, удельная разрывная нагрузка – с 2,0% до 16,7%, квадратическая неровнота по разрывной

нагрузке – с 0,4% до 27,0%, разрывное удлинение – с 9,1% до 23,8%, а квадратическая неровнота по удлинению увеличилась с 37,3% до 43,8%.

Список литературы:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 28.05.2019 г. №ПП-4341 "О мерах по организации производства швейно-трикотажной продукции и обеспечению занятости населения в регионах республики"- "Собрание законодательства Республики Узбекистан", 3 июня 2019 г., № 22, ст. 413.
2. Миловидов Н.Н. и др. Проектирование хлопкопрядильных фабрик: учебное пособие для средних спец. учеб. заведений легкой промышленности – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981– 310 с.
3. Жоховский В.В., Марасулов Ш.Р. Монтаж машин хлопкопрядильного производства. - М.: Легкая индустрия, 1972. - 326 с.
4. Справочник по хлопкопрядению под. ред. В.Н. Широкова и др. – М. Лёгкая и пищевая промышленность, 1985. – 472 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЛЕВОГО СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ В СМЕСИ НА ПОРОКИ ВНЕШНЕГО ВИДА ХЛОПКО-ПОЛИЭСТЕРОВОЙ ПРЯЖИ

Файзуллаев Шавкат Райимович

канд. техн. наук, доцент, Ташкентский институт Текстильной и лёгкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: shavkat.fayzullayev72@gmail.com

Махкамова Шоира Фахритдиновна

PhD, Ташкентский институт Текстильной и лёгкой промышленности,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: shoira-0218@mail.ru

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE EQUIPMENT OF THE COMPONENTS IN A MIXTURE ON THE DEFECTS OF THE OUTDOOR COTTON / POLYESTER YARN

Shavkat Fayzullayev

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

Shoira Makhkamova

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

АННОТАЦИЯ

В данной статье приводятся результаты однофакторного дисперсионного анализа, проведенного для выявления влияния долевого содержания компонентов смеси на качественные показатели смесовой пряжи. Все результаты тестирования были оценены при уровне значимости $\alpha < 0,05$.

ABSTRACT

This article presents the results of a one-way analysis of variance, carried out to identify the effect of the proportion of the components of the mixture on the quality indicators of blended yarn. All test results were evaluated at a significance level of $\alpha < 0.05$.

Ключевые слова: качество пряжи, смесовая пряжа, неровнота, волокно полиэстер.

Keywords: yarn quality, blended yarn, unevenness, polyester fiber.

Введение. Текстильная индустрия является одной из наиболее развитых отраслей промышленности Узбекистана. Предприятия отрасли производят пряжу, нити, суровые и готовые ткани. Получило развитие производство трикотажных и швейных изделий: одежды и бытовых изделий. Важность для Узбекистана развития этой отрасли экономики связана прежде всего с наличием собственной сырьевой базы (хлопка, шелка, шерсти), а также с относительно высокой трудоемкостью текстильной промышленности, что немаловажно с точки зрения решения вопросов занятости и повышения уровня жизни населения.

Общемировое потребление всех видов волокон, включая натуральные, только за прошедшее пятилетие увеличилось почти на 19%, причем процентная доля натуральных волокон непрерывно снижалась, а доля химических волокон выросла более чем на 20% и составляет две трети от мирового производства [1].

Наиболее востребованной на рынке синтетических волокон и нитей является полиэфирная продукция. Около 93% полиэфирных волокон и нитей в мире производится в странах Юго-Восточной, Восточной и Южной Азии. Абсолютным лидером в производстве полиэфирных волокон и нитей является Китай (72% общемирового производства полиэфирных волокон и нитей). За Китаем следует Индия (доля в структуре мирового производства – 9%), страны АСЕАН (7%), Южная Корея (3%) и Тайвань (3%). Доля США в структуре мирового производства полиэфирных волокон составляет 2,7%, доля стран Западной Европы – 0,9%, а доля Восточной Европы – всего 0,5%. По данным Chemicals Fibers International, мировые мощности по производству полиэфирных волокон и нитей непрерывно растут и к 2025 году достигнет 61 млн т. По прогнозу Textile World, мировое потребление полиэфирных волокон и нитей до 2030 г. будет непрерывно возрастать и достигнет

почти 70 млн т. Таким образом, среднегодовые темпы роста потребления составят около 2% в год [2].

В последние годы был зарегистрирован прирост в использовании таких смесей как полиэстер/хлопок. Смешивание волокон хлопка и полиэстера - обычная практика в текстильной промышленности. По сравнению со 100% хлопком изделия из смеси хлопка и полиэстера обладают более высокими прочностными характеристиками, поскольку синтетические волокна дают повышенную прочность и стойкость к истираниям, более удобны в носке и обладают лучшими свойствами, не требующими особого ухода, гораздо лучше удерживают цвет и изделия дольше сохраняют презентабельный внешний вид, а наличие в составе хлопковых волокон, обеспечивают гигиенические свойства, уменьшается пиллингуемость и статическая электризация, улучшается равномерность ленты, ровницы и пряжи [3].

Полиэстер и хлопок смешиваются в разных пропорциях в зависимости от назначения ткани. Основной проблемой в технологии смешивания волокон является выбор их соотношения в смеси.

Результаты исследований. С целью выявления влияния соотношения волокон полиэстера и хлопка в смеси на качественные показатели смесовой пряжи был применён метод однофакторного дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 проверки нулевой гипотезы о равенстве групповых средних [4].

Опытные образцы пряжи Ne 30/1 из смеси хлопок/полиэстер были изготовлены в производственных условиях СП ООО "OSBORIN TEXTIL" в трех вариантах: 1 вариант – хлопковое волокно – 0%, полиэстеровое волокно – 100%; 2 вариант – хлопковое волокно – 50%, полиэстеровое волокно – 50%; 3 вариант – хлопковое волокно – 70%, полиэстеровое волокно – 30%. Исследовалось влияние изменения долевого содержания компонентов в смеси на значения неровноты по сечению (% CVm), количество утолщений (+50%/км), утонений (-50%/км) и неспов (+200%/км) пряжи. Все испытания проводились при пяти повторностях.

Результаты неровноты пряжи по сечению, изготовленной из смеси хлопок/полиэстер приведены в таблице 1, расчеты для дисперсионного анализа в таблице 2.

Таблица 1.

Значения неровноты пряжи по сечению (% CVm)

Номер испытания	Долевое содержание полиэстерового волокна		
	100%	50%	30%
1	12,3	14,23	14,45
2	12,05	14,2	14,65
3	12,48	14,16	14,96
4	12,02	14,16	14,76
5	12,13	14,1	14,93
$\bar{X}_{cp}$	12,196	14,17	14,75

Составим расчётную таблицу

Таблица 2.

Расчётная таблица

Номер испытания i	Уровни фактора						Итоговый столбец
	F ₁		F ₂		F ₃		
	y _{i1}	y ² _{i1}	y _{i2}	y ² _{i2}	y _{i3}	y ² _{i3}	
1	12,3	151,29	14,23	202,4929	14,45	208,8025	
2	12,05	145,2025	14,2	201,64	14,65	214,6225	
3	12,48	155,7504	14,16	200,5056	14,96	223,8016	
4	12,02	144,4804	14,16	200,5056	14,76	217,8576	
5	12,13	147,1369	14,1	198,81	14,93	222,9049	
$Q_j=\sum y^2_{ij}$							$\sum Q_j=2835,803$
$T_j=\sum y_{ij}$	60,98	743,8602	70,85	1003,9541	73,75	1087,9891	$\sum T_j=205,58$
T^2_j	3718,56		5019,72		5439,06		$\sum T^2_j=14177,34$

Используя итоговый столбец таблицы 2, найдём общую и факторную суммы квадратов отклонений, учитывая, что число уровней фактора $p=3$, а число испытаний на каждом уровне $q=5$.

$$S_{общ} = \sum_{j=1}^p Q_j - \left[\sum_{j=1}^p T_j \right]^2 / (pq) =$$

$$= 2835,803 - [205,58]^2 / (3 \cdot 5) = 18,26$$

$$S_{\text{факт}} = \left[\sum_{j=1}^p T_j^2 \right] / q - \left[\sum_{j=1}^p T_j \right]^2 / (pq) =$$

$$= [14177,34] / 5 - [205,58]^2 / (3 \cdot 5) = 17,93$$

Найдём остаточную сумму квадратов отклонений:

$$S_{\text{ост}} = S_{\text{общ}} - S_{\text{факт}} = 18,26 - 17,93 = 0,33$$

Найдём факторную дисперсию; для этого разделим $S_{\text{факт}}$ на число степеней свободы $p-1 = 3-1=2$

$$S_{\text{факт}}^2 = \frac{S_{\text{факт}}}{p-1} = \frac{17,93}{3-1} = 8,96$$

Найдём остаточную дисперсию; для этого разделим $S_{\text{ост}}$ на число степеней свободы $p(q-1)=3(5-1)=12$

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{S_{\text{ост}}}{p \cdot (q-1)} = \frac{0,33}{3 \cdot (5-1)} = 0,0279$$

Сравним факторную и остаточную дисперсии с помощью критерия Фишера-Снедекора. Для этого сначала найдём наблюдаемое значение критерия:

$$F = \frac{S_{\text{факт}}^2}{S_{\text{ост}}^2} = \frac{8,96}{0,0279} = 321,15$$

Учитывая, что число степеней свободы числителя $k_1=2$, а знаменателя $k_2=12$ и что уровень значимости $\alpha=0,05$ по стандартной таблице [4] находим критическое значение $F_{\text{кр}}(0,05; 2; 12)=3,89$.

В связи с тем, что $F_{\text{набл}} > F_{\text{кр}}$, принимаем нулевую гипотезу о существенном влиянии фактора на результаты экспериментов (нулевую гипотезу о равенстве групповых средних отвергаем). Другими словами, групповые средние в целом различаются значимо, т.е. в результате проведенного однофакторного дисперсионного анализа влияния соотношения смеси хлопок/полиэстер на качественные показатели пряжи, было установлено, что соотношение смеси оказывает влияние на значения неровноты пряжи по сечению (% CVm).

По приведённой методике были обработаны результаты испытаний влияния долевого содержания компонентов в смеси на количество утолщений (+50%/км), утонений (-50%/км) и неспов (+200%/км) в смесовой пряже (таблица 3).

Таблица 3.

Наблюдаемое значение критерия Фишера-Снедекора

Показатели	Количество утолщений (+50%/км)	Количество утощений (-50%/км)	Количество неспов (+200%/км)
$S_{\text{факт}}^2$	30453,75	20,42	137417,92
$S_{\text{ост}}^2$	257,71	2,46	1156,88
$F_{\text{набл}}$	118,17	8,3	118,78

Критическое значение критерия $F_{\text{кр}}(0,05; 2; 12)=3,89$. Как видно из выше приведённой таблицы, во всех случаях $F_{\text{набл}} > F_{\text{кр}}$, т.е. принимаем нулевую гипотезу о существенном влиянии фактора на результаты экспериментов (нулевую гипотезу о равенстве групповых средних отвергаем). Это значит, что соотношение смеси оказывает значительное влияние на такие показатели хлопок/полиэстеровой пряжи, как неровнота по сечению, количество утолщений, утонений и неспов.

Выводы. Вследствие проведенного научного исследования, было установлено, что, при выработке хлопка/полиэстеровой пряжи с увеличением долевого содержания в смеси полиэстерового волокна улучшаются значения неровноты по сечению, количество утонений, утолщений и неспов в пряже. В результате однофакторного дисперсионного анализа установлена статистическая зависимость между долевым содержанием хлопка/полиэстра волокон в смеси такими показателями, как неровнота по сечению пряжи, количество утолщений, утонений и неспов.

Список литературы:

1. Гришанова И.А., Мигачева О.С. Состояние мирового и отечественного рынков синтетических волокон, нитей, нетканых материалов и его перспективы // Вестник технологического университета.-2015. Т. 18, № 9, С. 191-195.
2. Электронный ресурс <http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=203501>
3. Baykal P.D., Babaarslan O., Erol R. Prediction of Strength and Elongation Properties of Cotton/Polyester-Blended OE Rotor Yarns// FIBRES&TEXTILES in Eastern Europe - January/March 2006, Vol. 14, No. 1 (55), pp 18-21.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. – 404 с. С.283-286.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ С ХИТОЗАНОМ

Хазратова Дилшода Азамовна

*преподаватель,
Бухарского государственного университета,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: dilshoda.hazratova@mail.ru*

Ихтиярова Гулнора Акмаловна

*д-р хим. наук, зав. кафедрой «Общая химия»
Ташкентского государственного технического университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: gulnora74@mail.ru*

INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF DYEING SILK FABRICS WITH ACTIVE DYES WITH CHITOSAN

Dilshoda Khazratova

*Teacher, Bukhara State University,
Uzbekistan, Bukhara,*

Gulnora Ikhtiyarova

*Doctor of chemical sciences,
Tashkent state technical university,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Приводятся результаты изучения возможностей текстильно-вспомогательных веществ хитозана для интенсификации процесса крашения шелковой ткани активными красителями. Установлено, что использованный интенсификатор хитозан повышает степень фиксации активных красителей.

ABSTRACT

The results of studying the possibilities of textile auxiliaries chitosan for intensifying the process of dyeing silk fabric with reactive dyes are presented. It was found that the used intensifiers chitosan increase the fixation degree of reactive dyes.

Ключевые слова: шелковая ткань, активные красители, крашение, хитозан, степень фиксации.

Keywords: chitosan, silk fabric, reactive dyes, dyeing, fixation degree.

Введение. В настоящее время, учитывая рыночные отношения и нарастающую конкуренцию между текстильными предприятиями в условиях

повышения требований к качеству текстильных материалов, наблюдается тенденция в создании ресурсосберегающих и экологически чистых технологий с использованием отечественных местных ресурсов. Безусловно, в настоящее время увеличивается интерес к аминополисахаридам особенно к хитозану (ХЗ) обладающим рядом ценных свойств, таких как био-разлагаемость, пленкообразующее и загущающие способности [1].

Нами хитозан из пчелиного подмора получен химическим способом. Химический способ, основан на проведении депротеинирования, деминерализации и депигментации с использованием химических реагентов-кислот, щелочей, перекисей и др [2-4].

Отрадно, что хитозан активно применяется даже в текстильной промышленности для крашения, печатания и аппретирования различных природных тканей, такие как шерсть, хлопок и шёлк [5-7]. Уникальная структура макромолекулы хитозана и наличие положительного заряда расширяет области его применения. Известно, что интенсифицировать процесс крашения при фиксации красителей возможно введением органических соединений, чтобы вещество легко удалялась и биологически расщеплялось. В свою очередь применение интенсификаторов предусматривает высокую экономическую эффективность и минимальной концентрации в красильной ванне [8]. Несмотря на широкое применение хитозана для печатания в качестве загустителя [9], внедрение его в процессы крашения шёлковых тканей сдерживается из-за отсутствия технологий.

Объекты и методы исследования

Для исследования использовали синтезированный хитозан из подмора пчёл *Apis Mellifera*., креповую ткань Крепдешин выпускаемой в Bukhara Brilliant Silk, а также активный краситель “Активный ярко-голубой К” ((Zhejiang, China).

По сравнению с красителями других классов рассматриваемые активные красители имеют ряд преимуществ. Прежде всего надо отметить, что они дают исключительно яркие и чистые оттенки при сравнительной простоте применения, обладают хорошей выравнивающей способностью. Полученные окраски имеют высокую устойчивость к мокрым обработкам и химической чистке, а также удовлетворительную устойчивость к действию света. Нами крашение натурального шелка активными красителями проводится по периодической технологии по двухстадийно - щелочному способу. Во второй стадии в слабощелочной среде (при pH 10,0-10,5) образуется ковалентная связь между красителем и фиброинном шелка, обеспечивающая высокую прочность окраски к стирке. Двухстадийность технологии способствует снижению гидролиза активного красителя, который ускоряется в щелочной среде, одновременно с основной реакцией красителя с шелком. Красильный раствор состоит при щелочном

способе активный краситель, электролит (сульфат натрия), в второй стадии способов вводят щелочной агент карбонат натрия (Na_2CO_3).

Состав для крашения натурального шелка активными красителями, содержащий активный краситель, карбонат натрия, электролит и воду, дополнительно содержит интенсификатор крашения, в качестве которого используют хитозан, а в качестве электролита используют сульфат натрия (Na_2SO_4) обеспечивающего повышению выбираемости красителя из раствора на шелк. В качестве щелочного агента - карбонат натрия, создающего оптимальную pH среду для реакции красителя с шелком. При следующем соотношении компонентов, г/л: краситель - 0,4 г/л; натрий карбонат - 2 г/л; натрий сульфат - 20 г/л; хитозан - 0,1-1,5 г/л; вода - до 1 л. Заявляемый состав готовят известным способом; в измеренное количество умягченной воды при интенсивном перемешивании мешалкой, до концентрации 0,4 г/л (или 2% от массы шелка), затем размешивают до полного растворения красителя на температуре 25-30°C, далее добавляют хитозан.

Результаты и их обсуждение

Использован синтезированный хитозан из подмора пчёл *Apis Mellifera* (табл. 1).

Таблица 1.

Результаты испытаний ХИТОЗАН *Apis Mellifera*
 $\text{MM} \times 10^3 (\text{X3}) = 282\ 000$; СДА (X3)=82,4%

№	Наименование показателя	Фактически
1.	Внешний вид	порошок
2.	Цвет	Светло-бежевый
3.	Растворимость	Уксусная и соляная кислота
4.	Водородный показатель, pH	5,4

Синтезированным хитозаном в качестве интенсификатора далее проводилось крашение креповой ткани Крепдешин. Состав красильной ванны с активным красителем (на примере “Активный ярко-голубой К”

((Zhejiang, China)) одновременно добавляют рассчитанное количество щелочного агента (2 г/л), красят еще 30 мин и промывают. Данные осуществления процесса и примеры результатов приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Данные осуществления процесса и примеры результатов

№	Наименование химикатов	Известный	Предлагаемый состав. примеры			
		1	2	3	4	
1	Краситель, г/л	0,6	0,4	0,4	0,4	
2	Натрий карбонат, г/л	2,0	2,0	2.0	2.0	
3	Натрий сульфат, г\л	20	15	15	15	
4	Хитозан, г/л	-	0,5	1,0	1,5	

Готовый раствор вливают в красильную ванну. Из раствора сульфата натрия рассчитанное его количество с учетом объема красильного раствора вводится в два приема: 10 г/л в начале крашения, остальное количество (10 г/л) вводится через 30 мин крашения,

одновременно добавляют рассчитанное количество щелочного агента (2 г/л), красят еще 30 мин и промывают. Также крашение с хитозаном улучшает устойчивость окрасок к физико-химическим воздействиям (табл. 3).

Таблица 3.

Устойчивость окрасок шелковых тканей к различным физико-химическим воздействиям

№	Концентрация Хитозана	Устойчивость к мылу 40°C	Устойчивость к стирке 40°C	Устойчивость к поту
1	0	4/4/5	4/4/5	4/4/5
2	0,1	4/5/5	4/4/5	4/5/5
3	0,5	4/5/5	4/5/5	5/4/5
4	1,0	5/5/5	5/5/5	5/5/5
5	1,5	5/5/5	5/5/5	4/5/5

Результат представленные в таблице 3 показывают что, устойчивость окрасок шелковых тканей с использованием интенсификатора хитозана при

концентрации 1,0 г/л характеризуется высокой устойчивостью к поту и к мылу.

Таблица 4.

Влияние хитозана на степень фиксацию, проникания красителей и интенсивность окраски при крашении шелковых тканей

Наименование показателей		
Печатно-технические свойства	Краситель без интенсификатора, г/л	краситель + Хитозан 1,0 г/л
Степень фиксации, г/кг	20	36
Степень проникания, %	68	80
Интенсивность цвета, K/S	5.0	6.8
Повышения K/S, %	-	36
Прочность окрасок, балл		
К стирке	4/4/5	5/5/5
К трению		
К мокрому	4/5	5/5
К сухому	5/4	5/5

Из таблицы 4 видно, что предлагаемый состав при концентрации 1,0 г/л приводит повышению степени фиксации активного красителя на 36 г/кг [11].

Выводы. Таким образом, биоразлагаемый полимер хитозан обеспечивает высокий степень проникания активного красителя 3BS и равномерность интенсивной окраски. А также с использованием интенсификатора хитозана при концентрации 1,0 г/л

характеризуется высокой устойчивостью к поту и к мылу. Работа выполняется на основе прикладного гранта ФЗ 2019081633 Синтез хитина и хитозана из местного подмора пчёл *Apis Mellifera* и получения на их основе биоразлагаемых полимерных плёнок (2020-2022 гг.).

Список литературы:

1. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихорева, В.П. Варламова. - М.: Наука, 2002. - 368 с.
2. Ихтиярова Г.А., Маматова Ш.Б. Получение и характеристика хитина и хитозана из подмора пчел *Apis Mellifera*. Журнал "Юниверсум: технические науки: Электрон. Науч журнал. Москва 2018.С.31-35.
3. Нурутдинова Ф.М. Синтез из пчелиного подмора – *Apis Mellifera* хитина и хитозана для использование в медицине// Научный вестник Наманганского государственного университета. № 1. 2020. –С 79-85.
4. Ixtiyarova G.A., Hazratova D.A., Umarov B.N., Seytnazarova O.M. Extraction of chitozan from died honey bee *Apis mellifera* // International scientific and technical journal Chemical technology control and management. - Vol. 2020:Iss.2, Article 3.-P.15-20.
5. Ключкова И.И. Применение хитозана при печатании тканей из смеси шерстяных и ПАН волокон / И.И. Ключкова // Тез. докл. Всерос. науч.-технич. конф. студ. и аспирантов. «Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности». - Санкт-Петербург. - 2006. - С. 243-244.
6. Корнилова Н.А. Обоснование получения текстильных аппретов на основе хитозана с использованием гидроакустического воздействия. Дисс.....канд.техн.наук. -Иванова 2010 г. 124 с.

7. Вахитова Н.А. Разработка научно-обоснованной технологии крашения хлопчатобумажных тканей водорастворимыми красителями с применением хитозана: автореф. дис...канд. техн. наук: - МГТУ им. А.Н. Косыгина. Москва, 2005. – 16 с.
8. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процесса крашения / Б.Н.Мельников М.: Легкая индустрия, 1969.-271 с.
9. Ихтиярова Г.А., Хазратова Д.А., Сафарова М.А. Разработка состава смешанных загусток на основе карбоксиметилкрахмала и узхитана для печатания хлопково-шелковых тканей // Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75).
10. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А. Использование загустителя на основе пчелозана и акриловых полимеров для набивки хлопка – шелковых тканей// Universum: Технические науки: электрон. Науч. Журн. 2020. № 2(71). С 47-50.
11. Ихтиярова Г., Д. Хазратова, и Муталипова Д. «Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями». InterConf, вып. 45, март 2021 г., <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/10343>.

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

КРАТКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОПКА-СЫРЦА

Негматов Боситхон Иззатилаевич

исследователь,

Наманганский инженерно-технологический институт,

Республика Узбекистан, г. Наманган

E-mail: negmatovbositxon1966@gmail.com

Кадилова Гулнорахон Олимжоновна

ассистент,

Наманганский инженерно-технологический институт,

Республика Узбекистан, г. Наманган

E-mail: godirovagulnora1984@gmail.com

A BRIEF ANALYSIS OF RESEARCH IN THE FIELD OF STUDYING THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF RAW COTTON

Bositkhon Negmatov

Researcher,

Namangan engineer-technology institute,

Republic of Uzbekistan, Namangan

Gulnora Kodirova

Assistant,

Namangan engineer-technology institute,

Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В данной статье особое внимание уделяется изменению деформационных и физико-механических свойств хлопкового волокна, а также изменению качества различных частей волокна.

ABSTRACT

In this article, special attention is paid to the change in the deformation properties and physical and mechanical properties of cotton fiber, as well as to the change in the quality of various parts of the fiber.

Ключевые слова: давление, физико-механические характеристики, волокно, продукт, качество, повреждение, дефект, ролики, роликовый конвейер, конвейерная лента, деление.

Keywords: pressure, physical and mechanical characteristics, fiber, product, quality, damage, defect, rollers, roller conveyor, conveyor belt, divisions.

Введение. При переходе на рыночную экономику особое значение приобрели необходимость структурных преобразований в экономике, а также определение конкретных задач в модернизации хлопкоочистительных, текстильных и других отраслей, обновление устаревших технологических процессов, производство продукции, конкурентно устойчивой на мировом рынке

В настоящее время на хлопкоочистительных заводах нашей республики проводится ряд работ, направленных на подготовку качественного сырья.

При заводах запускаются прядильные предприятия с сокращенным технологическим процессом. Для решения данной задачи на хлопкоочистительном заводе при установленном режиме и на основе сокращенной технологии были проведены испытательные работы для получения качественного волокна и удовлетворения потребительского спроса.

В процессе перегрузки массы хлопка-сырца из кузова автотранспорта в приемо-подающее устройство происходит ее разрушение, изменение формы и объема. Далее, подвергаясь воздействию

рабочих деталей, происходит окончательное разрушение массы хлопка. Анализ этих процессов показывает, что в большинстве своем они носят характер деформации сдвига. Исследования проводились при помощи трибометрии специальной конструкции, состоящей из двух смещаемых относительно друг друга каркасов, во внутрь которых помещался хлопок-сырец.

Усилия, рассчитанные по данным опыта, дают хорошие результаты при растении механизмов скребкового типа скребковых транспортеров, элеваторов, а также планчатых, дозирующий колковых механизмов технологических машин, производящих сдвиг и зачерпывание порций хлопка-сырца. Также исследовались физико-механические свойства хлопка-сырца. Было установлено, что с повышением плотности хлопка-сырца начинают преобладать свойства упругого тела, получены дополнительные данные о механике хлопка-сырца. Однако для расчета средств механизации и в частности приемо-подающих устройств, где осуществляются сдвиги и разрушение массы хлопка-сырца, выведенные зависимости оказываются недостаточными.

Основными показателями хлопкового волокна являются его физико-механические показатели. По показателям линейной плотности, относительной разрывной нагрузки, штапельной длины, регламентированным в стандарте, хлопковое волокно делится на типы. На практике природные свойства хлопкового волокна по истечении времени, то есть после процессов бунтования, сушки, очистки от сорных примесей, джинирования, прессования, не остаются неизменными, потому что каждый технологический процесс по-своему оказывает отрицательное влияние на качество хлопкового волокна. Например, из-за возрастания количества механических повреждений по переходам технологических

процессов прочность хлопкового волокна уменьшается. Наряду с этим сушка хлопка-сырца под воздействием высокой температуры приводит к потере прочности сырья. Геометрические свойства хлопкового волокна имеют также немаловажное значение. Чем длиннее хлопковое волокно, тем прочнее, равномернее и тоньше получаемая из него пряжа. В результате уменьшение длины на каждый миллиметр приводит к уменьшению доли удлинения пряжи на 1 км.

Одной из основных причин уменьшения штапельной массодлины хлопкового волокна, во-первых, является применение процесса сушки, во-вторых, процессов очистки, прессования. Помимо этого, продолжительная сушка на сушильном барабане до установленной влажности приводит к структурному изменению хлопкового волокна. Помимо этого, длительное хранение хлопка-сырца в бунтах под большим давлением приводит к увеличению микроорганизмов, в результате в нижних слоях бунта влажность увеличивается, волокно желтеет и наблюдается ухудшение структуры волокна. Наряду с этим большое количество технологических процессов приводит к увеличению количества поврежденных и коротких волокон.

Для установления поведения массы хлопка-сырца при перегрузке, а также оптимальных параметров приемо-подающих устройств и средств регулирования их производительности необходимы дополнительные теоретические зависимости. Продолжая работы в области механики хлопка-сырца был разработан метод изучения его сдвиговых свойств как деформируемого тела. Суть исследований заключается в изучении характеристик сдвига, получаемых методом тангенциально смещаемой пластины (рис.1).

Рисунок 1. Схема испытания массы хлопка-сырца на сдвиг

Между игольчатыми пластинами закрепляется сформированный в виде параллелипипеда образец хлопка-сырца и перекашивается относительным смещением верхней подвижной пластины до разрушения. Деформация образца при этом соответствует простому одностороннему сдвигу. В данных условиях деформации подвергается весь объем хлопка-сырца. Основными характеристиками сдвигового разрушения массы хлопка-сырца в этом случае являются: усилие сдвига, величина деформации и время его развития.

Исследования, произведенные данным методом, позволяют изучить основные характеристики разрушения массы хлопка-сырца в процессе сдвига и на

этой базе определить оптимальные условия механизированной разгрузки кузовов автотранспорта и средств регулирования производительности приемоподающих устройств.

Выводы. Рассмотрены известные данные о физико-механических свойствах хлопка-сырца и определено направление изучения физико-механических свойств сдвига массы хлопка как деформируемого тела. Эти исследования необходимы для теоретического обоснования механизированной разгрузки кузовов автотранспорта в приемоподающих устройствах и средств регулирования их производительности.

Список литературы:

1. О некоторых физико-механических свойствах хлопка-сырца : дис. ... канд. наук / Г.И. Мирошниченко. – Ташкент, 1956.
2. Уплотнение хлопка-сырца в бункер хлопкоуборочной машины: Автореф. дис. ... канд. наук / В.Е. Радкевим. – Ташкент, 1975.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

DOI: 10.32743/UniTech.2021.85.4-3.24-29

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ СОУСА-ПАСТЫ ОВОЩНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ
И КИНЕТИКА РАССЛОЕНИЯ ГОТОВЫХ К УПОТРЕБЛЕНИЮ СОУСОВ****Атаханов Шухратжон Нуриддинович**

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

Додаев Кучкор Одилович

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

Мамаджанов Латифжон

канд. биол. наук,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган.
E-mail: mailto:mador03@mail.ru

Муминов Улугбек Одилжонович

преподаватель,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: muminov655@gmail.com

**STUDY OF VISCOSITY OF SEMI-FINISHED VEGETABLE PASTE SAUCE
AND BREAKING KINETICS OF READY-TO-EAT SAUCE****Shukhratjon Atakhanov**

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

Kuchkor Dodaev

Doctor of Technical Sciences,
Tashkent Chemical Technological Institute,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Latifjon Mamajanov

Candidate of Biol. Sciences,
Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Ulugbek Muminov

teacher,
Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

Исследована вязкость соуса-пасты овощных полуфабрикатов и кинетика расслоения готовых к употреблению соусов. Определена закономерность степени уменьшения расслоения от количества добавленной муки, и влияния температуры на вязкость основного сырья – муки.

ABSTRACT

The viscosity of the sauce-paste of vegetable semi-finished products and the kinetics of stratification of ready-to-eat sauces were investigated. The regularity of the degree of reduction of stratification from the amount of added flour, and the effect of temperature on the viscosity of the main raw material, flour, has been determined.

Ключевые слова: вязкость, расслоение, мука, соус-паста, полуфабрикат, рецептура, бульон, зависимость, вода, скорость.

Keywords: viscosity, stratification, flour, sauce-paste, semi-finished product, recipe, broth, dependence, water, speed.

Введение

Соусы являются основными ингредиентами при производстве пищевых товаров в системе общественного питания. Приготовление готовых к употреблению соусов ведутся под наблюдением сенсорных показателей и некоторых физико-химических исследований.

Соусы, готовые к употреблению будучи сложными коллоидными системами содержат в своем составе

эмульсию (вода, масло) и суспензию (мука, вода). Одним из качественных показателей готовых к употреблению соусов является их постоянство, т.е. стойкость к расслоению. Проведены седиментационные анализы с целью получения новых постоянных систем для определения степени разбавления полуфабрикатов соус-паст.

Кинетика расслоения готовых к употреблению соусов приведены на рис.1.

Рисунок 1. Кинетика расслоения соуса, приготовленного из полуфабриката томатного соуса-пасты. Количество сухих веществ на линиях: 1-15 %; 2-20%; 3-30%

Выделение влаги при хранении готовых к употреблению соусов является отрицательным показателем и называется расслоением соуса.

Расслоение обратно пропорционально к количеству муки в составе соуса. Например, при хранении соуса 18 минут, содержащего 15 % муки выделяется

6,06% воды, в количестве муки 20 %-5,47 %, в 30 %-4,56 % воды.

В течение хранения без лютеинового соуса из овоща 18 минут, в количестве муки 20 % выделяется 5,32 % воды, в количестве муки 26 % - 4,61 % воды.

Рисунок 2. Кинетика расслоения соуса, приготовленного из овощного полуфабриката безглютенового соуса-пасты. Количество сухого вещества: 1-14 % ; 2-20; % 3-26 %

При содержании количества муки 16 % в тыквенном соусе в течении хранения 18 минут выделяется

6, 24 % воды, при содержании муки 22 % - 5,28 %, при 25 % выделяется 4, 61 % воды.

Рисунок 3. Кинетика расслоения соуса, приготовленного из полуфабриката тыквенной соус-пасты. Количество сухого вещества: 1-16 %; 2-22 %; 3-25 %

По полученным зависимостям можно судить, что стойкость системы возрастает пропорционально к количеству сухого вещества. Стойкость системы проверяется седиментационным анализом. Седиментационный анализ оценивается количеством выделенной воды из центрифугированной готовой соус-пасты. Расслоение соусов при 10 мин был

высоким, интенсивность выделения воды составляла 0,4.....0,64 %/ мин.

Продолжение центрифугирования полученных систем приводит их к резкому уменьшению выделения влаги. Сходство рисунков 1-3 означает, что показатели выделения влаги из приведенных систем соусов-паст. Из этого можно делать вывод, что в производстве

соусов-паст переход их приготовление из сгущенных полуфабрикатов зависят исследованным закономерностям.

По приведенным рисункам можно заключить, что их стойкость во времени зависит от количестве сухого вещества в составе системы и это можно применить к приготовлению готовых продуктов из всех систем полуфабрикатов.

Исследования вязкости соус-пасты полуфабрикатов овощей

Нагревание муки сверх температуры клейстеризации приводит к значительному уменьшению набухаемость крахмала муки, поэтому при исследовании вязкости системы соус-паста надо будет учитывать

и это обстоятельство при изучении вязкости системы. Вязкость полуфабрикатов соус-пасты изучается в рецептурах с муками пшеницы, риса, гороха. Для этого коэффициент вязкости (η) соус-пасты изучается изменение скорости продвижения в зависимости от количества компонентов.

В рис. 4 приведено влияние концентрации пасерованной муки на структуру полуфабриката соуса-пасты. На рисунке хорошо видно зависимость коэффициента γ продвижения от вязкости соус-паста $\dot{\eta} = 1(\gamma)$, хорошо видна близость графиков функций. Получены регрессионные уравнения, где изображен характер текучести полуфабриката соус-пасты томата. На рисунке количество муки 1-21%; 2-17%; 3-13%.

Рисунок 4. Изменение вязкости полуфабриката соус-пасты томата в зависимости изменения количества пшеничной муки

1-в составе томатной соус-пасты количество пасерованной муки 21%, коэффициент продвижения 25 с^{-1} его вязкость 42 Пас, когда количество муки 17% - 59 Пас, когда 13%- составляет 78 Пас. Уменьшение вязкости соус-пасты зависит от уменьшения в её составе количества муки и в её составе крахмала. Уменьшение коэффициента продвижения в $\gamma=10 \text{ с}^{-1}$

почти останавливается. Значит коэффициент продвижения в соус-пастах должен быть выше $\gamma=10 \text{ с}^{-1}$.

На рис.5 показано влияния рисовой муки на полуфабрикат овощной соус-пасты без глютена не нарушая структуру продукта. В рисунке его количество 1-22%; 2-17%; 3-12%.

Рисунок 5. Изменение вязкости рисовой муки в рецептуре полуфабриката соус-пасты овощей без глютена

1- при количестве пассерованной муки 22% в составе овощной соус-пасты без глютена, его коэффициент вязкости 25c^{-1} , его вязкость 25 Пас. Уменьшение вязкости зависит от уменьшения муки и в его составе крахмала. Уменьшение вязкости соус-пасты почти остановится при коэффициенте продвижения

$\Upsilon = 10\text{c}^{-1}$. Значит, в соус-пасте коэффициент продвижения должен быть выше $\Upsilon = 10\text{c}^{-1}$.

В рис.6. показан влияния гороховой муки на коэффициент вязкости полуфабриката тыквенного соус-пасты не разрушая структуру продукта. В рисунке количество муки 1-32%; 2-17%; 3-24%.

Рисунок 6. Изменение вязкости в зависимости от количества гороховой муки в рецептуре полуфабриката тыквенной соус-пасты

1-при количестве пассерованной муки 32% в составе тыквенной соус-пасты и коэффициента продвижения 25c^{-1} , его вязкость 25 Пас, при количестве муки в соус-пасте 28 % - 33,4 Пас при 24% - 45,2 Пас. Уменьшение продвижения зависит от количества муки в соус-пасте и уменьшению количества крахмала в нём. Уменьшения вязкости соус-пасты останавливается при уменьшении коэффициента подвижности $\Upsilon = 10\text{c}^{-1}$.

Значит, рекомендуется, чтобы коэффициент подвижности должен быть выше $\Upsilon = 10\text{c}^{-1}$.

Заключение

По вышеприведенным рисункам можно заключить, что влияние температуры и вязкость основного сырья – муки, на температуру вязкости выше и влияние других добавок не заметны.

При составлении принципиальной схемы полуфабрикатов овощных соус-паст также использованы результаты этого исследования.

Список литературы:

1. Тильгнер Д.Е. Органолептический анализ пищевых продуктов – М. Пищепромиздат, 1962. – 383 с.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алешина Л.М. Технология производства продукции общественного питания Учебник для студентов –М.: Экономика 1886. – 400 с.
3. Атаханов Ш., Дадамирзаев М., Акрамбоев Р., Маллабоев О., Исроилов Р. Исследование органолептических показателей полуфабрикатов фруктовых и овощных соусов и разработка шкалы частых качеств. // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Атаханов Ш.Н. [и др.]. 2018. № 8 (53).
4. Атаханов Ш., Дадамирзаев М., Азизов А. Глютенсиз сабзавотли соус яримфабрикати тайёрлаш технологияси ишлаб чиқиш. “Товарлар экспертизаси ва ресторан иши хизматларини такомиллаштиришнинг инновацион йўллари”. Республика илмий-амалий анжумани маъруза материаллари. Самарқанд. 2019. Б.208.

DOI: 10.32743/UniTech.2021.85.4-3.30-34

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОБАВОК И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ
НА СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ РИСОВОЙ, ПШЕНИЧНОЙ, ГОРОХОВОЙ МУКИ,
ВХОДЯЩЕЙ В СОСТАВ ПОЛУФАБРИКАТОВ ОВОЩНЫХ СОУСОВ****Атаханов Шухратжон Нуриддинович**

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

Додаев Кучкор Одилович

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

Мамаджанов Латифжон

канд. биол. наук,
Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: mador03@mail.ru

Рахмонов Дилшод Ортиқбоевич

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

**STUDY OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT ADDITIVES AND HEAT PROCESSING
ON THE DEGREE OF SWELLING OF RICE, NUT, PEA FLOUR INCLUDED
IN THE COMPOSITION OF SEMI-FINISHED VEGETABLE SAUCE****Shukhratjon Atakhanov**

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

Kuchkor Dodaev

Doctor of Technical Sciences,
Tashkent Chemical Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Latifjon Mamajanov

Candidate of Biol. Sciences,
Namangan State University,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Dilshod Rakhmonov

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

АННОТАЦИЯ

В исследовательской работе были изучены свойства пшеничной, рисовой, кукурузной муки, используемой в рецептуре полуфабрикатов овощных соусов-паст для образования консистенции, и влияние на набухаемость тепловой обработки и различных компонентов, входящих в рецептуру. На основе результатов этих исследований были определены оптимальные температуры обработки рисовой, гороховой, кукурузной муки и соотношения компонентов с разработкой рецептуры, и они послужили основой при разработке технологических линий по производству овощных полуфабрикатов соусов-паст.

ABSTRACT

In the research work, the properties of wheat, rice, corn flour used in the recipe of semi-finished vegetable sauce-pastes for the formation of consistency and the effect on the swelling of heat treatment and various components included in the recipe were studied. On the basis of the results of these studies, the optimal processing temperatures of rice, pea, corn flour and the ratio of components with the development of the recipe were determined, and they served as the basis for the development of technological lines for the production of vegetable semi-finished products of sauces-paste.

Ключевые слова: овощи, соус-паста, рис, горох, пшеница, набухание, рецептура, полуфабрикат, пассеровка, полуфабрикат бульона для соусов.

Keywords: vegetables, sauce-pasta, rice, peas, wheat, swelling, recipe, semi-finished product, sautéing, semi-finished broth for sauces.

Введение

При создании новых видов продуктов одними из самых важных критериев являются органолептические свойства пищевых продуктов. В формировании органолептических свойств продуктов также решающее значение имеют количество компонентов, термическая обработка сырья, технологические режимы. Один из показателей полуфабрикатов соусов-паст, которые мы хотим разрабатывать, является консистенция, и на ее формирование влияние оказывают сырье муки и ее термическая обработка, также различные компоненты, входящие в рецептуру. Учитывая это, мы в исследовательских работах изучали оптимальные показатели температур и влияние сырья.

Постановка вопроса и решаемые задачи

На сегодняшний день ассортимент соусов, предлагаемых потребителям предприятиями общественного питания, в нашей республике ничтожно мал в сравнении с другими странами, а у них ассортимент широк и разнообразен. Хотя Узбекистан является страной, где выращивается много фруктов и овощей, ассортимент соусов, приготовленных из этого сырья, очень мал.

Причиной этого является то, что при приготовлении соусов требуются много ручного труда, электрической энергии и времени. Для решения этой задачи мы вели работу по централизованному производству соусов полуфабрикатов и механизировали производство. Исследования показали, что для обеспечения консистенции, определяющей органолептические показатели соусов, в основном используется пшеничная мука. Мы, учитывая возможности нашей республики, использовали муку из риса и гороха и изучали свойства набухания под воздействием тепловой обработки, среды и различных компонентов.

Анализ экспериментов и полученных результатов

На основе проведенных многочисленных экспериментов определено количество разных компонентов, входящих в рецептуру полуфабрикатов соусов-паст.

- в контрольных и отдельных соусах-пастах роль среды выполняет смягченная вода, минеральная вода и даже дистиллированная вода, одной из основных сред являются вареное в бульоне кости и мясо;
- в составе полуфабриката соуса-пасты без глютена – томат или пюре, паста, бульон-полуфабрикат для соуса, овощи, пассерованная пшеничная мука;
- в составе полуфабриката овощного соуса-пасты без глютена – томат или пюре, паста, полуфабрикат бульона для соуса, овощи, порошок топинамбура, пассерованная рисовая мука;
- в составе полуфабриката соуса-пасты тыквы – тыква или ее паста, размягченная тыква, тыквенный сироп, природная медь, измельченная тыква, пассерованная гороховая мука.

Все компоненты в рецептуре размешиваются до состояния однородной массы.

При приготовлении полуфабриката соуса-пасты одним из основных компонентов рецепта является пшеничная мука. По происхождению крахмал в составе муки пшеницы, риса, гороха в кулинарной обработке по своему происхождению показывает различные свойства, они являются технологическими факторами: температура, продолжительность нагревания, соотношение воды и муки и свойства других компонентов.

В ходе исследований изучены степени различных компонентов набухания пшеничной, рисовой и гороховой муки при производстве полуфабрикатов соусов-паст. При этом изучены следующие системы: ПСБ – пшеничная мука; ПСБ – рисовая мука; тыквенный сироп – гороховая мука. В качестве контрольного образца изучено набухание первичного мучного сырья в смягченной воде.

Результаты исследования степени набухания муки в различных системах (К) приведены в рисунках 1–4.

Для обеспечения клейстеризации крахмала при 90 °С в водной среде нужно обрабатывать пшеничную муку или этот процесс можно провести при данной температуре.

Вначале изучено влияние температуры среды на набухания мук в смягченной воде или в бульоне.

По графикам видно, что при продолжительности 5 часов набухаемость достигается в максимальной степени: в пшеничной муке – 558 %, в рисовой муке – 520 %, в гороховой муке – 578 %.

Рисунок 1. Степени набухания: 1 – пшеничной муки; 2 – рисовой муки; 3 – гороховой муки

Влияние температуры среды на различную муку имеет линейный характер действия и выражается регрессивным уравнением первой степени, приведенным на графике. На рисунке видно, что наиболее набухаемой является пшеничная мука.

1–1¹ – набухаемость непассерованной пшеничной муки, контрольные образцы в эксперименте

(1 – в смягченной воде; 1¹ – в среде ПСБ); 2–2¹ – набухаемость пассерованной муки (2 – в среде смягченной воды; 2¹ – в среде ПСБ, температура пассеровки муки t = 100–110 °С); 3–3¹ – набухаемость пассерованной пшеничной муки (3 – в среде смягченной воды; 3¹ – в среде ПСБ, температура пассеровки муки t = 150 t 160 °С).

Рисунок 2. Динамика набухаемости непассерованной пшеничной муки

Для обеспечения перехода запаха и вкуса муки на полуфабрикат соусов-паст и приготовленных из них продуктов, также для придания соусам светло-коричневого цвета и впоследствии уменьшения поглощения белого цвета основных ингредиентов мука пастеризуется, и этот процесс называется декстринизацией. С теоретической точки зрения его можно применять для ускорения набухаемости действием на среду электромагнитного поля, обработкой температурой или изменением кислотно-щелочного показателя.

Набухаемость муки в водной среде выражается уравнением 3-й степени. Соответствующее регрессионное уравнение приведено под рисунком.

По рисунку 2 видно, что набухание пшеничной муки в среде смягченной воды и в бульоне достигается в течение 5 часов. При этом достигается самая высокая степень пассерованной муки в смягченной воде, $K_v = 900\%$, минимальная набухаемость достигается при $150\text{--}160^\circ\text{C}$ пассерованной муки в течение 5 часов, $K_v = 530\%$. Степень набухания пассерованной муки уменьшается в воде, в бульоне. Причиной набухания муки является наличие в ней крахмала, т.е. набухает крахмал, содержащийся в муке.

В результате набухания крахмала часть крахмала под действием температуры гидролизует и образуются декстрин, мальтоза и глюкоза. Из этого можно делать вывод, что, если в течение долгого времени действовать на муку высокой температурой, гидролизует больше крахмала и уменьшается количество набухаемого вещества.

Для определения оптимальных значений температуры и времени процесса пастеризации муки см. рис. 1–3. По графикам видно, что набухаемость

пшеничной муки в бульоне меньше, чем в чистой воде. Причина этого в следующем. Масло в составе бульона образует пленку на поверхности частиц крахмала и препятствует прохождению воды к крахмалу, в результате малая часть крахмала набухает не полностью или вообще не набухает. Из этого можно сделать вывод, что впредь муке надо дать набухнуть в смягченной или обработанной воде, а потом добавить бульон.

1–1¹ – контрольные образцы для эксперимента по набухаемости непассерованной рисовой муки (1 – в среде смягченной воды; 1¹ – в среде ПСБ); 2–2¹ – набухаемость пассерованной рисовой муки (2 – в среде смягченной воды; 2¹ – в среде ПСБ температура пассерования муки $t = 60\text{--}70^\circ\text{C}$); 3–3¹ – набухаемость пассерованной рисовой муки (3¹ – в среде смягченной воды; 3¹ – в среде ПСБ, температура пассерования муки $t = 100\text{--}110^\circ\text{C}$).

Из рисунка 3 можно увидеть, что пассерованная рисовая мука в среде смягченной воды и в бульоне в максимальной степени набухает, как и пшеничная мука, в течение 5 часов. При этом максимальная степень набухания достигается у непассерованной муки риса, $K_v = 885\%$, минимальная набухаемость достигается при температуре $100\text{--}110^\circ\text{C}$ у пассерованной муки риса в течение 5 часов, $K_v = 660\%$, и в этом процессе степень набухания уменьшается у пассерованной муки в бульоне больше, чем в воде. Вследствие декстринизации рисовой муки влиянием температуры и обработки температурой свыше 100°C уменьшается количество набухаемого вещества. В результате этого консистенция соусов-паст бывает различной.

Рисунок 3. Динамика набухания пассерованной и непассерованной рисовой муки

1–1¹ – набухание непассерованной гороховой муки (1 – в среде смягченной воды, 1¹ – в среде тыквенного сиропа); 2–2¹ – набухание непассерованной гороховой муки (2 – в среде смягченной воды; 2¹ – в среде тыквенного сока, ее температура пассерования $t = 60\text{--}70\text{ }^{\circ}\text{C}$); 3–3¹ – набухание непассерованной гороховой муки (3 – в среде смягченной воды; 3¹ – в среде тыквенного сиропа, ее температура пассерования $t = 100\text{--}110\text{ }^{\circ}\text{C}$);

Заключение

Проведенные исследования показывают, что на набухаемость рисовой, пшеничной, гороховой муки влияют температура обработки и состав жидкой среды. На эти показатели также влияют добавки, вводимые при приготовлении полуфабрикатов соусов. Эти свойства были учтены при разработке рецептуры полуфабрикатов соусов-паст.

Список литературы:

1. Атаханов Ш., Дадамирзаев М., Азизов А. Глютенсиз сабзавотли соус яримфабрикати тайёрлаш технологияси ишлаб чиқиш // «Товарлар экспертизаси ва ресторан иши хизматларини такомиллаштиришнинг инновацион йўллари». Республика илмий-амалий анжумани маъруза материаллари. – Самарқанд, 2019. – Б. 208.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алешина Л.М. Технология производства продукции общественного питания : учебник для студентов. – М. : Экономика, 1986. – 400 с.
3. Исследование органолептических показателей полуфабрикатов фруктовых и овощных соусов и разработка шкалы частых качеств / Ш. Атаханов, М. Дадамирзаев, Р. Акрамбоев, О. Маллабоев [и др.] // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2018. – № 8 (53).
4. Тильгнер Д.Е. Органолептический анализ пищевых продуктов. – М. : Пищепромиздат, 1962. – 383 с.

ПОВЫШЕНИЕ КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна

доц. кафедры Технологии пищевых продуктов, PhD
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: djaxangirova77@mail.ru

Сарболаев Фаррухбек Набиевич

ст. преподаватель кафедры «Технологии пищевых продуктов»
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sarbolayev_f@mail.ru

Миралимова Азиза Исамутдиновна

ассистент кафедры «Технологии пищевых продуктов»
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Умарова Шохида Сайпулла қизи

студент кафедры «Технологии пищевых продуктов»,
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

INCREASING THE FEED VALUE OF COMBINE FEEDS USING UNCONVENTIONAL RAW MATERIALS

Gulnoza Djakhangirova

Associate Professor of the Department of Food Technology, PhD
Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent

Farrukhbek Sarbolayev

Senior lecturer of the Department of Food Technology
Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

Aziza Miralimova

Assistant of department "Department of Food Technology"
Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

Shokhida Umarova

Student of the Department of Food Technology,
Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье исследуются физические и химические свойства выжимки винограда и верблюжьей колючки как нетрадиционного сырья для комбикормов. Исследования показали, что это нетрадиционное сырье входит в состав кормовой смеси. В результате исследований разработаны рецепты кормовой смеси, в которых произведена замена зернового сырья на нетрадиционную, получаемую из отходов переработки винограда и верблюжьей колючки в количестве 5 и 10%. При внесении в комбикорма кормовой муки допускается увеличение содержания сырой клетчатки до 5,0-8,0 % и уменьшение кормовых единиц не более чем на 2-3 ед..

ABSTRACT

The article examines pomace of grapes and camel thorns as unconventional raw materials, as well as their physical and chemical properties. Studies have shown that these unconventional raw materials are part of the feed mixture. As a result of research, recipes for a fodder mixture were developed, in which the replacement of grain raw materials was made for non-traditional ones, obtained from grape processing waste and camel thorns in the amount of 5 and 10%. When introducing feed flour into compound feed, it is allowed to increase the content of crude fiber up to 5.0-8.0% and reduce feed units by no more than 2-3 units.

Ключевые слова: комбикорм, сырье, выжимка винограда, верблюжья колючка, нетрадиционное сырье, отход, химический состав.

Keywords: compound feed, raw materials, grape squeezing, camel thorn, non-traditional raw materials, waste, chemical composition.

Производство качественных и недорогих кормов на основе сельскохозяйственного сырья – это основной путь повышения рентабельности и конкурентоспособности производства животноводческой продукции, обеспечения ее импортозамещения и высокого качества. Известно, что в структуре себестоимости животноводческой продукции 50-70% всех затрат приходится на долю кормов. Поэтому для повышения эффективности животноводства одним из основных условий является совершенствование системы производства комбикормов и кормовых добавок. При этом необходимо не только обеспечить их сбалансированность по питательным веществам в соответствии с потребностями каждого вида и половозрастной группы животных, но и добиться удовлетворительных вкусовых качеств, биологической безопасности корма, а также низкой его себестоимости [1].

В укреплении кормовой базы большую роль играет комбикормовая промышленность. Управление технологическим процессом современного комбикормового завода требует изучения технологических свойств нового местного сырья, используемого при производстве кормовых смесей. Комбикормовая промышленность производит смеси из различных компонентов (видов сырья), комбинируя их в самых разных сочетаниях и пропорциях. Это и определяет само название комбикорм комбинированный корм.

Смесь составляется так, чтобы недостатки (низкое содержание белка, недостаток витаминов и т. д.) одних компонентов компенсировать преимуществами других [2].

Комбикорма, изготавливаемые из продуктов переработки, в основном зерна злаковых культур, богатых углеводами, не покрывают потребности в ряде незаменимых аминокислот, отдельных витаминов и минеральных элементов в рационе. Отходы промышленной переработки продуктов питания являются высококалорийным источником вторичных ресурсов для различных целей. Например, отходы консервного производства из растительного сырья составляют в среднем 21% от всего перерабатываемого продукта томатов: -20%, моркови 4%, картофеля- 40%, косточковых плодов-8... 16%, винограда-18%, капусты-18% [3].

Расширение сырьевой базы производства комбикормов за счет отходов пищевых и смежных производств, позволит наряду с экономией сырья разработать технологию комбикормов, обогащенных компонентами способными повысить продуктивность и питательность кормов[4].

В качестве компонентов комбикормов и использовали зерно пшеницы, ячменя и отруби пшеничные. В таблице 1 и 2 приведены исследования химического состава и физико-механических свойств зернового сырья.

Таблица 1.

Химический состав зернового сырья, используемого для производства комбикормов, %

Объекты исследования	Влажность	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БОВ
Ячмень	13,3	7,9	3,1	5,4	2,9	67,4
Зерносмеси до 85%	11,4	11,7	0,8	2,3	1,6	69,9
Побочные продукт до70	11,0	10,1	0,6	2,0	1,8	65,1
Зерноотходы до 50%	11,2	7,0	0,5	2,2	1,85	65,2
Отруби пшеничные	11,0	13,1	3,8	8,6	4,3	59,2

Таблица 2.

Физико-механические показатели зернового сырья, используемого для производства комбикормов

Объекты исследования	Объёмная масса, г/л	Угол естественного откоса, град	Угол внешнего трения, град		
			По резине	По железу	По дереву
Ячмень	710	33	38	36	39
Зерносмеси до 85%	680	34	33	32	31
Побочные продукт до 70%	590	35	31	31	30
Зерноотходы до 50%	420	36	29	30	30
Отруби пшеничные	250	39	26	28	30

Анализ данных, представленных в таблицах 1 и 2 показывает, что химический состав и физико-механические свойства, зернового сырья соответствуют показателям фуражного зернового сырья.

При переработке винограда и верблюжьей колючки получают отходы, которые являются дополнительным резервом кормов для животноводства. Содержание сухих веществ во вторичном растительном сырье

составляет от 5 до 70 %, оно является нестойким при хранении быстро закисает, сбраживается, подвергается порче. Наиболее распространенным и эффективным способом консервации вторичного растительного сырья является тепловая сушка. В таблице 3 приведены основные показатели качества исследуемого вторичного и растительного сырья.

Таблица 3.

Химический состав отходов переработки плодов винограда и верблюжьей колючки, %

Объекты исследования	Влажность %	Сырой протеин %	Сырой жир %	Сырая клетчатка %	Сырая зола	кормовая ед.	Пектиновые вещества, %
Верблюжья колючка	8,6	23,39	3,4	20,97	1,01	25,3	0,2
Виноградная выжимка	7,6	10,45	11,0	28,4	1,50	36,4	3

На основании проведенных исследований установили, что кормовые отходы, получаемые в процессе переработки плодов винограда и верблюжьей колючки не уступают основным показателям т.е по химическому составу и физическим свойствам.

Анализ полученных данных (Таблица 3) показывает, что виноградная мука, содержит значительное количество сырого протеина, минеральных веществ,

относительно небольшое количество клетчатки, пектиновых веществ до 3 %; она также имеет приятный запах и цвет, свойственный винограду, представляет собой однородную массу желтовато. Если искусственно высушенный травяной корм не соответствует, хотя бы одной норме данного класса-сырому протеину или сырой клетчатке, его переводят в более низкий класс или относят к не классному (Таблица 4):

Таблица 4.

Показатели

Наименование показателя	Норма для класса		
	1-го	2-го	3-го
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	19	16	13
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	23	26	30

Анализ химического состава, физико-механических свойств исследуемых объектов показывает: что она является ценным сырьём при производстве комбикормов.

Ввод в состав комбикормов, обладающего комплексобразующими свойствами, взамен зернового является целесообразным и решает ряд важных задач. Происходит уменьшение доли ценного зернового

сырья и составе комбикормов, без ухудшения показателей качества, а следовательно снижение их себестоимости. Используя комбикормовое сырье (ячменя, зерносмеси до 85%, зерносмеси до 70%, зерносмеси до 50%, пшеничные отруби, известняк) и кормовую муку в лабораторных условиях приготовили комбикорм КС для 18-24 месяцев. Кормовая смесь использовалась в составе комбикорма взамен зерно,

в количестве 3 и 5 %. Замену зерна, ячменя в опытных рецептах, на кормовую муку производили с помощью правил взаимозаменяемости сырья. По таблицам питательности основные показатели пересчитывали питательности в опытных рецептах кормовой смеси.

Полученные данные основных показателей питательности сравнивали с данными контрольного рецепта и при их расхождении сверх допустимых значений корректировали структуру опытных, рецептов.

Таблица 5.

**Качественный и количественный состав кормосмеси № КС 65 Уз для КРС
с использованием кормовой муки из нетрадиционного сырья**

Компоненты	Контроль, %	Опытный рецепт, %	
		1	2
Ячмень	5,00	2,00	00,00
Зерносмеси до 85%	8,00	8,00	8,00
Побочный продукт до 70%	12,00	12,00	12,00
Зерноотходы до 50%,	8,00	8,00	8,00
Отруби пшеничные	65,00	58,00	50,00
Известняк	2,00	2,00	2,00
Мука из и верблюжьей колючки	00,00	5,00	10,00
Мука из виноградной выжимки	00,00	5,00	10,00
ИТОГО:	100,0	100,0	10,00
К/Е на 100 кг	70	71	73
Влажность	10,5	10,8	11,0
Сырой протеин	13,0	13,7	14,1
Сырая клетчатка	10,6	12,8	13,5
Зола в HCL	0,69	0,65	0,6
Сырой жир	4,2	4,3	4,6
Сухие вещества	89,5	89,2	89,0
Минеральные вещества:			
Кальций (Ca)	0,8	0,82	1
Фосфор (P)	0,7	0,72	0,74
Натрий (Na)	0,2	0,2	0,2

В результате исследований разработаны рецепты кормовой смеси (таблица 5), в которых произведена замена зернового сырья на нетрадиционную, получаемую из отходов переработки винограда и верблюжьей

колючки в количестве 5 и 10%. При внесении в комбикорма кормовой муки допускается увеличение содержания сырой клетчатки до 5,0-8,0 % и уменьшение кормовых единиц не более чем на 2-3 ед.

Список литературы:

1. Технологии и оборудование для производства комбикормов и премиксов: учеб. пособие / В.И. Пахомов, Д.В. Рудой, С.В. Брагинцев, О.Н. Бахчевников, А.В. Ольшеская; Донской гос.техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2019. – 228 с.
2. Кожарова Л.С. Основы технологии комбикормового производства.-М: Агропромиздат, 1987.- С. 6-7.
3. Черняев Н.П. Производство комбикормов.-М: Агропромиздат, 1987. - 17 с.
4. Miralimova A.I and others/ Development Of Compound Feed Recipes In The Composition Local Raw Materials. Volume 3 Issue 01, 2021 ISSN 2689-1018 The USA Journals, USA The American Journal of Agriculture and Bio-medical Engineering, 3(01), 20-30.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА ПРОЦЕСС ОТБЕЛКИ ХЛОПКОВЫХ МАСЕЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РАЗРАБОТАННЫХ АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ**

Икромов Ойбек Абдирасулович

старший преподаватель
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: o_ikromov@bk.ru

Салиханова Дилноза Саидакбаровна

д-р. техн. наук, проф.
Институт общей и неорганической химии АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

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

Суванова Файёза Усмановна

канд. техн. наук,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши

Ходжаев Сарвар Фахреддинович

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

**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE PROCESS
OF BLEACHING COTTON OILS WITH THE USE OF DEVELOPED ACTIVATED CARBONS**

Oybek Ikromov

Senior Lecturer
Karshi Engineering and Economic Institute,
Uzbekistan, Karshi

Dilnoza Salixanova

Dr. tech. Sciences, prof.
Institute of General and Inorganic Chemistry
of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Saidakbar Abdiraximov

Dr. tech. Sciences, prof.
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Uzbekistan, Tashkent

Fayoza Suvanova

Cand. tech. Sciences,
Karshi Engineering and Economic Institute,
Uzbekistan, Karshi

Sarvar Xodjayev

Doctoral student,
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены влияния технологических факторов на процесс отбелки прессового и экстракционного хлопкового масла на разработанных активированных адсорбентах, полученных из рисовой и подсолнечной лузги методом пиролиза.

ABSTRACT

The article considers the factors of factors on the process of bleaching of pressed and extraction cottonseed oil on the developed activated adsorbents obtained from rice and sunflower husks by pyrolysis.

Ключевые слова: отбелка, пищевых масел, хлопкового масла, адсорбционной рафинация, алюмокальциевых квасцы, адсорбент, рисовой лузга, подсолнечной лузга, экстракционного хлопкового масла, бензаперин.

Keywords: bleaching, edible oils, cottonseed oil, adsorption refining, aluminocalcium alum, adsorbent, rice husk, sunflower husk, extraction cottonseed oil, benzaperine.

Масла, полученные из семян хлопчатника, имеют темный цвет, высокий показатель кислотного числа, а также содержит некоторое количество канцерогенных веществ. Для повышения качества и пищевого достоинства масла подвергают рафинации [1].

Нерафинированное хлопковое масло, токсичное из-за присутствия госсипола и его производных, настолько улучшается по качественным показателям, что становится одним из лучших в ассортименте пищевых масел [2].

Цель рафинации – максимальное извлечение из масел сопутствующих веществ. Этот процесс представляет собой комплекс различных физических и химических процессов, посредством которых можно избирательно воздействовать на сопутствующие вещества и выводить из них масла [3].

Очистку хлопкового масла в производственных условиях осуществляют в несколько этапов: нейтрализация хлопкового масла раствором щелочи, её промывка и сушка, далее сорбционная отбелка с использованием адсорбентов. Поэтому, процесс адсорбционной рафинации является обязательной стадией в полном цикле рафинации.

Существующая технология адсорбционной рафинации хлопкового масла предусматривает обработку отбеливаемых масел различными адсорбентами после тщательной нейтрализации, промывки и сушки [4].

Для отбелки хлопковых масел чаще используют активированные угли, получаемые из различных видов целлюлозного сырья.

Эффективность адсорбционной рафинации зависит от химического состава и строения адсорбента. Одним из приоритетных направлений развития современной технологии производства рафинированных растительных масел является создание новых дешевых (лучше заменить на «доступных») и эффективных адсорбентов.

Расходы при адсорбционной рафинации увеличиваются из-за высокой стоимости адсорбентов, больших потерь масла с адсорбентом. Кроме того,

на многих масложировых предприятиях использованные для отбелки масел адсорбенты не подвергают регенерации.

Разработанная технология получения адсорбента из рисовой лузги, отличается тем, что в целях высокоэффективного окисления составных частей рисовая лузга сначала обрабатывается перекисью водорода, далее обогащается раствором алюмокальциевых квасцов. Обогащенный квасцами адсорбент подвергается термической активации при температуре 500...700°C без доступа кислорода в течение двух часов [5].

Отбелку масла мы проводили на лабораторной установке для адсорбционной рафинации с использованием полученных угольных адсорбентов в количестве 1...6% от массы масла.

Данная установка позволяет проводить отбелку растительных масел при температуре 70-90°C и перемешивании фаз со скоростью 100-150 об/мин.

Эффективность адсорбционной рафинации растительных масел зависит от таких факторов как количество отбеливающего сорбента от массы масла, температуры, продолжительности процесса и давление в отбельном аппарате.

Количество адсорбента для отбеливания зависит от качества масла (количества пигментов), подаваемого на переработку и составляет от 2 до 5% от массы масла.

С целью изучения степени очистки хлопкового масла, полученного прессовым и экстракционным способами, в зависимости от количества адсорбента была проведена сравнительная отбелка на лабораторной установке для адсорбционной рафинации.

Количество добавляемых адсорбентов, полученных при различных температурах термической обработки меняли от 1 до 6% от массы масла. Температура процесса поддерживалась около 70°C.

На рис. 1 представлено влияние изменения количества активированного угля на цветность прессового хлопкового масла.

Рисунок 1. Влияние изменения количества активированного угля (1,3-из рисовой лузги, 2,4-из подсолнечной лузги) на цветность прессового хлопкового масла (1,2-кр.ед., 3,4-син.ед.)

Из рис. 1 видно, что активированный уголь, полученный из рисовой лузги (кривая 1 и 3) имеет относительно лучшие показатели, чем уголь, полученный из подсолнечной лузги (кривая 2 и 4).

Далее, вместо прессового масла мы использовали экстракционное рафинированное хлопковое масло при отбелке активированными углями, полученными из рисовой и подсолнечной лузги.

Полученные результаты представлены на рис. 2.

Рисунок 2. Влияние изменения количества активированного угля (1,3-из рисовой лузги, 2,4-из подсолнечной лузги) на цветность экстракционного хлопкового масла (1,2-кр.ед., 3,4-син.ед.)

Из рис. 2 видно, что активированный уголь, полученный из подсолнечной лузги имеет худшие показатели (кривая 2 и 4), чем уголь, полученный из рисовой лузги (кривая 1 и 3).

Нами изучены изменения кислотных и перекисных чисел хлопковых масел, полученных прессовом

и экстракционным способами в зависимости от количества вводимого активированного угля.

Полученные результаты представлены на рис. 3 и 4.

Рисунок 3. Влияние изменения количества активированного угля (1,3-из рисовой лузги, 2,4-из подсолнечной лузги) на кислотное (1,2) и перекисное (3,4) числа прессового хлопкового масла

Рисунок 4. Влияние изменения количества активированного угля (1,3-из рисовой лузги, 2,4-из подсолнечной лузги) на кислотное (1,2) и перекисное (3,4) числа экстракционного хлопкового масла

Из рис. 3 и 4 видно, что активированный уголь, полученный из рисовой лузги уменьшает кислотное и перекисное числа масел (кривая 1 и 3) больше, чем уголь, полученный из подсолнечной лузги (кривая 2 и 4). Это можно объяснить тем, что активированный

уголь, полученный из рисовой лузги имеет относительно высокую пористость и избирательную активность больше, чем уголь, полученный из подсолнечной лузги.

Рисунок 5. Влияние изменения количества активированного угля (1,3-из рисовой лузги, 2,4-из подсолнечной лузги) на температуру вспышки (1,2) и количество 3,4-бензапирена (3,4) экстракционного хлопкового масла

Далее, мы изучили влияние количества активированного угля на температуру вспышки и изменения содержания 3,4-бензапирена в экстракционных хлопковых маслах.

Полученные результаты представлены в рис. 5.

Из рис. 5 видно, что активированный уголь, полученный из рисовой лузги сорбирует остатки

углеводородов и 3,4-бензапирена намного лучше, чем уголь, полученный из подсолнечной лузги.

Таким образом, разработанная технология отбелки растительных масел созданными адсорбентами из рисовой и подсолнечной лузги, позволяет получить стандартизованные хлопковые масла, соответствующие требованиям действующих стандартов.

Список литературы:

1. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности.-Л.: ВНИИЖ, т.1, 1967,-585 с.
2. Арутюнян Н.С., Янова Л.И., Муламуд Н.Л., Аришева Е.А., Захарова И.И. Технология переработки жиров - М.: Агропромиздат, 1985 г. – 87 с.
3. Безденежных Л.А., Алексеева Т.Н., Шалугин В.С. Новые адсорбенты из растительных отходов для адсорбционной очистки растительных масел, Украина, 2007-122 стр,
4. Proctor A., Clark P.C. and Parcer C.A. Характеристики адсорбента золы рисовой шелухи в промышленных условиях отбеливания соевого масла USA, 1995 г. 459...462с.
5. O.A. Ikromov, F.U. Suvanova. Obtaining and research of sorbents for the vegetable oil purification, IEJRD - International Multidisciplinary Journal, 2020, vol. 5, no. 4, p. 6.

**СТРУКТУРНО-АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПАРОВ БЕНЗОЛА НА АДСОРБЕНТАХ,
ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РИСОВОЙ И ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ****Икромов Ойбек Абдирасулович**

ст. преподаватель,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: o_ikromov@bk.ru

Салиханова Дилноза Саидакбаровна

д-р. техн. наук, проф.,
Институт общей и неорганической химии АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

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

Суванова Файза Усмановна

канд. техн. наук,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши

Ходжаев Сарвар Фахреддинович

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

**STRUCTURAL-ADSORPTION PROPERTIES OF BENZENE VAPOR ADSORPTION
ON ADSORBENTS OBTAINED FROM RICE AND SUNFLOWER HALF****Oybek Ikromov**

Karshi Engineering and Economics Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi

Dilnoza Salixanova

dr. tech. Sciences, prof.
Institute of General and Inorganic Chemistry
of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Saidakbar Abdiraximov

dr. tech. Sciences, prof.
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Fayoz Suvanova

Cand. tech. Sciences,
Karshi Engineering and Economic Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi

Sarvar Xodjayev

Tashkent Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы по структурно-адсорбционным свойствам паров бензола на разработанных угольных адсорбентах, полученных из рисовой и подсолнечной лузги методом пиролиза.

ABSTRACT

This article discusses the structural and adsorption properties of benzene vapors on the developed coal adsorbents obtained from rice and sunflower husk by pyrolysis.

Ключевые слова: адсорбция, активированный уголь, рисовая лузга, подсолнечная лузга, пары бензола, отбелка масла.

Keywords: adsorption, activated carbon, rice husk, sunflower husk, benzene vapor, oil bleaching.

Известно, что адсорбенты имеют определенные размеры пор и окон, где сорбируются органические вещества, требующие удаления из растительных масел и жиров. В прессовом и экстракционном хлопковых маслах содержатся госсипол, хлорофилл и их производные, которые придают маслу темный коричневый и синий цвета. Для их удаления и придания пищевому маслу прозрачности осуществляют очистку и отбелку активированным углем, полученным методом пиролиза угля, древесины, отходов промышленности и др. [3; 7].

В нашем случае для получения активированного угля мы в качестве исходного сырья использовали рисовую и подсолнечную лузгу, местные отходы пищевой промышленности. После пиролиза рисовой и подсолнечной лузги полученный активированный уголь анализировали на специальной установке для определения структурно-адсорбционных свойств. При этом в качестве сорбирующего агента использовали пары бензола, т.е. углеводорода стандартного качества [4].

Результаты анализов представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Структурно-адсорбционные свойства паров бензола на адсорбентах, полученных из рисовой и подсолнечной лузги

№	Адсорбенты	Емкость монослоя, a_m , моль/кг	Удельная поверх., S_m^2/g	Адсорбция насыщения, a_s , моль/кг	Объем микропор, $W_0 \cdot 10^3$, м ³ /кг	Объем мезопор, $W_{me} \cdot 10^3$, м ³ /кг	Объем насыщения, $V_s \cdot 10^3$, м ³ /кг
Активированный уголь, полученный из рисовой лузги							
1	Активация при 400 °С	0,42	37,6	0,6	0,038	0,15	0,053
2	Активация HCl	0,74	77,3	0,9	0,066	0,014	0,080
3	Активация при 700 °С	1,78	214,1	2,0	0,158	0,02	0,178
4	Активация HCl при 700 °С	2,41	221,5	2,5	0,214	0,008	0,222
Активированный уголь, полученный из подсолнечной лузги							
5	Активация при 400 °С	0,40	37,2	0,5	0,032	0,13	0,049
6	Активация HCl	0,71	77,0	0,7	0,061	0,01	0,072
7	Активация при 700 °С	1,73	213,8	1,8	0,152	0,018	0,17
8	Активация HCl при 700 °С	2,38	221,0	2,1	0,210	0,006	0,218

Из табл. 1 видно, что адсорбционная активность угля, полученного из рисовой лузги, лучше, чем соответствующие показатели, полученные на подсолнечной лузге. Причем удельная поверхность в обоих случаях резко увеличивается в 3,0–3,2 раза при повышении активации угля от 400 до 700 °С.

Активация, осуществленная HCl, примерно в 2 раза выше, чем применение традиционного реагента активации угля.

На рис. 1 представлены адсорбционные изотермы паров бензола в 4 видах активированного угля при 400 и 700 °С, полученных из рисовой лузги.

1 – рисовая лузга – 400; 2 – рисовая лузга КА; 3 – рисовая лузга – 700; 4 – рисовая лузга КА-700

Рисунок 1. Изотермы адсорбции паров бензола

Из рис. 1 видно, что наибольшая адсорбция паров бензола наблюдается в угле активированном при 700 °С и, наоборот, наименьшая – при 400 °С. Активированный уголь, полученный из рисовой лузги, марок КА (2) и 700 (3) занимает промежуточное положение между 1-м и 4-м образцами активированного угля [6].

Параллельно нами изучена изотерма адсорбции паров бензола на активированном угле, полученном

на основе подсолнечной лузги, результаты проиллюстрированы на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что наибольшая адсорбция паров бензола наблюдается в угле из подсолнечной лузги, активированном при 700 °С и, наоборот, наименьшая – при 400 °С. Активированный уголь марок КА (2) и 700 (3) занимает промежуточные положения между 1-м и 4-м образцами активированного угля, полученного из подсолнечной лузги.

1 – подсолнечная лузга – 400; 2 – подсолнечная лузга КА; 3 – подсолнечная лузга – 700; 4 – подсолнечная лузга КА-700

Рисунок 2. Изотермы адсорбции паров бензола

Как видно, в зависимости от типа лузги, режима пиролиза и активаторов, а также методов активации получается активированный уголь разной структуры (пористости), разных адсорбционных свойств и различного назначения. При этом важные значения в производстве активированного угля имеют подбор

сырья, способ его подготовки, температура пиролиза, метода активации карбонизируемого сырья: а – парагазовая; б – активация пиролизом, карбонизация с добавкой химически активных неорганических веществ, смешанная активация, включающая и другие методы [2].

Активированный уголь проявляет высокую сорбционную способность по отношению к молекулам пигментов (основных компонентов, извлекаемых из хлопковых масел при отбелке). Теоретически установлено, что молекулы пигментов могут концентрироваться на поверхности угля в форме поверхностных агрегатов (мицелл). В этом случае поглощение пигментов из хлопкового масла приобретает избирательный характер, подчиняющийся в основном закономерностям мицеллообразования. Сорбция пигментов при этом происходит настолько интенсивно, что поры угля заполняются аналогично объемному механизму заполнения микропор. Это вызывает в свою очередь отбелку объема тех пор угля, которые заключены в узких интервалах эффективных радиусов. Интервал радиусов пор угля определен по

вертикальному участку изотермы сорбции на основе уравнения Кельвина и составляет 22–40 Å. Поры таких размеров относятся к супермакропорам и, как известно, играют основную роль при извлечении из жидкостей молекул крупных размеров [1].

Аналогичным образом были определены интервалы радиусов пор, заполнение которых в режиме избирательной сорбции происходит при невысоких температурах отбелки. В этих целях были использованы кривые сорбции пигментов, снятые после 30 мин контактирования фаз и при числах оборотов мешалки, которые соответствуют максимальной интенсивности массопереноса при конкретных температурах отбелки [5].

Полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Полученные результаты

Используемый активированный уголь	Интервал эффективных радиусов пор при различных температур отбелки, Å			
	25 °C	60 °C	80 °C	100 °C
АУ марки БАУ (Россия), (контроль)	650–250	158–50	125–35	40–22
АУ из рисовой лузги	680–270	170–65	140–45	50–38
АУ из подсолнечной лузги	660–260	165–60	135–40	45–35

Как следует из данных табл. 2, каждой конкретной температуре отбелки соответствует определенный интервал пор, заполнение которых происходит в режиме избирательной сорбции пигментов. При низких температурах отбелки из-за высокой вязкости масла, ухудшающей массоперенос пигментов, происходит заполнение поверхности крупных мезопор. С увеличением температуры улучшается массоперенос пигментов, и за тот же промежуток времени отбелки, что и при более низкой температуре, происходит заполнение пор меньших размеров. Поскольку большая часть промышленно выпускаемого угля представлена в основном с порами малых размеров, то эффективность отбелки масла этим углем при невысоких температурах невелика в случае применения в качестве сорбентов большинства отбельных углей.

Таким образом, полученный активированный уголь на основе рисовой и подсолнечной лузги отвечает основным технологическим требованиям следующего ряда: 1 – адсорбционная активность (по йоду от 30 до 100 %), определяемая по ГОСТ 6217-74 и ГОСТ 4453-73; 2 – суммарный объем пор по влагоемкости равен 1,4–1,6 см³/г, определяемой по ГОСТ 17219-71; 3 – насыпная плотность в кг/м³, определяется по ГОСТ 16190-70; 4 – содержание зерен, нормируемое для каждой марки отдельно по размерам зерен (в %), по ГОСТ 16187-70; 5 – содержание золы (от 7 до 10 %) по ГОСТ 12596-67; 6 – содержание влаги (не более 10 %).

Список литературы:

1. Адсорбционная очистка хлопкового масла на модифицированном углеродном адсорбенте / Д.С. Салиханова, Г.Э. Пардаев, Ф.Н. Агзамова, А.А. Агзамходжаев // Химическая промышленность. – Санкт-Петербург, 2016. – Т. 92. – № 1. – С. 42–45.
2. Григорчук Р.Т., Миронова А.Н., Тросько У.И. Природа окрашивающих веществ хлопковых масел и способы их удаления. – М. : ЦНИИТЭИ пищепром, 1979. – Вып. 7. – 48 с.
3. Комплексная очистка хлопковых масел на угольных и глинистых адсорбентах / Д.С. Салиханова, Г.Э. Пардаев, И.Д. Эшметов, А.А. Агзамходжаев. – Ташкент : Навруз, 2016. 160 с.
4. Надиров Н.К. Теоретические основы активации и механизма действия природных сорбентов в процессе осветления растительных масел. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – С. 205–210.
5. Сабурова Н.П. Закономерности процессов адсорбционной очистки растительных масел активными углями: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – 1988. – 16 с.
6. Сабурова Н.П., Лепилин В.Н., Ключкин В.В. Исследование сорбции пигментов из растительных масел активированными углями // Масложировая промышленность. – 1992. – № 3. – С. 15–16.
7. Таран Н.Г. Адсорбенты и иониты в пищевой промышленности. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 248 с.

АНАЛИЗ СОСТАВА ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА И ПРОЦЕССА ИХ СУШКИ

Рахманова Тожинисо Турсунбой кизи

соискатель,

Ташкентский государственный технический университет,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: tojinisoraxmanova07@gmail.com

Tojino Rakhmanova

Applicant,

Tashkent State Technical University,

Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В этой статье представлена информация о плодах боярышника красного и содержащихся в нем витаминах. При этом результаты сушки плодов боярышника красного конвективным способом отражаются в виде таблиц и кривых. В проведенной исследовательской работе был проведен процесс сушки плодов боярышника красного бланшированием в простой воде и растворе лимонной кислоты.

ABSTRACT

This article provides information about the fruits of red hawthorn and the vitamins contained in it. At the same time, the results of drying red hawthorn fruits by convective method are reflected in the form of tables and curves. In the conducted research work, the process of drying the fruits of red hawthorn was carried out by blanching in plain water and a solution of citric acid.

Ключевые слова: конвективная сушка, бланширование, антиоксиданты, плоды боярышника, фенольные, предварительная обработка, витамин С.

Keywords: convective drying, blanching, antioxidants, drying, crataegi fructus, phenolics, pretreatment, vitamin C.

Боярышник (Боярышник) - кустарник или дерево до 5 метров высотой, относящееся к семейству боярышниковых. Растет в горах, кустарниках и лугах. В медицине используются следующие шесть видов фруктов и цветов:

- **Боярышник алтайский** (*Боярышник желтый*) - (*Боярышник алтайский*)
- **Боярышник даурский** - (*Боярышник даурский*)
- **Боярышник темно-красный** - (*Боярышник кроваво-красный*)
- **Боярышник терновник** - (*Боярышник колючий*)
- **Боярышник одинокий семенной** - (*Боярышник однопестичный*)
- **Боярышник пятипестичный** - (*Боярышник пятипестичный*)

Плоды боярышника содержат сапонины тритерпеновые, кислоты, флавоноиды (гиперозид, кверцетрин, кверцетин и др.), холин, добавки, в цветке - лавоноиды, эфирное масло, тритерпеновые сапонины, холин, ацетилхолин и другие соединения. Лекарства (настой цветка (настойка) и жидкий экстракт плодов) сердце при лечении пчелиных укусов, гипертонии и др. использовал. Жидкий экстракт плодов входит в состав препарата кардиовален, который применяется при сердечных заболеваниях.

В процессе обезвоживания из ячеек продукта, как правило, выделяется только физико-химическая и механически связанная вода. Легче всего испаряется механически скопившаяся влага. Она делится на

влагу в макро и микрокапиллярах. После высыхания сначала испаряется влага из крупных капилляров. Влага в капиллярах, удерживаемая за счет адсорбционной силы, испаряется с трудом. Капиллярная влага выделяется как в жидкой, так и в парообразной форме. Их называют свободной влагой, испарение которой подчиняется закону испарения жидкости с открытой поверхности [2-5].

Основные параметры режима сушки - это температура воздуха, скорость воздуха и влажность. Они влияют как на характер операции процесса, так и на свойства материала, подлежащего сушке. Повышение температуры воздуха увеличивает скорость сушки, которая, по мнению некоторых авторов, приводит к увеличению коэффициента теплопередачи между телом и влажным воздухом. Однако повышение температуры, как правило, ограничивает термочувствительность большинства трав, фруктов и овощей и приводит к увеличению коэффициента теплопередачи между телом и влажным воздухом. Высокие температуры могут привести к необратимым изменениям в компонентах коллоидной ткани, а также к повышению потерь тепла и снижает эффективность всей системы [1].

Конвективная сушка - при которой сушильный проводник непосредственно взаимодействует с влажным материалом [7]. Обычно в качестве проводника сушки используют нагретый воздух или дымовые газы [6].

Проведенные исследовательские работы проводились на установке гелионагревателе.

В ходе исследования были выбраны две различные среды для сушки ягод боярышника красного: простая вода при 65 °С и 1,5% раствор лимонной кислоты при 65 °С. Мы обсудим эти процессы сушки ниже.

В процессе бланширования и сушки в обычной воде плоды боярышника промывали и очищали, бланшировали в воде при температуре 65 °С до 15 минут и сушили в гелионагревателе. Результаты сушки следующие:

Таблица 1.

Результат процесса сушки бланшированных плодов боярышника в воде с температурой 65°С

Масса, гр	Влажность, %
728	20,14
701	19,4
682	18,87
660	18,26
645	17,85
630	17,43
616	17,04
602	16,66
589	16,3
582	16,1
578	15,99
563	15,58
554	15,33
542	15

В процессе бланширования в 1,5% растворе лимонной кислоты ягоды боярышника бланшировали до 15 минут после промывки. Температура воды была 65 °С. Бланшированные ягоды боярышника сушили в гелионагревателе. Результаты сушки следующие:

Таблица 2.

Результат процесса сушки бланшированных плодов боярышника в растворе лимонной кислоты 1,5 %

Масса, гр	Влажность, %
723	23,62
692	22,61
681	22,25
663	21,66
651	21,27
638	20,84
574	18,75
554	18,1
536	17,51
515	16,83
496	16,2
459	15

1 - Бланширован в 1,5% растворе лимонной кислоты; 2 - Бланшированный боярышник в воде с температурой 65°С.

Рисунок 1. Кривая процесса сушки плодов боярышника

1 – Бланширован в 1,5% растворе лимонной кислоты

2 – Бланшированный боярошник в воде с температурой 65°C.

Вывод. Бланширование сушеного боярошника 1,5 мин в растворе лимонной кислоты при 320 мин, бланширование сушеного боярошника в обычной воде при температуре 65°C, бланширование сушеного

боярошника 480 мин. Видно, что бланширование в растворе лимонной кислоты требует меньше времени и достигается качественная сушка.

Список литературы:

1. A.A. Alsaffar, "Sustainable diets: The interaction between food industry, nutrition, health and the environment," Food Science and Technology International, vol. 22, no. 2, 2016, pp. 102–111.
2. L. Rashidi and K. Khosravi-Darani, "The applications of nanotechnology in food industry, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, vol. 51, no. 8, 2011, pp. 723730.
3. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Experimental study of the drying process of medicinal plants. // International Journal of Psychosocial Rehabilitation (Scopus). Volume 24, Issue 8. 2020. P.1962-1968. DOI: 10.37200/IJPR/V24I8/PR280216
4. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Дадаев Г.Т. Разработка гелиосушильной установки на основе теоретических исследований аккумуляции тепловой энергии.//Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ (Scopus). Т.63, №2 (2020), с. 174–192.
5. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Beraat Özçelik, Gürbüz Güneş. Программное обеспечение математической модели технологии качественной переработки лечебных растений. DGU 07724 от 12.02.2020 г.
6. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Raxmanova T.T. Drying medicinal plants with the storage of antioxidant properties. International Journal of Advanced Science and Technology. Volume 29, №9s. 2020. pp.2115-2119.
7. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Usenov A.B., Raxmanova T.T. Definitions of useful energy and temperature at the outlet of solar collectors. E3S Web of Conferences **216**, 01094 (2020) RSES 2020, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601094>.

ПОЛУЧЕНИЕ МАЙОНЕЗОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**Собирова Мохичехра Шамсиддиновна***магистрант,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши***Суванова Фаёза Усмановна***канд. техн. наук,
Каршинский инженерно-экономический институт
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: doc.fayoza@mail.ru***Ширинбоев Мирзохид Мухимбоевич***магистрант,
Каршинский инженерно-экономический институт
Республика Узбекистан, г. Карши***OBTAINING SPECIAL PURPOSE MAYONNAISES****Mohichehra Sobirova***Master,
Karshi Engineering and Economic Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi,***Fayoza Suvanova***Candidate of Technical Sciences,
Karshi Engineering and Economic Institute
Republic of Uzbekistan, Karshi,***Mirzokhid Shirinboyev***Master, Karshi Engineering and Economic Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi***АННОТАЦИЯ**

В работе проведен анализ литературных данных по использованию различных пищевых добавок в производстве майонеза. Для повышения пищевой и физиологической ценности продукта можно заменить жировые компоненты на более полезные масла, например, тыквенное, кунжутное. В качестве добавок можно использовать жмыхи, образующиеся после извлечения масел и содержащие большое количество биологически активных веществ.

ABSTRACT

The paper analyzes the literature data on the use of various food additives in the production of mayonnaise. To increase the nutritional and physiological value of the product, you can replace the fatty components with more useful oils, for example, pumpkin, sesame. As additives, you can use cakes formed after the extraction of oils and containing a large amount of biologically active substances.

Ключевые слова: функциональные ингредиенты, биологически активные добавки, майонезные эмульсии, нетрадиционное масличное сырьё, тыква, кунжут.

Keywords: functional ingredients, biologically active additives, mayonnaise emulsions, non-traditional oilseed raw materials, pumpkin, sesame.

Нормальное функционирование организма обеспечивается при его снабжении необходимой энергией и питательными веществами, а также при

соблюдении определенных соотношений между незаменимыми факторами питания. Незаменимые факторы питания не синтезируются ферментными

системами организма, но необходимы для поддержания нормальной жизнедеятельности всего организма человека. В связи с этим в настоящее время особую актуальность приобретает проблема качества и безопасности продуктов питания, которые должны иметь не только пищевую и физиологическую ценность, но и выполнять профилактические функции. Основной задачей масложировой отрасли пищевой промышленности является разработка низкокалорийных физиологичных жировых продуктов, обогащенных биологически ценными веществами. Такие продукты питания обеспечивают профилактику многих заболеваний и оказывают благоприятное влияние на здоровье человека. Многолетними исследованиями специалистов по питанию во многих странах определены основные группы функциональных ингредиентов, повышающих пищевую и физиологическую ценность продуктов питания. По данным этих исследований основными биологически ценными веществами, которые могут применяться для обогащения пищевых продуктов, являются витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жиры, антиоксиданты, бифидобактерии, пищевые волокна и т.д. [2, с. 37]. Эти вещества не должны оказывать вредного воздействия на здоровье человека, напротив, они должны повышать иммунитет, служить профилактическим средством против различных болезней. Основные принципы обогащения пищевых продуктов были изложены в работе [6, с. 8]. Для обогащения пищевых продуктов следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и безопасен для здоровья. Это прежде всего витамины С, Е, группы В, фолиевая кислота, каротин, а из минеральных веществ – йод, железо и кальций. Обогащать витаминами и минеральными веществами следует, прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп населения, детского и взрослого, и регулярно используемые в повседневном питании. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения. При обогащении пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают максимальную сохранность продукта в процессе производства и хранения. В пищевые продукты вводятся безвредные добавки для обеспечения цвета, сохраняемости, сбалансированности химических компонентов и придания различных полезных свойств. Целью данной работы является создание низкокалорийного майонеза с полезными свойствами, сохранив при этом его питательность и конкурентоспособность. Майонез – один из перспективных продуктов питания. Его применяют в качестве приправы к разнообразным кулинарным

блюдам для повышения их питательности. Майонез – это популярнейший соус, который используется практически в каждой семье. Тем не менее, майонез считается не очень полезным продуктом. Несмотря на рост ассортимента майонезов за последние несколько лет, проблема создания отечественных майонезов, отвечающих всем требованиям, предъявляемым к продукции этого вида, продолжает оставаться актуальной. Поэтому необходимо сделать его полезным. Важное значение в связи с этим имеют добавки, которые, улучшая питательную ценность продукта, одновременно выступают в роли эмульгаторов, стабилизаторов и структурообразователей.

К примеру, майонез "Приморский" содержит ликопин, замедляющий процессы старения, а также биологически активные вещества из бурых водорослей, которые к тому же улучшают вкус продукта, делая его мягче [5, электронный ресурс]. При производстве низкокалорийных майонезов антисклеротической и антидиабетической направленности вместо подсолнечного масла использовалась купажируемая смесь подсолнечного и льняного масел, что приводит к снижению уровня жира. Антидиабетическая направленность достигается за счет полной замены сахара 5 %-ным водным экстрактом стевии [8, с. 62]. Особое внимание при производстве майонезных соусов функционального назначения отводится выбору растительных масел и составлению купажируемых смесей. На основании исследований и установленных особенностей физико-химического и жирнокислотного составов подсолнечного, оливкового, соевого, кукурузного, тыквенного, льняного и рапсового растительных масел разработаны их смеси. В настоящее время в Узбекистане сокращаются посевы хлопчатника – традиционной культуры, используемой для получения растительных масел, и увеличиваются посевы других культур: сои, подсолнечника, софлора. Также уделяется внимание таким культурам как кунжут, лен [7, с. 486]. Разрабатываются и совершенствуются технологии получения масел из фруктовых косточек, орехов, арахиса, семян тыквы, арбуза и т.д., обладающих, наряду с вкусовыми достоинствами, биологически активными и фармакологическими свойствами. Нетрадиционное масляное сырьё содержит до 60% ценного масла, которое используется не только в пищевых целях, но и в медицине, фармакологии. Не менее ценными свойствами обладают образующиеся отходы, содержащие большое количество биологически активных веществ. На территории Узбекистана распространены местные сорта тыквы: «Ошковок», «Нон-ковок», «Нос-ковок», «Ойим-ковок», «Бухоро-кади», «Дим-ковок», «Олма-кади», «Анжал-ковок», «Тош-ковок», «Кулга-кади», «Салла-ковок», «Чилим-ковок», «Кара-кади» и др. Существуют летние и зимние сорта тыквы. Как правило, в Узбекистане выращивают зимние сорта тыквы, которые созревают в сентябре – ноябре. Именно в это время, поздней осенью и зимой, когда ассортимент свежих овощей ограничен, тыква особенно полезна для организма. Химический состав тыквы богат и разнообразен, благодаря этому ее

называют настоящей аптекой в миниатюре. Тыква богата витаминами группы В, С, Е, РР, А (каротин). В 200 мг тыквы содержится натрия - 4,2 мг, калия - 170 мг, кальция - 40,4 мг, магния - 14,5 мг, железа - 0,8 мг, фтора - 25,6 мг.

Масло в тыкве содержится в семечках. Однако жирные кислоты в тыкве сбалансированы и биологически очень полезны, практически отсутствует холестерин. Масло тыквы высоко ценится как продукт лечебно-профилактического питания. Оно благотворно влияет на работу печени, помогает при простатите, препятствует ожирению, улучшает состав крови, выводит холестерин. Жмых тыквенных семечек, образующийся после извлечения масла, содержит до 50% белка, поэтому является ценной добавкой к пище. Кроме того, он богат клетчаткой (до 20%), пищевыми волокнами, эфирными маслами, витаминами В1, В2, В6, В9, Е, РР. Содержит калий, марганец, цинк, железо, фосфор, фолиевую кислоту и другие жирные кислоты. Тыквенный жмых рекомендовано вводить в рацион людям, имеющим такие заболевания как сахарный диабет, атеросклероз, ожирение и т.д. [1, с.103, 3, с.30]. Не менее ценными свойствами обладают семена льна и жмых получаемый после отделения масла методом прессования. В жмыхе содержатся витамины: тиамин, рибофлавин, ниацин, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, биотин, токоферол. Особенно много – витамина В1, Е. Среди минералов и микроэлементов в жмыхе содержится большое количество кальция, фосфора, калия, натрия, магния, железа, хрома, алюминия, кобальта, молибдена, никеля. Содержится также и Омега-3 кислота. Протеин, содержащийся в льняном жмыхе, имеет высокую биологическую усвояемость. Содержит высокое количество аминокислот, в том числе незаменимых. Так, в его составе обнаружены фенилаланин, лейцин, изолейцин, триптофан, тирозин, валин, треонин. Примерно на треть этот продукт состоит из пищевых волокон. Они все имеют диетические свойства. К ним в первую очередь относятся целлюлоза, пектины, гемицеллюлоза, а также лигнин. Пищевые волокна жмыха льна содержат большое количество фитостероидов. Они имеют сходство с эстрогенами животных. Такие вещества регулируют половой цикл, они благотворно влияют на женский организм в любом возрасте. А по содержанию лигнанов жмых льна является рекордсменом. Доказано, что лигнаны способствуют подавлению роста и распространения раковых опухолей, поэтому врачи рекомендуют употреблять жмых каждый день. Кунжут содержит до 70% масла, обладающего высокой пищевой ценностью и массой полезных свойств. Оно

содержит необходимые организму человека незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины (Е, А, D, В1, В2, В3, С), макро-и микроэлементы (калий, кальций, фосфор, цинк, магний, марганец, кремний, железо, медь, никель и др.), и другие ценные биологически активные вещества (антиоксиданты сезамол и сквален, фитин, фитостеролы, фосфолипиды и др.). В составе кунжутного масла практически в равных долях присутствуют полезнейшие жирные кислоты – полиненасыщенная линолевая (Омега-6) (40-46%) и мононенасыщенная олеиновая (Омега-9) (38-42%) (содержание линоленовой кислоты Омега-3 кислоты в кунжутном масле незначительно – 0,2%). Входящий в состав кунжутного масла комплекс жирных кислот способствует улучшению работы сердечно-сосудистой, половой, эндокринной и нервной систем, нормализации жирового обмена и уровня сахара в крови, укреплению иммунитета, снижению риска развития онкологических заболеваний, а также нейтрализует негативное влияние на организм человека разного рода вредных веществ (шлаки, токсины, канцерогены, радионуклиды, соли тяжелых металлов). Жмых кунжутный производится из кунжутных семян после отжима кунжутного масла. Он содержит в своем составе высококачественные белки и жиры, витамины (много витамина Е) и минеральные вещества: кальций, цинк, магний, калий, железо, фосфор, витамины группы В и каротин. Также в него входят заменимые и незаменимые аминокислоты, клетчатку, поли- и мононенасыщенные жирные кислоты. Ряд ученых, под руководством профессора Нечаева А.П., для создания новых функциональных продуктов питания – низкожирных майонезных соусов, вводить в их состав пищевые волокна, антиоксиданты, витамины, полиненасыщенные жирные кислоты и т.д. [4, с. 13]. Анализ исследований, посвященных повышению качества продуктов питания и совершенствования структуры питания населения путём введения в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья, содержащих в своем составе сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и обладающих высокими питательными, вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами, показал возможность использования их для получения новых видов растительных масел, спредов и майонеза, а также использования их в производстве круп, кондитерских изделий, хлебобулочных, а также в виде отдельного продукта. Анализ литературных данных по обогащению майонезной продукции, показал, что работа в данном направлении актуальна, при этом необходимо широко использовать местное сырьё.

Список литературы:

1. Бакунина О.Н. Работа с цветом: каротиноиды. // Пищевая промышленность. -2005. - № 9. - С. 103-104.
2. Голубева В.С. Опыт разработки масложировых продуктов для функционального питания. // Пищевая промышленность: наука и технология. -2009. - №2.-С. 37-41.
3. Дейнека В.И. Исследование цветков Тадеуз эр. как источника лютеина. // Химико-фармацевтический журнал. - 2007. -Т. 41, № 10. - С. 30-32.

4. Журавко Е.В. Разработка рецептур и технологий производства перспективных пищевых эмульсий типа "майонез" с заданными свойствами. Автореф. дис. док.техн.наук. М., 2004.- С. 13.
5. О. Табакаева. Наука и инновации. 28 ноября 2017 - Пресс-служба ДВФУ. [Электронный ресурс].– Режим доступа: scientificrussia.ru/articles/molodye-ucheny-dvfu. (дата обращения: 27.02.21).
6. Попов А.А. Повышение качества обогащенных жировых продуктов питания функционального назначения. Автореф. канд. техн. наук. -М., 2006.- С. 8.
7. Фармонов Ж.Б., Суванова Ф.У. Актуальность переработки нетрадиционного масличного сырья в Узбекистане. // *Perspektive of world science and edication/ Osaka. Japan. 17-18 июн 2020.* - С.486-490.
8. Холодилина Т.Н. Эффективность технологии переработки лузги гречихи с использованием химической и барогидротермической обработки / С.А. Мирошников, Г.Б. Зинюхин. - Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. -2008. - № 1. - С. 62-64.

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ СУШКИ ОВОЩЕЙ

*Турсунов Сотволди**профессор,**Наманганский инженерно-технологический институт**Республика Узбекистан, г. Наманган.**E-mail: ulugbektursunov@mail.ru**Гуломов Шукуржон**магистрант,**Наманганский инженерно-технологический институт**Республика Узбекистан, г. Наманган*

STUDY OF METHODS OF DRYING VEGETABLES

*Sotvoldi Tursunov**Professor,**Namangan Engineering and Technology Institute**Republic of Uzbekistan, Namangan**Shukurjon G'ulomov**master's student,**Namangan Engineering and Technology Institute**Republic of Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

В статье исследуются различные способы сушки овощей и даются рекомендации на их основе.

ABSTRACT

The article explores different methods of drying vegetables and makes recommendations baseol on them

Ключевые слова: овощи, солнечная батарея, ультрафиолет, коллектор, вентилятор, пленка, солнечный воздух, микроорганизмы, бактерии, влага, тепло.

Keywords: vegetables, solar battery, ultraviolet light, collector, fan, film, solar air, microorganisms, bacteria, moisture, heat.

Сушка овощей и фруктов на современных устройствах, а также изучение технологии производства качественных и экологически чистых сушеных продуктов - актуальная задача не сегодняшней, а будущей.

Для решения и реализации этой задачи мы изучили технологию сушки овощей разными способами;

Эксперимент 1. Сушка овощей на солнышке. Для этого проверяется сырье сушеных фруктов и овощей, т. е. разделяются на гнилые, измельченные, пережаренные и сырые (т. е. также сортируются по цвету). Сортировка по качеству выполняется на рабочем столе. Затем сырье промывают.

Сушеные фрукты и овощи не обрабатываются, чтобы не потерять свои качества, то есть такие меры, как бланширование, копчение, которые используются при сушке многих фруктов и овощей, не применяются. В противном случае их полезные вещества могут расщепиться и потерять свою лечебную и пищевую ценность (Белик 1970, Буриев 2002).

Подготовленное сырье укладывают на чистые лотки и помещают в зону сушки. Через сутки овощи переворачивают, а еще через 2–3 дня, после того,

как испортится влага, их складывают в штабели и продолжают сушку в тени.

Как только влажность становится однородной (18%), продукты упаковываются в вакуумную пленочную упаковку и помещаются на хранение.

Эксперимент 2. Сушка овощей в сушилке на солнечных батареях. По конструкции сушилки поверхность покрыта полиэтиленовой пленкой и изделие защищено от ультрафиолетовых лучей солнца. Осушитель, то есть воздух, нагретый солнечной энергией, откачивается с помощью вентилятора на солнечной энергии. Этот поток горячего воздуха проходит между продуктами, обеспечивая быстрое и плавное высушивание продукта (Шаумаров 2011).

Сушилка на солнечных батареях отличается тем, что является наиболее эффективным из перечисленных выше способов сушки. Простота конструкции этой сушилки для овощей и фруктов на солнечных батареях, применимость во всех регионах страны, экологическая чистота, качество сушеных продуктов, надежная защита от неблагоприятных погодных условий (дождь, пыль, насекомые и т. Д.), А главное,

по мировым стандартам подходит для сушки продукта и может вы сушить до 350 кг продукта в сутки.

Сушилка монтируется на кирпичные или бетонные колонны одинаковой высоты. Дно сушилки выполнено из специального алюминиевого профиля, верхняя часть состоит из двух наклонных рам и покрыта полиэтиленовой пленкой, устойчивой к солнечному излучению. Сушилка разделена на две части: коллектор тепла (коллектор) и сушилку продукта (полезную).

Принцип работы сушилки следующий. Батарея, которая установлена на верхней части ее собирающей тепло части, запускает вентиляторы на солнечной энергии, использующие солнечную энергию, и собранный горячий воздух направляется к продуктам. Еще одним преимуществом сушилки является то, что в темное время суток батарея не накапливает энергию и вентиляторы перестают работать, что исключает участие человеческого фактора в управлении потоком горячего воздуха.

Рисунок 1. Схема и технические параметры сушилки на солнечной энергии

Эксперименты с этой сушилкой показали, что изделия, помещенные на сушку, характеризуются быстрой сушкой (1-3 дня), а также сохранением естественного цвета, защитой от пыли, дождя и насекомых. Самое главное, продукты, высушенные в этой сушилке, отличаются высоким брендом внешнего вида.

Относительно короткое время сушки (1-5 дней) позволяет значительно увеличить цикл сушки на фермах, поскольку естественная сушка на открытом воздухе занимает не менее 7-10 дней, в зависимости

от типа продукта. Выход продукта при сушке также немного выше, чем при других методах.

Учитывая тот факт, что Узбекистан - солнечная страна, а также растущий спрос на натуральные, качественные и экологически чистые продукты, эти сушильные и сушеные продукты в целом очень полезны для фермеров и частных фермерских хозяйств (Шаумаров 2007)

Эксперименты показали, что сушка сельхозпродукции в этой сушилке эффективна и перспективна.

Таблица 1.

Влияние способа сушки на время продолжительности высыхания продукта

Овощные продукты	Время высыхания, час.		Выход сухого продукта на 1 кг продукта. грамм
	в сушилке на солнечной батарее	Под солнцем	
Капуста	72	120-144	90
Баклажаны (нарезать кружочками или соломкой)	24	120-144	70
Свежий перец (разрезать на 5-6 частей)	48	96-120	75
Лук (мелко нарезанный)	96	120-144	120
Морковь (мелко нарезанная)	72	120-144	140

Как видно из данных таблицы, сушка овощных продуктов в сушилке на солнечных батареях занимала от 24 до 96 часов, в зависимости от типа продукта и его консистенции. В это время время высыхания при обычном способе (солнечная погода) составляло от 48 до 144 часов. Видно, что время сушки продукта в сушилке на солнечной энергии намного короче, что сокращается в 2,5-5,6 раза по сравнению с традиционным методом.

Удобство природных условий в нашей стране позволяет проветривать и сушить овощи на солнце. Цель сушки овощей - лишить их влаги, что остановит рост микроорганизмов и различные биологические процессы. Существует такая норма сушки, что при падении влажности ниже этого уровня микроорганизмы не могут расти. Этот минимальный уровень составляет 30% для бактерий и 15-20% для дрожжевых бактерий. Поэтому, если влажность овощей после сушки составляет 15-25%, их можно хранить без гниения.

Итак, эта сушилка на солнечных батареях имеет следующие преимущества: простота сборки, перемещения и установки в другом месте; можно использовать в разных помещениях с повышенной и низкой относительной влажностью; время высыхания намного короче, чем у других методов; сушеные

продукты имеют высокое качество и их санитарно-гигиенические показатели намного выше, чем сушеные методом «Саншайн»; изделия защищены от насекомых, птиц, погодных условий (дождь, ветер) и пыли; температуру и расход воздуха можно изменять как автоматически, так и индивидуально; нет необходимости в постоянном мониторинге; не требуется дополнительный источник энергии, поскольку он сам генерирует энергию; высота устройства на уровне талии человека, поэтому работать на нем удобно рабочим; производственные затраты относительно невысоки.

Сушеные овощи отличаются от других обработанных овощей тем, что в своем составе сохраняют большую часть полезных компонентов, имеют высокий срок хранения и простоту условий хранения. Поэтому их сушка - один из самых увлекательных способов.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что:

Фрукты и овощи, выращиваемые в нашей стране, являются мировыми лидерами по химическому составу и вкусовым качествам. Это означает, что экспорт сушеных продуктов может быть организован и способствовать экономической стабильности страны за счет установки высококачественных систем сушки, современной обработки и упаковки.

Список литературы:

1. Белик В.Ф. и др. Методы физиологических исследований в садоводстве и садоводстве. - М.: ВАСКНИИЛ, 1970. - 211 с.
2. Буриев Х.Ч., Жураев Р., Алимов О. Хранение и предварительная обработка фруктов и овощей. - Т.: Мехнат, 2002. С.79.
3. Шаумаров Х.Б. Исламов С.Я. Технология хранения и первичной обработки сельхозпродукции. - Ташкент, 2011. 124-с.
4. Шаумаров Х.Б., Мирзаев М.М., Джораев Р.Дж., Файзиев Я.Н. Рекомендации для фермеров по хранению и первичной переработке фруктов, винограда и овощей. - Т., 2007. - 22 с.
5. Широков Е.П., Полегаев В. Технология хранения и переработки растительной продукции на основе стандартизации. - М.: Агропромиздат, 2000.

**ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ПОСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ
ПЕРЕСАЖЕННОЙ КУКУРУЗЫ****Турсунов Сотволди**

профессор.

Наманганский инженерно-технологический институт,

Республика Узбекистан, г. Наманган

E-mail: ulugbektursunov@mail.ru**Сайфуллаева Назокат**

ассистент,

Наманганский инженерно-технологический институт,

Республика Узбекистан, г. Наманган

INFLUENCE OF SAWING DATES ON THE YIELD OF REPLANTED CORN**Sotvoldi Tursunov**

Professor,

Namangan Engineering and Technology Institute

Republic of Uzbekistan, Namangan

Nazokat Sayfullayeva

Assistant,

Namangan Engineering and Technology Institute

Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье описаны преимущества посева кукурузы как второстепенной культуры, влияние сроков посева семян кукурузы на ее рост, развитие и урожайность.

ABSTRACT

The article discusses the advantages of sowing corn as a secondary crop, the impact of the timing of sowing corn on its growth, development and yield.

Ключевые слова: зерно, стебель, развитие, рост, всхожесть, схема посадки, урожай, семена, воспроизводимые, питательные, силос.

Keywords: stem, development, growth, germination, planting scheme, yield, seed, reproducible, nutritious, silage.

Кукуруза играет важную роль среди зерновых и кормовых культур по урожайности, питательной ценности, удобству использования. На орошаемых землях кукуруза может давать рекордные количества синих стеблей зерна и силоса. В Узбекистане посевы зерновых культур ежегодно производятся на более чем 1 млн га орошаемых земель.

Поля освобождаются от посевов во второй половине мая - первой половине июня. На освобожденных ими площадях сеют кукурузу на зерно и силос.

Площади, освобожденные от капусты и картофеля, также подходят для пересадки кукурузы.

На орошаемых площадях нашей солнечной страны есть возможность выращивать второстепенные культуры и получать богатый урожай в условиях достаточного количества воды.

Однако, несмотря на то, что обильная температура и свет нашей страны обладают достаточным внутренним потенциалом для повышения плодородия почв,

он пока не используется эффективно. В частности, жаркие и теплые дни в нашей стране составляют 220-260 дней, безоблачные дни - 5-6 месяцев, летний свет длится 15 часов, а солнечный свет достигает 2500-3000 часов в году.

На данный момент с вечера 20 июня по 1 ноября поле осенней пшеницы попеременного посева хлопка и пшеницы пустует, и жизнь на земле идет напрасно. Там же считаем уместным процитировать слова К.А. Тимирязева: «Неиспользованный вовремя солнечный свет погибнет навсегда». Следовательно, в настоящее время солнечный свет не используется в течение 130-140 дней.

В почвенно-климатических условиях нашей страны из переработанной кукурузы можно получить обильное и качественное зерно и синюю массу для силоса.

Комбикорма, силос, сенаж из кукурузы богаты крахмалом, белком, жирами и источниками витаминов, которые являются питательным кормом для скота (Бахромов 2009, Турсунов 2013)

В регионах страны необходимо сеять средние и поздние сорта кукурузы на раннеспелый и силосный.

С целью изучения влияния сроков посева на рост, развитие и урожайность кукурузы, посеянной на пустующих землях после уборки озимой пшеницы, в 2018-2020 годах мы провели эксперимент в фермерском хозяйстве «Достон-Уйчи Дийори».

Эксперимент проводился по следующей системе.

Семена варианта 1 посеяны 20 июня.

Семена варианта 2 были посеяны 30 июня.

3- Вариант посевной семян 10 июля.

Эксперимент состоял из трех вариантов и проводился в четырех повторностях. Площадь, занимаемая одной секцией, составляет $20 \times 5,6 = 112 \text{ м}^2$. Кукурузу высаживали по схеме 70×20 -1. В опыте было посеяно 257 молдавских гибридов кукурузы.

В ходе эксперимента были сделаны следующие наблюдения.

Рост кукурузы был обнаружен, когда оно давало 5-6 листьев, когда оно давало 10-12 листьев, когда оно давало ремень, и в периоды цветения.

В эксперименте определялся состав урожая кукурузы.

По опциям определена урожайность зерна кукурузы.

Нормальный рост и развитие растений кукурузы. Чтобы обеспечить качественный и обильный урожай, необходимо своевременно и качественно заботиться о урожае, т.е. в течение вегетационного периода, проводить промежуточные посевы, орошение, прополку, подкормку, борьбу с болезнями и вредителями и другие агротехнические мероприятия.

Также важно определить биологические характеристики гибрида, уровень доступности питательных веществ и время посева семян для роста и развития кукурузы.

В зависимости от срока посева семена кукурузы прорастают за 4-15 дней, а летом (влажная почва) прорастают за 4-5 дней. Трава сильная, может вырасти до 12-14 см в глубину. Кукуруза сначала растет очень медленно, то есть до тех пор, пока не сформируется первый надземный сустав стебля. Рост ускоряется за счет образования 7-8 листьев на стебле. Стебель растет намного быстрее до и во время формирования стебля. Если в этот период условия будут благоприятными, растения вырастут на 10-12 см в день, в зависимости от высоты. После

цветения стебель почти перестает расти. Растения накапливают до 75% органической массы за 10 дней до цветения и 20 дней после цветения. В зависимости от посевной площади, типа семян и времени посева период прорастания начинается через 50-70 дней и более после прорастания, через 3-5 дней после прорастания, а сеянцы обычно зацветают через 1-2 дня после прорастания. Кукуруза очень хорошо опыляется и удобряется с 8 до 12 часов утра. Через 15-20 дней после оплодотворения зерна вступают в период молочного созревания, еще через 20-25 дней и примерно через 5-10 дней после прорастания зерна твердые и полностью спелые.

Период роста кукурузы колеблется от 70 до 180 дней в зависимости от посевной площади и срока посева. Если кукурузу посеять летом, вегетационный период будет на 15-25 дней короче, чем весной (Вавилов 1986, Турсунов 2019).

В нашем эксперименте мы наблюдали рост стеблей кукурузы трижды.

Из данных в таблице ниже видно, что сроки посева кукурузы имеют большое влияние на рост и развитие кукурузы.

Наблюдение 1 в эксперименте проводилось 18 июля. В 1-м варианте опыта, посаженном 20 июня, высота стебля составляла 41,6 см, а листьев - 5,9 шт. В варианте 2, посаженном 30 июня опыта, высота стебля 37,4 см, листа 5,6. В 3-м варианте, посаженном 10 июля, высота стебля 32,5 см, листьев 5,2. Наблюдение 2 проводилось 3 августа.

При этом в 1-м варианте опыта высота стебля кукурузы и количество листьев были выше, чем во 2-м и 3-м вариантах.

Эта закономерность сохранилась и в последующих наблюдениях. В нашем последнем наблюдении в эксперименте семена кукурузы были посеяны 20 июня.

В нашем первом варианте высота стебля кукурузы составляла 247,4 см, а листа - 17,2 см. В нашем варианте 2, где семена кукурузы были посеяны 30 июня, высота стебля составила 228,6 см. Листьев было 16,8 штук. В варианте 1 высота стебля кукурузы была на 18,4 см выше, чем в варианте 2, а лист на 0,4 больше.

В варианте 3 опыта высота стебля кукурузы 192,4 см, листьев - 16. По сравнению с вариантом 3 в варианте 1 высота стебля кукурузы была на 55 см больше, а листа - на 1,2 больше. Из приведенных данных видно, что чем раньше высеваются повторно посевные семена кукурузы, тем лучше растет стебель и больше формируется лист. Таблица.

Таблица 1.

Влияние сроков посадки на рост стеблей кукурузы

Т/Н	Варианты	18.07.		03.08.		18.08		05.09.	
		Высота стебля, См	Листья. штук	Высота стебля, См	Листья. штук	Высота стебля, См	Листья. штук	Высота стебля, См	Листья. штук
1	Семя 20.06. посадили.	41,6	5,9	114,6	9,7	202,6	16,4	247,4	17,2
2	Семя 30.06. посадили.	37,6	5,6	107,4	9,3	196,4	16,2	228,6	16,8
3	Семя 10.07. посадили.	32,5	5,2	98,5	8,8	174,5	15,2	192,4	16,0

Урожайность кукурузы зависит от многих взаимосвязанных факторов. Когда растение в достаточной мере снабжено основными жизненными факторами, сорт или гибрид могут давать высокие урожаи. Среди агротехнических мероприятий возделывания кукурузы важно правильно определить место севооборота, полива, подкормки и других. Влияние повторной посадки урожая кукурузы особенно велико, особенно во время посевных периодов.

Определяли урожай зерна кукурузы по вариантам нашего эксперимента.

В опыте урожайность составила 49,9 ц / га при посеве 1-го варианта семян кукурузы 20 июня, 42,5 ц / га при посеве 30 июня и 32,1 ц / га при посеве 3-го варианта 10 июля. Урожайность кукурузы была на 17,8 центнеров выше, чем в варианте 1, и на

10,4 центнера выше, чем в варианте 2, по сравнению с вариантом 3. Видно, что задержка посева повторно посевных семян кукурузы сказывается на снижении урожайности.

1. На пустой пшеничной земле можно сеять быстросозревающие гибриды кукурузы и легко варить зерно;

2. Задержка с посевом семян кукурузы вызывает задержку роста и развития растений;

3. Несвоевременный посев семян кукурузы приводит к уменьшению высоты стебля;

4. Посев семян кукурузы после пшеницы 20 июня обеспечит урожайность до 50 центнеров кукурузы с гектара;

5. Посев семян кукурузы в беспшеничный грунт рекомендуется 20 июня, вечером до 30 июня.

Список литературы:

1. Атабаева Х. и другие. Ботаника. Ташкент - 2000.
2. Бахромов С., Атаджанов М. Репродуктивные культуры и плодородие почв. Андижан - 2009.
3. Бориев С. Два урожая в год. Сельскохозяйственный журнал Узбекистана - 2007, № 6.
4. Бобоев Ф. Удобное время посадки кукурузы и густота всходов. Сельскохозяйственный журнал Узбекистана - 2008, №2.
5. Вавилов П.П. Растениеводства. Ташкент - 1986 г.
6. Турсунов С. В качестве вспомогательной культуры выгодно сажать кукурузу. Андижан - 2007.

ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНЫХ ПОСЕВОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕСАЖЕННОЙ КУКУРУЗЫ

Турсунов Сотволди

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

Сайфуллаева Назокат

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

THE EFFECT OF REPEATED PLANTING TIMES ON THE FORMATIN AND YIELD OF LEAF SURFACE OF RE-PLANTED CORN

Sotvoldi Tursunov

Professor,
Namangan Engineering and Technology Institute
Republic of Uzbekistan, Namangan

Nazokat Sayfullayeva

Assistant,
Namangan Engineering and Technology Institute
Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье описывается влияние сроков посева кукурузы как вторичной культуры на формирование ее листовой поверхности, ее рост, развитие и урожайность.

ABSTRACT

The article describes the influence of the timing of sowing corn as a secondary crop on the formation of its leaf surface, its growth, development and yield.

Ключевые слова: рост, развитие, всхожесть, время посадки, фотосинтез, листовая полоса, урожай, семена, размножение, зерно.

Keywords: growth, development, germination, planting time, photosynthesis, leaf strip, harvest, seeds, reproduction, grain.

Кукуруза - одна из самых ценных и продуктивных зерновых культур, которая используется в самых разных целях.

В животноводстве корм - это пища для человека и сырье для переработки в промышленности. В зерне содержится 65-70% углеводов, 9-12% белка, 4-8% жира, 13% воды, 2,4% целлюлозы, минеральные соли и витамины. В странах по всему миру около 20% зерна кукурузы используется в пищу.

Из его зерна делают муку, крупы, сладкую кукурузу, консервы, огурцы и другие продукты питания.

В промышленности из зерна (переработанного) получают крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, сироп, мед, жир, уксусную кислоту, витамин Е, аскорбиновую и глутаминовую кислоты.

Усы Дона содержат 40% жира. Масло, получаемое из кукурузной шелухи, используется в лечебных целях.

Кукурузное зерно - лучший корм для всех видов животных и птиц. 1 кг сухого зерна равен 1,34 питательным веществам и содержит 78 г легкоусвояемого белка.

Кукурузное зерно широко используется в комбикормовой промышленности. Стебель кукурузы сохраняет свою нежность даже тогда, когда зерно полностью созрело и используется для кормления животных. В 100 кг высушенных стеблей кукурузы содержится 37 единиц питательных веществ, а в 100 кг высушенных стеблей - 35 единиц.

В Узбекистане зерновые засеяны более чем на 1 млн га. Поля освобождаются от посевов во второй половине мая, начиная с июня.

На освобожденных ими площадях сеют кукурузу на зерно и силос.

Бахромов С. В 2009 году он писал, что на растущих территориях страны есть возможность увеличить урожай и получить богатые урожаи в условиях

достаточного количества воды. В частности, яркие и теплые дни в нашей стране составляют 220-260 дней, безоблачные дни - 5-6 месяцев, летний свет для 15 часов, солнечный свет достигает 2500-3000 часов в год.

На данный момент вечера 20 июня по 1 ноября поле осени пшеницы временного посева клопка и пшеницы пустует, и жизнь на земле идет напрасно.

Там я считаем местным процитировать слова К.А. Тимирязева: «Неиспользованный вовремя солнечный свет погибнет навсегда». Следовательно, в настоящее время солнечный свет не используется в течение 130–140 дней.

В почвенно-климатических условиях нашей страны из переработанной кукурузы можно получить обильное и качественное зерно и синюю массу для силоса.

С целью изучения влияния сроков посева на рост, развитие и урожайность кукурузы, посеянной на пустующие земли после уборки урожая озимой пшеницы, в 2018-2020 годах мои исследования экспериментов в фермерском хозяйстве.

Эксперимент проводился на следующей системе.

Семена вариант 1 посеяны 20 июня.

Вариант семены 2 были посеяны 30 июня.

3- Вариант посева спермы 10 июля.

Эксперимент состоял из трех вариантов и проводился в четырех повторениях. Площадь, занимаемая одной секцией, составляет $20 \times 5,6 = 112 \text{ м}^2$. Кукурузу высаживали по схеме 70×20 -1. В опыте было посеяно 257 молдавских гибридов кукурузы.

В ходе эксперимента были сделаны следующие наблюдения.

1. В эксперименте уровень листьев был измерен, когда кукуруза давала 5-6 листов, когда листья давали 10-12 листов, когда кукуруза давала и во время фаз созревания молока.

2- Урожайность зерна кукурузы определялась согласовно вариантам.

Кукуруза сначала растет очень медленно, есть до тех пор, пока не формируется первый надземный

сустав стебля. Стебель растет намного пути и во время формирования стебля. При благоприятных условиях в этот период стебель вырастает на высоту 10–12 см в сутки. После цветения стебель почти перестает расти. За 10 дней до прорастания и 20 дней после цветения кукуруза накапливает 75% органической массы, которая накапливается в росте за весь период роста.

В зависимости от посевной площади, типа семьи и времени посева период прорастания начинается через 50-70 дней и больше после прорастания, через 3-5 дней после прорастания, а сеянцы обычно зацветают через 1-2 дня после. Кукуруза очень хорошо описывается и удобряется с 8 по 12 часов утра. Через 15-20 дней после оплодотворения зерна вступают в период молочного созревания, еще через 20-25 дней и примерно через 5-10 дней после прорастания зерна твердые и полностью спелые. Период роста кукурузы колеблется от 70 до 180 дней в зависимости от посевной площади и срока посева. Если кукурузу сажать летом, вегетационный период будет на 15-25 дней короче, чем весной. Для получения высокого урожая зерна кукурузы листовая поверхность должна составлять 40-50 тыс. М2 соток, для высокой урожайности зеленой массы - 60-100 тысяч. М2 (Посыпанов, 2006).

Сила или слабость процесса фотосинтеза определяет количество и качество получаемого продукта. Чтобы получить богатый и качественный урожай сельскохозяйственной культуры, необходимо найти способы в полной мере использовать свет, падающий на землю. Причина тому - полное формирование листового слоя посевов.

По данным А.А. Ничипоровича, для получения высокой урожайности от посевов листовая площадь посевов на 1 га должна составлять 30-40 тыс. М2. Для получения высокого урожая с 1 м² листового яруса необходимо собрать 8–10 дополнительных вещей. В эксперименте наблюдали формирование листового слоя кукурузы.

Таблица 1.

Листовой слой кукурузы в опыте

Варианты	Сроки наблюдения					
	05.08.		20.08.		05.09.	
	Уровень 1 куста кукурузы, см ²	Уровень кукурузы на 1 га, 1000 м ² / га	Уровень 1 куста кукурузы, см ²	Уровень кукурузы на 1 га, 1000 м ² / га	Уровень 1 куста кукурузы, см ²	Уровень кукурузы на 1 га, 1000 м ² / га
Семя 20.06. посадили	521,6	3,65	2621,4	18,3	6290,4	44,1
Семя 30.06. посадили	504,2	3,53	2380,6	16,6	5680,2	39,8
Семя 10.07. посадили	465,4	3,25	1980,2	13,9	4290,6	30,0

Из приведенных данных видно, что сроки посева кукурузы имеют большое влияние на формирование листового слоя кукурузы. Задержка сроков посадки

привела к снижению листовой поверхности 1 куста кукурузы и, как следствие, снижению листовой поверхности растений на гектар.

Урожайность кукурузы зависит от многих взаимосвязанных факторов. Влияние повторной посадки урожая кукурузы особенно велико, особенно во время

посевных периодов. Урожайность зерна кукурузы мы определили по вариантам нашего опыта.

Таблица 2.

Урожайность кукурузы в опыте

Варианты	Возврат				Средняя урожайность, ц / га
	I	II	III	IV	
Семя 20.06. посадили	49,4	48,8	50,6	51,0	49,9
Семя 30.06. посадили	42,4	41,6	43,4	42,8	42,5
Семя 10.07. посадили	31,2	33,0	32,4	31,6	32,1

В опыте урожайность составила 49,9 ц / га при посеве 1-го варианта семян кукурузы 20 июня, 42,5 ц / га при посеве 30 июня и 32,1 ц / га при посеве 3-го варианта 10 июля. Урожайность кукурузы была на 17,8 центнеров выше, чем в варианте 1, и на 10,4 центнера выше, чем в варианте 2, по сравнению с вариантом 3.

Видно, что задержка посева повторно посевных семян кукурузы сказывается на снижении урожайности.

1. На пустой пшеничной земле можно сеять быстросозревающие гибриды кукурузы и легко варить зерно;

2. Задержка с посевом семян кукурузы вызывает задержку роста и развития растений;

3. Несвоевременный посев семян кукурузы приводит к уменьшению высоты стебля и снижению листовой поверхности растения;

4. Посев семян кукурузы после пшеницы 20 июня обеспечит урожайность до 50 центнеров кукурузы с гектара;

5. Мы рекомендуем сеять семена кукурузы на свободную от пшеницы землю 20 июня, самое позднее до 30 июня.

Список литературы:

1. Бахромов С., Атаджанов М. Репродуктивные культуры и плодородие почв. Андижан - 2009.
2. Бобоев Ф. Удобное время посадки кукурузы и густота всходов. Сельскохозяйственный журнал Узбекистана - 2008, №2.
3. Посыпанов Г. Растениеводства 2006 Москва.
4. Турсунов С. В качестве вспомогательной культуры выгодно сажать кукурузу. Андижан - 2007 г.
5. Турсунов С. Ботаника Ташкент 2019 г.

УЛУЧШЕНИЕ СУШКИ ОСТРОГО ПЕРЦА

*Турсунов Сотволди**профессор,**Наманганский инженерно-технологический институт,**Республика Узбекистан, Наманган**E-mail: ulugbektursunov@mail.ru**Ахмаджонова Хуршида**магистрант,**Наманганский инженерно-технологический институт,**Республика Узбекистан, Наманган*

IMPROVING THE DRYING OF HOT PEPPERS

*Sotvoldi Tursunov**Professor,**Namangan Engineering and Technology Institute**Republic of Uzbekistan, Namangan**Khurshida Akhmadjonova**master's student,**Namangan Engineering and Technology Institute**Republic of Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

В статье сравниваются преимущества сушки острого перца на открытом воздухе и в искусственной сушилке, покрытой полиэтиленовой пленкой.

ABSTRACT

The article compares the advantages of drying hot peppers in the open air and in an artificial dryer covered with polyethylene film

Ключевые слова: овощ, перец, сборщик, стручковый перец, калорийность, сухое вещество, температура, солнце.

Keywords: vegetable, pepper, picker, capsicum, calorie content, dry matter, temperature, sun.

В нашей стране наряду с развитием сельского хозяйства, повышением его эффективности, увеличением валовой продукции большое внимание уделяется расширению перерабатывающих мощностей, уделяя большое внимание их переработке. В этом направлении тоже большое внимание уделяется острому перцу. Перцеводство - одна из основных отраслей сельского хозяйства страны. Комплекс широко используемых в стране сортов острого перца позволяет выращивать их в разное время. Особенно сушеные продукты из острого перца богаты калорийным витамином С, который играет важную роль в пищевой, кондитерской промышленности. Поэтому наше государство уделяет этому большое внимание и создает возможности для увеличения количества сушеной продукции из года в год.

Острый перец удобнее транспортировать на большие расстояния и можно продавать на мировом рынке в неограниченном количестве.

Расширяются площади выращивания острого перца для сушки.

Узбекистан – один из старейших регионов мира по выращиванию острого перца. Почвенно-климатические условия республики позволяют выращивать разновременные и разнонаправленные сорта перца острого и получать из него урожай высокого качества.

Горький перец - один из древнейших видов растений. 7-9 тысяч лет назад до н.э. местные жители выращивали его и удовлетворяли свои нужды.

Качество острого перца зависит от его внешнего вида, большого размера, формы и цвета. Его размер обычно определяется его абсолютным весом или поперечным диаметром. Кусок острого перца состоит из кожицы, мякоти и семян. Форма зерна острого перца, цвет его размера, толщина и твердость кожуры зависят от условий его выращивания и сорта. Чем толще слой восковой пыли на кожуре острого перца, тем лучше он будет храниться при транспортировке и хранении.

Х.Ч. Буриев (2004) отметил, что период созревания острых перцев сильно влияет на их качество,

причем острые перцы, полученные из такого продукта, также отличаются по качеству.

При созревании посевов острого перца их механические и физические характеристики изменяются по-разному. Например, твердость кожуры и мякоти острого перца очень быстро меняется в течение определенного периода созревания, который определяет степень созревания.

Заготавливают полностью созревшие перцы для сушки и переработки однолетних перцевых продуктов. Спелые плоды горькие и очень богаты витамином С.

Заготовленные для сушки горькие перцы сортируют, очищают, поврежденные отделяют и быстро отправляют на место сушки. продолжительность сушки зависит от навигации острого перца, времени сушки.

Есть 2 разных метода сушки:

- Естественный на солнце
- Использование специальных искусственных сушилок.

Естественная сушка известна с давних времен. Этот метод до сих пор используется в регионах, где лето жаркое, а осень болотная и засушливая.

Единственный недостаток естественной сушки - это длительная 1-3 недели. При этом значительно снижается содержание сухого вещества в остром перце (до 12%). Это также оставляет пыль на изделии. Сушильные места должны быть расположены рядом с посевом острого перца, вдали от пыльных дорог. Места сушек должны быть плоскими, непыльными, хорошо проветриваемыми, хорошо проветриваемыми, с чистой проточной водой и местом для сбора высушенного продукта.

Климатические условия нашей республики, низкая влажность очень удобны для сушки острого перца на солнце. Высушенные на солнце продукты, уступают по качеству искусственно высушенным.

На каждый m^2 сушильной площадки можно уложить 6–8 кг острого перца. Искусственную сушку можно производить прямо на выращиваемых фермах. Все, что нужно, - это источник энергии.

В последние годы научные исследования показали, что возможности искусственной сушки при сушке острого перца широки. Искусственная сушка сокращает время сушки, что обеспечивает более высокое качество и гигиеничность по сравнению с естественной сушкой.

Продолжительность цикла сушки сокращается до нескольких часов. Качество продукта выше, чем при естественной сушке, площадь, необходимая для сушки, во много раз меньше, чем при естественной сушке. Санитарное состояние производства улучшится.

В нашем эксперименте мы использовали сушилку на солнечных батареях топливе для искусственной сушки сортов острого перца.

Сушилки, основанные на комбинированном использовании солнечных и традиционных источников энергии, называются устройствами на солнечной батарее. Комбинированные сушилки на солнечных батареях объединили преимущества солнечного

и искусственного методов сушки для создания компактных, простых в транспортировке, недорогих и энергоэффективных сушилок.

Следующие принципы были разработаны для повышения эффективности сушилок на солнечных батареях, в том числе:

1. Поддерживайте заданную температуру сушильного агента, регулируя режим мощности источника тепла;

2. Функция внешней стенки сушильной камеры совмещена со светопоглощающей панелью солнечного коллектора для обеспечения регенерации тепла переработанного сушильного агента;

3. Планируется использование регенеративных утилизаторов тепла, которые обеспечат эффективное использование отходящего тепла сушильной камеры.

При сушке сельхозпродукции необходимо учитывать следующие характеристики: длительность процесса, изменение их теплофизических свойств, взаимозависимость сушильного агента и некоторых параметров продукта, уникальность пневмосистемы для обеспечить оптимальный расход сушильного агента.

Для анализа условий использования и энергии сушильного агента и его регенерации были разработаны следующие возможности рационального технологического процесса.

- постепенная переработка массы продукта, связанная с изменением законов теплообмена;
- использование поверхности сушильной камеры с пленочным покрытием в качестве светопоглощающей панели солнечного воздушного коллектора для регенерации солнечной тепловой энергии и тепловой энергии, теряемой через стену;
- использование регенеративного утилизатора тепла, эффективно улавливающего энергию рециркулируемого теплоносителя при плоском снижении мощности источника тепла;
- использование терморегулятора, который равномерно регулирует мощность источника тепла с учетом изменения температуры окружающей среды в течение дня, а также смены и нагрева теплоносителя в регенеративном утилизаторе;
- применение колебательного режима, обеспечивающего доступ к поверхности изделия для дальнейшего испарения влаги из внутренних слоев;
- обеспечить плавную передачу тепла во всех слоях продукта, чтобы обеспечить равномерное содержание влаги в готовом продукте;
- создание системы регулировки мощности источника тепла в соответствии с технологическим процессом;
- разработка технологического процесса, обеспечивающего регулируемые тепловые процессы в сушилках солнечного топлива.

Для решения вышеперечисленных вопросов необходимо изучить динамику изменения технологических свойств продукта и сушильного агента, а также изменений термических свойств продукта.

Сушка острого перца сушилкой УСК-2Э.

Технологический процесс в сушилке УСК-2Э осуществлялся следующим образом.

Из сортов острого перца, привезенных с поля в ящиках, отвешивали по 10 кг с каждой. Каждый отсортированный сорт острого перца помещали на проволочные лотки внутри сушилки. Перед размещением разновидностей острого перца на противнях поддоны также взвешиваются.

После этого дверцы камеры сушилки УСК-2Э закрываются, запускаются центробежный вентилятор и калорифер, и поток горячего воздуха передается в камеру. Каждый из четырех лотков, в которые помещается продукт из острого перца, каждый час взвешивается на весах, чтобы получить четкое представление о том, как идет процесс.

Масса продукта и металлическая конструкция, размещенная на проволочных лотках, определяется

путем измерения влажности острого перца (Искандаров, 2005).

Аналогичные измерения были помещены в специальные сетчатые ящики, также были взвешены высушенные на солнце сорта острого перца и контролировалось изменение влажности продукта.

Перец острый Маргилан-301 сушили на солнце 15 дней, выход 14%. При сушке в сушилке УСК-2Э время сушки составляло 0,5 суток (12 часов). Сухой выход составил 16%, что выше, чем методом естественной сушки.

Эксперименты показали, что при естественной сушке на солнце для получения готового продукта из разновидностей острого перца требуется в среднем 15 дней.

Оказалось, что на сушилке УСК-2Э на получение готового сухого продукта уходит в среднем 14 часов.

Список литературы:

1. Буриев Х.Ч., Джураев Р., Алимов О. «Теоретические основы хранения и обработки полевых культур» 2004 г. Ташкент с. 78.
2. Искандаров З.С. «Комбинированная солнечно-тепловая установка» Изд-во Наука. Ташкент 2005. Монография. 225. 6
3. Орипов Р., Сулаймонов И. «Технология хранения и переработки сельхозпродукции» Ташкент., «Мехнат» 1991 г.
4. Расулов Л.Т., Холодецкий Н.С. Стимулирующие добавки и урожай перца Картофель и овощи Москва 2001. № 5. 44 стр.

ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО СМЕШИВАНИЯ КОРМОВ

Эшдавлатов Эшпулат Узакович

*канд. техн. наук, доц. кафедры «Инженерия транспортных средств»,
Каршинский инженерно-экономического института,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: eeshpulat@umail.uz*

Суюнов Алишер Абдуганпорович

*ассистент, кафедра «Экология и охрана окружающей среды»,
Каршинский инженерно-экономического института
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: asuyunov@mail.ru*

INCREASING THE INTENSITY OF THE CONTINUOUS MIXING PROCESS

Eshpulat Eshdavlratov

*Cand. tech. Sciences,
Associate Professor of the Department of Vehicle Engineering,
Karshi Engineering and Economic Institute,
Uzbekistan, Karshi*

Alisher Suyunov

*Assistant,
Department of Ecology and Environmental Protection,
Karshi Engineering and Economic Institute,
Uzbekistan, Karshi*

АННОТАЦИЯ

Обосновано наличие свободного пространства между крышкой и рабочим органом смесителя обеспечивающее хаотическое движение частиц корма после удара кормовой массы о крышку, вследствие чего улучшаются условия смешивания. Обоснована необходимость применения конструкции крышки смесителя в виде трехгранного короба, исключающей дополнительные сопротивления вращению винта из-за воздействия отраженных от крышки кормовых масс. Применение такой конструкции крышки позволяет улучшить качество смешивания на 4...5% и достигает 93% и более при производительности 15 т/ч.

ABSTRACT

The presence of free space between the cover and the working body of the mixer is substantiated, which ensures the chaotic movement of feed particles after the impact of the feed mass on the cover, as a result of which the mixing conditions are improved. The necessity of using the design of the mixer cover in the form of a triangular box, which excludes additional resistance to the rotation of the screw due to the effect of the feed masses reflected from the cover, has been substantiated. The use of such a cover design allows improving the mixing quality by 4 ... 5% and reaches 93% or more at a productivity of 15 t / h.

Ключевые слова: смеситель, крышка, плоский, полукруглой, трехгранная короба, угол наклона, отражающая плоскость, винт, движение частицы, сила сопротивления, свободное пространство, качества смешивания, потребная мощность, время полёта, шаг винта.

Keywords: mixer, krshyka, flat, semicircular, triangular box, tilt angle, reflecting plane, screw, particle motion, drag force, free space, mixing quality, required power, flight time, propeller pitch.

Введение. Среди комплекса мероприятий, направленных на интенсификацию животноводства, одно из центральных мест занимает производство и приготовление кормов. При этом особое значение придается обеспеченности хозяйств собственными кормами, улучшению их качества, наиболее эффективному их использованию при наименьших затратах труда и средств.

Завершающая операция приготовления кормовых смесей – смешивание компонентов, которое осуществляется в специальных устройствах-смесителях порционного или непрерывного действия.

К линиям смешивания кормов предъявляют два основных требования. Они должны: обеспечить в готовой смеси заданное рецептом соотношение

компонентов по массе с отклонениями, не превышающими установленных допусков; перераспределить частицы смешиваемых компонентов так, чтобы показатель неравномерности их распределения был в пределах зоотехнических требований.

Материалы и методы. В теории смешивания важное место занимают вопросы, направленные на изучение самого механизма образования смеси, который в зависимости от конструкции рабочих органов смесителей протекает по разному.

Большой интерес представляют работы Раскатовой Е.А. и Клычева Е.М. [1,2], в которых предпринята попытка проанализировать физические основы смешивания. В этих работах сделаны выводы, что наряду со смешиванием идет обратный процесс – разделение (сегрегация), и поэтому уравнение кинетики процесса представлено в виде

$$K = F_1(T) - F_2(T), \quad (1)$$

где k - показатель однородности массы;

$f_1(t)$, $f_2(t)$ – функции, характеризующие прямой и обратный процессы.

При этом динамическое равновесие наступает тогда, когда скорость основного и обратного процессов выравниваются по абсолютному значению и продолжают оставаться равными в дальнейшем, то есть

$$f_1(t) = - f_2(t).$$

В работе Жевлаков П.К. [3] рассмотрена кинематика смешивания как изменение концентрации C исследуемого компонента и обоснована зависимость скорости процесса смешивания от изменения C в единицу времени, то есть

$$v = dC/dt. \quad (2)$$

Однако Жевлаков П.К. утверждает, что абсолютная скорость смешивания равна алгебраической сумме скоростей прямого и обратного процессов, а не их разности, то есть

$$f(t) = f_n(t) + f_o(t). \quad (3)$$

Уравнение, приведенное Раскатовой Е.А. и Клычевым Е.М. [1,2] будет правильным только при диффузионном смешивании, так как после динамического равновесия идет обратный процесс, то есть разделение.

При других видах процесса смешивания формула, приведенная Жевлаковым П.К., полностью справедлива, т.е. прямой и обратный процессы идут одновременно.

Анализируя вышеуказанные работы можно отметить, что ускорение процесса смешивания, то есть скорость наступления динамического равновесия, зависит от ускорения интенсивности прямого и обратного процессов. Это справедливо для всех видов смешивания, кроме диффузионного.

Увеличение интенсивности прямого и обратного процессов может быть достигнуто разными путями, а именно за счет:

- образования в массе слоя скользящих друг по другу плоскостей (смешивание сдвигом);
- перемещения групп частиц из одного положения в другое (диффузионное смешивание);
- перемещения групп частиц из одного положения в другое (конвективное смешивание);
- перераспределения отдельных частиц материала в слое (диффузионное смешивание);
- рассеяния единичных частиц под влиянием их столкновения или ударов о стенки аппарата (ударное смешивание) [1...4].

В зависимости от типа смесителя и структурно-механических свойств кормовых компонентов преобладающее значение получает один или несколько из указанных процессов.

Таким образом, можно сделать вывод, что чем больше указанных процессов имеют место при смешивании, тем больше увеличивается интенсивность смешивания.

Участие в процессе смешивания элементарных процессов зависит от многих факторов, которые можно разделить на следующие группы [1...4]:

1. Физические свойства смешиваемых компонентов: регулярность геометрической формы частиц, их выравненность, соотношение геометрических размеров частицы кормовых компонентов, фракционные свойства, определяемые коэффициентами внешнего и внутреннего трения, объемная масса в состоянии свободного уплотнения, скважность смеси компонентов, влажность, гранулометрический состав, равномерность измельчения компонентов и др.

2. Конструктивные параметры смесителей: форму плоских и пространственно-криволинейных рабочих органов смесителя, их комбинации и геометрические размеры; линейные и круговые размеры и соотношения шага рабочих органов и их элементов; соотношения длины и диаметра рабочих органов и камеры смешивания; размеры радиальных и осевых зазоров рабочей зоны смесителя; коэффициент заполнения объема рабочей камеры смешивания; состояние поверхности и материал рабочих органов и камеры смешивания; угол атаки лопаток и подъема винтовых плоскостей и элементов рабочих органов; количество и варианты размещения рабочих органов; конструкцию питающего и выпускного устройства; условия и способ подачи материала в рабочую зону смешивания и выпуска из нее.

3. Кинематические параметры рабочих органов и обрабатываемой смеси, включающие: переносную, относительную и абсолютную скорости и ускорения рабочих органов, их элементов и представительных объем компонентов смеси, перемещаемых в радиальном и осевом направлениях рабочей зоны смесителя, скорости сдвига по поверхности раздела компонентов смеси в объемах рабочей зоны аппарата.

4. Силовые параметры, включающие 1) силы движения, определяемые передачей давлений в сыпучей среде, центробежными силами при фрикционной

связи частиц с рабочими органами, массой частиц, кориолисовой сил при винтовых перемещениях и циркуляциях потоков смеси; 2) силы сопротивления, определяемые факторами внешнего и внутреннего трения материала о подвижные и неподвижные рабочие органы; силы сопротивления, зависящие от скорости движения элементарных объемов смеси для быстродействующих смесителей; 3) пассивные силы реакций от действующих рабочих органов.

Многообразие приведенных параметров, влияющих на процесс смешивания, определяет необходимость раздельного и комплексного изучения их влияния на процесс смешивания и его подготовку.

Известно, что одним из факторов, влияющих на процесс смешивания, является форма камеры смешивания. Особенно это характерно для смесителей с мешалочным рабочим органом.

Камеры смешивания смесителя с мешалочным рабочим органом можно разделить на две основные группы: без свободного пространства над рабочим органом для тихоходных смесителей и со свободным пространством для быстроходных смесителей.

Из анализа конструкции камер смешивания можно сделать следующие выводы:

при снабжении камеры смешивания плоскими крышками, подброшенные кормовые массы при ударе о крышку расчленяются, но, отражаясь от крышки, создают дополнительные силы сопротивления вращению рабочего органа;

- наличие крышки криволинейной формы исключает возникновение дополнительных сил сопротивления, ухудшает условия смешивания;

- наличие свободного пространства между крышкой и рабочим органом смесителя обеспечивает хаотическое условия смешивания;

- целесообразно снабжать камеру смешивания крышкой такой формы, которая обеспечивала бы расчленение и такой движение подброшенной кормовой массы, чтобы зона возврата корма к рабочему органу после отражения от крышки смесителя не совпадала с зоной выброса.

Результаты и обсуждения

Наличие в предложенной конструкции смесителя многозаходного винта с поочередно прерывающимися на величину одного шага витками и свободного

пространства в верхней части корпуса смесителя способствует подбрасыванию частиц корма и, соответственно удлинению траектории ее движения [5...13].

Для выбора рациональной формы камеры смешивания были проведены предварительные экспериментальные исследования на специально созданной установке.

Экспериментальная установка (рис. 1.) составлена на базе смесителя и состоит из питающего транспортера длиной 6,5 м со скоростью ленты 0,321 м/с, смесителя с длиной рабочей камеры 3,5 м, выгрузного транспортера длиной 3,5 м и дозатора лопастного типа для ввода контрольного компонента.

Дозатор установлен над подающим транспортером в зоне загрузки кормов в смеситель. Привод его осуществляется от мотор-редуктора транспортера, подача дозатора регулируется передвижением лопастного ротора вдоль оси вращения, скорость вращения ротора постоянная.

По всей длине ленты выгрузного транспортера с шагом 200 мм установлены ячейки для отбора проб. Ячейки выполнены из листовой стали размером 50 x 50 x 200 мм (см.рис.1).

Частота вращения винта смесителя регулируется за счет пяти сменных звездочек - двух для мотор-редуктора ($Z_1 = 25$, $Z_2 = 32$) и трех для вала смесителя ($Z_3 = 22$, $Z_4 = 25$, $Z_5 = 28$)

Подготовка экспериментальной установки производится следующим образом. Сначала измельченные кормовые компоненты взвешиваются согласно заданной производительности смесителя с учетом скорости ленты подающего транспортера. Потом послойно закладываются на загрузочный транспортер.

Контрольный компонент (зерно ячменя, окрашенное нитрозмалью в красный цвет) засыпается в бункер дозатора. Предварительно дозатор регулируется на заданную подачу, соответственно с подачей кормовых компонентов.

Установка работает следующим образом. Включают электроприводы смесителя и шлюзовых затворов, затем включают подающий и выгрузной транспортеры. Кормовые компоненты вместе с контрольным компонентом поступают через шлюзовой затвор в смеситель. Готовая кормосмесь выгружается на выгрузной транспортер с ячейками для взятия проб.

1-подающий транспортер; 2,8,12,13,15- мотор-редукторы; 4,9- загрузочный и выгрузной шлюзовые затворы; 5- крышка; 6- распределительный паропровод; 7- парораспределитель; 10- ячейка для проб; 11- ленточный выгрузной транспортер; 14- двухзаходный винт с прерывистыми витками

После остановки выгрузного транспортера отбирают пробы из каждой ячейки в соответствии с принятой методикой.

Рисунок 1. Схема экспериментальной установки

Для выбора рациональной формы камеры смешивания были проведены предварительные экспериментальные исследования [5, 6, 7]. При этом смеситель был снабжен тремя типами крышек: плоской, полукруглой с выпуклостью обращенной наружу, и в виде трехгранного короба.

Анализ конструктивно-технологических схемы камеры смешивания показали, что тип крышек изменяет форму камеры смешивания и значительно влияет на качество смешивания.

В смесителях с разными видами крышек направление движения кормовой массы в камере смешивания после подбрасывания вверх рабочим органом (винтом) и взаимодействия с крышкой различны [11, 12, 13].

Как указывалось выше, в данной крышке отражающей поверхностью является грань, расположенная над зоной выброса частиц корма. От угла наклона этой грани относительно горизонта зависит количество корма, отраженного в зону, не совпадающую с зоной выброса и, в свою очередь, качество смешивания.

В связи с этим, для определения оптимального угла наклона отражающей плоскости данной крышки рассмотрим три характерных направления движения отраженных частиц корма в свободном пространстве над винтом.

**Рисунок 2. Зависимость качества смешивания компонентов от угла наклона отражающей крышки и частоты вращения винта;
1- при $\alpha = 31^\circ$ 2-при $\alpha = 38^\circ$ 3- при $\alpha = 24^\circ$**

Для определения удовлетворяющей зоотехническим требованиям по качеству смешивания, эксперименты проводили при разных секундных подачах кормовых компонентов. Результаты экспериментов показаны на рис.6.

Из рисунка видно, что смеситель обеспечивает необходимое качество смешивания при производительности до 23 т/ч для смешивания измельченной свеклы и комбикорма и до 19 т/ч - для зеленой массы с комбикормом. При этом достигается максимальное качество смешивания - до 93% при производительности смесителя 15 т/ч.

Рисунок 3. Зависимость качества смешивания компонентов от производительности смесителя при $L = 4$ м; $\alpha = 31^\circ$; $\omega = 36,61 \text{ с}^{-1}$ 1- свекла + комбикорма, 2- зеленая масса + комбикорма

Выводы.

1. Обоснована необходимость применения конструкции крышки смесителя в виде трехгранного короба, исключающей дополнительные сопротивления вращению винта из-за воздействия отраженных от крышки кормовых масс. Применение такой конструкции крышки позволяет улучшить качество смешивания на 4...5% и достигает 93% и более при производительности 15 т/ч.

2. В результате экспериментально-теоретических исследований установлен оптимальный угол наклона отражающей плоскости крышки камеры смешивания. Для данного смесителя угол наклона отражающей плоскости крышки составляет $31...35^\circ$ при диаметре винта 400 мм, высоте отражающей плоскости от оси винта 350 мм и частоте вращения $36,61 \text{ с}^{-1}$.

3. По результатам исследования смесителя определены следующие показатели: производительность, обеспечивающая качество смешивания более 90% при смешивании зеленой массы и силоса с комбикормом - 19 т/ч, измельченных кормовых корнеплодов с комбикормом - 23 т/ч, частота вращения винта - $36,61 \text{ с}^{-1}$.

Список литературы:

1. Раскатова Е.А. Исследование процесса образования сыпучих смесей в кормоприготовлении и его механизация. – Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М.: 1956.
2. Клычев Е.М. Исследование процесса смешивания сыпучих кормов в псевдоожиженном слое. – Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М., 1970.
3. Жевлаков П.К. Исследование процессов смешивания кормов. – Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Л., 1958.
4. Карнаухов И.Е. и др. Механика унифицированного агрегата для приготовления кормовых смесей. – В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции ВАСХНИЛ. – Мелитополь, 1989.
5. Смеситель Трегуб Л.И., Эшдавлатов Э.У., Праватов Н.М. а.с. №1465016, 1988 (СССР)
6. Эшдавлатов Э.У., Хамроев О.Ж. Оптимальный угол наклона отражающей плоскости крышки смесителя. Журнал.Наука, техника и образование. Москва 2016. № 6 (24) Стр.37-39
7. Эшдавлатов Э.У., Эшдавлатов А.Э. Влияние формы камеры смешивания на технологический процесс. Журнал.Наука, техника и образование. Москва 2016. № 6 (24) Стр.39-41
8. Эшдавлатов Э.У., Аликулов С.Р. Определение осевой скорости кормовой массы в смесителе непрерывного действия. Журнал. Наука, техника и образование. Москва 2016. № 7 (225) Стр.43-46
9. Эшдавлатов Э.У., Эшдавлатов А.Э., Суюнов А.А. Расчет расхода водяного пара и выбор устройства подачи в камеру смешивания. Молодёжь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. 22-23 мая 2018 года, в 4-х томах, Том-4, Юго-Зап.гос.ун-т., ЗАО “Университетская книга”, Курск, 2018, Стр.238-242
10. Эшдавлатов Э.У., Эшдавлатов А.Э., Суюнов А.А. Анализ формы камеры смешивания смесителей непрерывного действия. Журнал: Наука, техника и образование. Москва 2019 № 4 (57) Стр.36-40.
11. Mamatov F.M., Eshdavlatov E.U., Suyunov A.A. The Shape of the Mixing Chamber of the Continuous Mixer. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS). – Volume-12, 07-Special Issue, 2020. DOI: 10.5373/JARDCS/V12SP7/20202318. P. 2016-2023.
12. Mamatov F.M., Eshdavlatov E.U., Suyunov A.A. Continuous Feed Mixer Performance. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS). –Volume-12, 07-Special Issue, 2020.Doi:10.5373/JARDCS/V12SP7/20202343. P. 2195-2200.
13. Eshdavlatov E.U., Suyunov A.A., Yusupov A.E., Jurayev B.B. Water steam consumption and feeding selection device calculation into the mixing chamber. Published by Novateur Publication India's JournalNX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN: 2581-4230, Website: journalnx.com, 19th Aug. 2020.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

DOI: 10.32743/UniTech.2021.85.4-3.72-75

ДЕЭМУЛЬГИРОВАНИЕ НЕФТЕВОДЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Абдирахимов Илхом Эшбаевич

ст. преподаватель,

Каршинский инженерно-экономический институт,

Республика Узбекистан, г.Карши.

E-mail: abdirahimov.ilhom@mail.ru

DEMULSIFICATION OF OIL-WATER EMULSIONS

Ilhom Abdirahimov

Head teacher,

Karshi Engineering and Economic Institute,

Republic of Uzbekistan, Karshi

АННОТАЦИЯ

Одним из осложнений в процессе добычи нефти является образование трудно разрушаемых водно-нефтяных эмульсий. Эмульсии образуются при перемешивании нефти с водой на выходе из скважин и на обессоливающих установках. Актуальными остаются вопросы повышения эффективности разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий, усовершенствования методов борьбы с ними.

ABSTRACT

One of the complications in the process of oil production is the formation of hard-to-break water-oil emulsions. Emulsions are formed when oil is mixed with water at the outlet of wells and in demineralization plants. The issues of increasing the efficiency of destruction of stable water-oil emulsions, improving methods of combating them remain topical.

Ключевые слова: скважин, сырой нефти, деэмульгатор, дикарбоновые кислоты, ингибиторами, бутиленоксида, диметилфенол, триметилфенол.

Keywords: wells, crude oil, demulsifier, dicarboxylic acids, inhibitors, butylene oxide, dimethylfolphenol, trimethylfolphenol.

Эмульсии являются коллоидными дисперсиями, когда капли одной фазы, диспергированы во второй фазе [1].

Эмульсии образуются вследствие турбулентности в насосно-компрессорной колонне и трубопроводе, и, особенно, при прохождении через дроссели, например, в устье скважины. Водонефтяные эмульсии стабилизируются твердыми частицами, смолами (природными поверхностно-активными веществами) или молекулами асфальтенов, присутствующими в сырой нефти [3]. Смолистые фракции сырой нефти представляют собой большую группу полярных молекул, содержащих атомы S, O, или N. ПАВы, образованные при взаимодействии маслорастворимых карбоновых кислот или нафтенных кислот с катионами в водной фазе, также выпадают в осадок и стабилизируют эмульсии. Гравитационное разделение водной фазы, как правило, при повышенных температурах, в присутствии химических деэмульгаторов является наиболее широко используемой технологией деэмульгирования нефтеводных эмульсий. Также могут быть

применены другие методы, такие как электростатическое деэмульгирование, гидроциклоны и центрифугирование. Также предлагаются другие методы, такие как термические импульсные методы и деэмульгирование с помощью ультразвука.

Термическая обработка эмульсии может помочь разрушить ее двумя способами. Во-первых, нефть при нагревании становится менее вязкой, так что каплям воды проще проникать через нее вниз. Во-вторых, эмульсии, как правило, становятся менее стабильными при более высоких температурах. Если они достигают так называемой температуры инверсии фаз, они переходят от обратных водонефтяных эмульсий к прямым [2].

Существуют сведения о микроволновой технологии для обработки труднообрабатываемых эмульсий, особенно слоя смеси диспергированной нефти, воды и твердых частиц. Во время отделения воды и твердых веществ от нефти или битума, слой смеси диспергированной нефти, воды и твердых частиц (или некондиционный нефтепродукт), содержащий

значительное количество органического материала, часто образуется между слоем водонефтяной эмульсии и слоем объемной воды. Наличие естественных или добавленных поверхностно-активных веществ сильно влияет на формирование данного слоя, который трудно поддается обработке.

Дезэмульгаторы, как правило, закачивают в технологическое оборудование перед сепаратором. Однако, есть дополнительные преимущества в закачке дезэмульгатора на этапе добычи в устье скважины (такая закачка становится все более распространенным явлением), или даже в скважину, если в наличии имеется капиллярная колонна.

Существуют три основных процесса, посредством которых дезэмульгаторы «разрушают» эмульсии:

1. Флокуляция: капли воды собираются вместе, как гроздь икринок.

2. Коалесценция: эмульгирующая пленка, стабилизирующая капли воды в эмульсии, разрывается, и капельки воды вырастают до достаточного размера, чтобы осесть в виде отдельной фазы. Крупные капли обладают меньшим поверхностным натяжением, поэтому все, что можно сделать для увеличения размера капель поможет в процессе разделения.

3. Смачивание твердых частиц: Твердые частицы, стабилизирующие эмульсию, диспергируются в углеводородной фазе или смачиваются водой, и удаляются с водой.

Широкий ряд комбинаций флокулирующих дезэмульгаторов, коалесцирующих дезэмульгаторов и смачивающих агентов вместе с растворителем используется в промышленности.

Дезэмульгаторы являются полимерными неионогенными веществами, многие из которых обладают сложными гребенчатыми или разветвленными структурами, с молекулярной массой (Mw) примерно 2000-50000. Тем не менее, могут использоваться анионные и катионные полимеры в зависимости от стабилизирующих эмульсию химических веществ или смачивающих агентов.

Большинство классов дезэмульгаторов является маслорастворимыми и поставляются в виде растворов в углеводородных растворителях. Поскольку водонефтяные эмульсии являются сложными и часто стабилизируются посредством более чем одного механизма, многие промышленные дезэмульгаторы представляют собой смеси двух и более классов химических веществ, проявляющих синергетический эффект.

Многие классы дезэмульгаторов содержат полиалкоксилатные цепи. Полиалкоксилаты могут изготавливаться посредством раскрытия кольца этиленоксида (EO), пропиленоксида (PO), бутиленоксида (BO) или тетрагидрофурана (THF) с использованием основания, такого как амин или спирт (рис. Е.1.1). Преимуществом использования данного химического вещества является то, что можно выбрать большое разнообразие основ, к которым можно привязать полиалкоксилатные цепи, и можно легко варьировать гидрофильно-липофильный баланс молекулы, также как и молекулярную массу. Таким образом, можно изготовить ряд продуктов с использованием одного и того же спиртового или аминного основания с различными боковыми цепями молекул этиленоксида, пропиленоксида и бутиленоксида с различными коэффициентами распределения и межфазной активности. Этиленоксид и пропиленоксид являются на сегодняшний день самыми часто используемыми алкиленоксидами в силу их более низкой стоимости. Многие из полиалкоксилатных классов дезэмульгаторов могут модифицироваться для получения молекул с более высокой молекулярной массой и другим гидрофильно-липофильным балансом. Например, они могут быть сшиты с многофункциональными реагентами, такими как диизоцианаты, дикарбоновые кислоты, бисглицеридэфир, диметилфенол и триметилфенол. Как доказано, увеличение ветвления при постоянной молекулярной массе повышает производительность дезэмульгатора.

Рисунок Е.1.1. Структуры полиалкиленоксидов (слева) и политетрагидрофурана (справа). R=H (этиленоксид), R=CH₃ (пропиленоксид), R=Et (бутиленоксид).

В последнее время, наиболее распространенным классом дезэмульгаторов являются оксикалированные алкилфенолальдегидные смолы (Рис. Е.1.2).

Данный класс используется в течение многих десятилетий из-за своей постоянной высокой эффективности и простоты получения.

Рисунок Е.1.2. Оксиалкилированные алкилфенолальдегидные смолы.

Оксиалкилированные алкилфенолальдегидные смолы являются почти полностью маслорастворимыми. Новым веянием в данном направлении является производство более сложных оксиалкилированных алкилфенолальдегидных смол.

Например, бисфенолы, такие как 2,2-бис-4-гидроксифенилпропан могут использоваться для производства более сложных оксиалкилированных алкилфенолальдегидных смол [5]. Либо аминированные

бисфенолэпоксидные смолы также могут быть алкоксиллированы для производства деэмульгаторов. Алкоксилаты смол могут быть подвергнуты взаимодействию с этиленкарбонатом с получением ряда деэмульгаторов. Алкоксиллированные тиакаликсарены, эквиваленты оксиалкилированным алкилфенолальдегидным смолам на основе серы, используются в качестве деэмульгаторов (Рис.Е. 1.3).

Рисунок Е.1.3. Тиакаликсарены ($X = S, SO$ или SO_2)

В настоящее время в производстве, все больше наблюдается тенденция передачи нефтяных месторождений подрядчику (оператору) на комплексное обслуживание. Что подразумевает осуществление подбора, закачки нефтепромысловых химии и мониторинг ее эффективности.

Такое комплексное обслуживание получило название «Система управления химизацией» месторождения.

«Система управления химизацией» месторождения это программа химической обработки всего

процесса добычи, она включает в себя обработки ингибиторами, деэмульгаторами, растворителями и т.д. нагнетательных и добывающих скважин, систем наземного трубопровода, применение необходимых реагентов на установках первичного сброса воды и подготовки нефти и воды, осуществляет правильный выбор реагентов и их дозировку, их совместимость, определение точек дозирования, отслеживание изменений, происходящих в период срока эксплуатации месторождения, качество поступающих реагентов, их правильное хранение.

Список литературы:

1. F. Leal-Calderon, V. Schmitt, and J. Bibette, Emulsion Science: Basic Principles, New York: Springer, 2007.
2. Левченко Д.Н. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения/ Д.Н. Левченко, Н.В. Бергштейн, А.Д. Худякова, Н.М. Николаева. - М.: Химия, 1967- 200 с.

3. S. Mukherjee and A.P. Kushnick, «Effect of Demulsifiers on Interfacial Properties Governing Crude Oil Demulsification», Oilfield Chemistry-Enhanced Recovery and Production Stimulation, ACS Symposium Series, eds. J.K. Borchartd and T.F. Yen, Washington, DC: American Chemical Society, 1989, 364.
4. Обезвоживание и обессоливание нефти: Химическая энциклопедия/ Ф.М. Хуторянский. - М.: Научн. изд. Большая российская энциклопедия. - т.3. - 1992. -С. 608-610.
5. Каспарянц К.С. Промысловая подготовка нефти/ К.С. Каспарянц. - М.: Недра, 1973. - 376 с.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО
КАЖУЩЕГОСЯ УРОВНЯ КИПАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ****Бобоёров Равшан Атабекович**

канд. техн. наук,
доц. кафедры «Информатика, автоматизация и управление»,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: rotabekovich@mail.ru

**EXPERIMENTAL RESEARCH OF OPTIMUM APPEARING LEVEL
OF BOILING LIQUID****Ravshan Boboyorov**

Candidate of Technical Sciences,
associate professor of the department of "Informatics, Automation and Control"
of the Tashkent Chemical-Technological Institute,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы экспериментального исследования оптимального кажущегося уровня кипящей воды при различных значениях тепловой нагрузки и кажущегося уровня, проанализировано влияние изменения кажущегося уровня на скорость естественной циркуляции.

ABSTRACT

The article discusses the issues of experimental research of the optimal apparent level of boiling water at different values of the heat load and the apparent level, the influence of changes in the apparent level on the natural circulation rate is analyzed.

Ключевые слова: выпарной аппарат, зона кипения, кажущийся уровень, скорость циркуляции, тепловая нагрузка, обогреваемый опускной участок.

Keywords: evaporator, boiling zone, apparent level, circulation rate, heat load, heated drop section.

Выпарные аппараты чувствительны к изменению режима работы и требуют для эффективного выпаривания поддержания некоторого оптимального кажущегося уровня раствора в кипятильных трубах. Кажущийся уровень соответствует высоте столба холодного раствора, которым может быть уравновешен столб парожидкостной смеси в трубах. При кажущемся уровне ниже оптимального, верхняя часть поверхности труб не омывается жидкостью и практически не участвует в теплообмене, оголенная часть поверхности труб при испарении на ней брызг жидкости покрывается накипью. При кажущемся уровне выше оптимального на большей части поверхности труб раствор только нагревается, соответственно, уменьшается высота зоны кипения,

где теплопередача интенсивнее. Это приводит к снижению средней величины коэффициента теплопередачи [3].

В промышленных выпарных аппаратах скорость циркуляции может быть несколько увеличена при повышении кажущегося уровня кипящей жидкости [1–3]. С целью выбора оптимального кажущегося уровня (для увеличения скорости циркуляции) проведена серия экспериментов с водой при варьировании тепловой нагрузки от 20 до 45 кВт/м² и кажущегося уровня от 70 до 110 %.

Опыты проводили с четырьмя надставками при кипении воды [1].

Результаты опытов приведены в табл. 1 и на рис. 1–3.

Таблица 1.

Результаты проведения опытов по циркуляции воды, кипящей в исследуемом выпарном аппарате

№ опыта	Режим	Тепловая нагрузка $q_{\text{ап}}$, кВт/м ²	Длина надставки L_n , м	Кажущийся уровень h_k , м	Скорость циркуляции опытная $W_0^{\text{опыт}}$, м/с	Скорость циркуляции расчетная $W_0^{\text{расч}}$, м/с	$\mu = (W_0^{\text{опыт}} - W_0^{\text{расч}}) / W_0^{\text{опыт}} \times 100\%$
1	1	10	0.4	1.0	0.55	0.48	10.9
2	1	15	0.4	1.0	0.66	0.63	3.3
3	1	20	0.4	1.0	0.83	0.76	7.3
4	1	25	0.4	1.0	0.95	0.88	6.4
5	2	20	0.4	1.0	0.87	0.76	11.6
6	2	25	0.4	1.0	1.03	0.88	13.7
7	2	30	0.4	1.0	1.12	1.00	10.6
8	2	35	0.4	1.0	1.11	1.10	8.3
9	2	40	0.4	1.0	1.12	1.20	-7.7
10	1	45	0.6	1.0	1.10	1.30	-18.2
11	1	50	0.6	1.0	1.05	1.39	-32.8
12	1	10	0.6	1.0	0.53	0.55	-5.2
13	1	15	0.6	1.0	0.64	0.72	-13.4
14	1	20	0.6	1.0	0.90	0.87	2.7
15	2	25	0.6	1.0	1.06	1.01	12.7
16	2	20	0.6	1.0	0.95	0.87	7.5
17	2	25	0.6	1.0	1.16	1.01	12.7
18	2	30	0.6	1.0	1.21	1.13	5.8

1 – с надставкой 3; 2 – с надставкой 4

Рисунок 1. Зависимость скорости циркуляции от тепловой нагрузки аппарата с необогреваемым опускным участком

1 – с надставкой 3; 2 – с надставкой 4

Рисунок 2. Зависимость скорости циркуляции от тепловой нагрузки аппарата с обогреваемым опускным участком

1 – $q = 20 \text{ кВт/м}^2$; 2 – $q = 30 \text{ кВт/м}^2$; 3 – $q = 45 \text{ кВт/м}^2$

Рисунок 3. Зависимость скорости циркуляции от кажущегося уровня кипящей жидкости

Изменение скорости естественной циркуляции в опытах носило явно экспериментальный характер. С ростом кажущегося уровня скорость циркуляции увеличилась. Как видно из рис. 3, при изменении кажущегося уровня от 70 до 110 % наибольшая скорость циркуляции имела место при уровне 104 %, превышающем выходное отверстие для жидкости в сепараторе. Такое увеличение скорости до $h_k = 104 \text{ м}$

объясняется тем, что с ростом h_k в аппарате увеличивается полезный движущий напор.

Таким образом, при работе с обогреваемым опускным участком контура с надставкой 3 при $h_k = 104 \text{ м}$ и повышении тепловой нагрузки до 45 кВт/м^2 была получена скорость естественной циркуляции более $1,6 \text{ м/с}$, достаточная для предупреждения инкрустации поверхности нагрева.

Список литературы:

1. Бобоёров Р.А., Усманов К.И., Жаббаров А.А. Исследование естественной циркуляции раствора хлопкового масла в вертикальном выпарном аппарате // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. – 2020. – № 3 (72).
2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов: в 2 кн. Кн. 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. 2-е изд. М. : Химия, 1995. – 400 с.
3. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов. 10-е изд., стереотип., дораб. Перепеч. с изд. 1973 г. – М. : Альянс, 2004. – 753 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРУБЧАТОГО ХИМИЧЕСКОГО РЕАКТОРА В ПАКЕТЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATLAB

Бобоёров Равшан Атабекович

доц. кафедры «Информатика, автоматизация и управления»
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: rotabekovich@mail.ru

Авезов Тоштемур Абдуалиевич

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

SIMULATION OF A PIPE CHEMICAL REACTOR IN THE MATLAB APPLICATION PACKAGE

Ravshan Boboyorov

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

Toshtemir Avezov

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

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы математического моделирования реакционного процесса, протекающего в реакционном оборудовании трубчатого типа, проанализированы факторы, влияющие на скорость химической реакции.

ABSTRACT

The article discusses the issues of mathematical modeling of the reaction process taking place in the reaction equipment of the tubular type, the factors influencing the rate of the chemical reaction are analyzed.

Ключевые слова: реакционное оборудование, математическая модель, скорость химической реакции, внутренние обратные связи, структура потоков.

Keywords: reaction equipment, mathematical model, chemical reaction rate, internal feedbacks, flow structure.

Особенностью современных научных методов исследования сложных физико-химических процессов и технологических систем является создание математических моделей, описывающих процессы и предсказывающих изменение состояния изучаемых систем.

В основе моделирования и оптимизации химико-технологических процессов лежат хорошо разработанные математические методы, которые входят в пакеты программ Excel, MatLab и др. [1, 2]

В качестве объекта моделирования рассмотрим трубчатый химический реактор, который является важнейшей составной частью химических производств, предназначенный для осуществления необходимых химических процессов. Это оборудование включает в себя большое число различных реакционных аппаратов и установок, отличающихся принципом работы, типом и конкретным конструктивным исполнением, фазовым состоянием реагентов и т.д.

Химический реактор является основным аппаратом в технологической схеме получения практически любого химического продукта. Работой реактора в значительной мере определяется производительность установки в целом, качество и себестоимость получаемых продуктов.

Скорость химической реакции определяется уравнениями кинетики и взаимодействием гидродинамических, массообменных и тепловых процессов в аппаратуре, от которых зависит концентрация реагентов и условия протекания реакции. В свою очередь, химические превращения в реакторе приводят к изменению тепловых и гидродинамических процессов в нем. Этим взаимосвязям соответствуют перекрестные связи в структурной схеме реактора. Наличие таких внутренних обратных связей может приводить к возникновению неустойчивых режимов, автоколебаниям параметров процесса, изменению

качества получаемого продукта и должно учитываться при построении математической модели химических реакторов [3].

В химических реакторах трубчатого типа происходит процесс непрерывного химического превращения продуктов, т.е. по мере продвижения их через реактор изменяются концентрации реагирующих веществ.

Рассмотрим трубчатый реактор (рис.1). По мере продвижения через реактор, в результате химического взаимодействия, изменяются концентрации реагирующих веществ.

Рисунок 1. Трубчатый реактор

Для составления математической модели рассмотрим процесс, протекающий в элементарном объеме ΔV . В этот элементарный объем вещества поступают с определенными параметрами и распределяются мгновенно в этом объеме. С таким предположением можно написать, что изменение содержания вещества в элементарном объеме определяется притоком и расходом этого вещества в этот объем и скоростью химической реакции, т.е.

$$\frac{dQ}{d\tau} = \frac{d(\Delta V \cdot C(\ell + \Delta\ell, \tau))}{d\tau} = G \cdot C(\ell, \tau) - G \cdot C(\ell + \Delta\ell, \tau) - \Delta V \cdot W_r$$

где Q - количество компонента в объеме, т.е.

$$Q = \Delta V \cdot C$$

C - концентрация рассматриваемого вещества;

G - расход вещества через реактор;

W_r - скорость химической реакции.

После математических преобразований получим:

$$\frac{dC(\ell + \Delta\ell, \tau)}{d\tau} = \frac{G}{\Delta V} (C(\ell, \tau) - C(\ell + \Delta\ell, \tau)) - \frac{\Delta V}{\Delta V} \cdot W_r$$

или с учетом $\Delta V = S \cdot \Delta l$ (S - поперечное сечение аппарата) получим

$$\frac{dC(\ell + \Delta\ell, \tau)}{d\tau} = \frac{G}{S} \left(\frac{C(\ell + \Delta\ell, \tau) - C(\ell, \tau)}{\Delta\ell} \right) - W_r$$

Если учитывать, что $C \cdot (l + \Delta l) - C(l, \tau)$ есть изменение концентрации по длине реактора, это уравнение можно написать как дифференциальное уравнение в

частных производных, т.е. изменение концентрации в этом аппарате происходит как во времени, так и по длине аппарата.

$$\frac{\partial C}{\partial \tau} = -\omega_c \frac{\partial C}{\partial \ell} - W_r \quad (1)$$

где ω - линейная скорость потока, равная $\omega_c = \frac{G}{S}$

Таким образом, процесс, протекающий в трубчатом реакторе по структуре потоков соответствует моделям идеального вытеснения.

Допустим, в этом реакторе происходит химическая реакция, стехиометрическое уравнение которой имеет вид:

Скорость химической реакции можно написать как

$$W_r = k \cdot C_a \cdot C_b \quad (2)$$

где: k - константа скорости химической реакции; C_a , C_b - концентрации реагирующих веществ соответственно для компонентов A и B .

С учетом уравнения (2) математическое описание изменения концентрации реагирующих веществ будет иметь вид:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_a}{\partial \tau} &= -\frac{G}{S} \cdot \frac{\partial C_a}{\partial \ell} - W_r \\ \frac{\partial C_b}{\partial \tau} &= -\frac{G}{S} \cdot \frac{\partial C_b}{\partial \ell} - W_r \\ \frac{\partial C_c}{\partial \tau} &= -\frac{G}{S} \cdot \frac{\partial C_c}{\partial \ell} + W_r \end{aligned} \quad (3)$$

Определение распределения концентрации веществ по длине реактора осуществляется в стационарном режиме, т.е. когда

$$\frac{\partial C_a}{\partial \tau} = 0; \quad \frac{\partial C_b}{\partial \tau} = 0; \quad \frac{\partial C_c}{\partial \tau} = 0$$

Математическое описание этого процесса для стационарного режима имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_a}{\partial \ell} &= -\frac{1}{\omega_c} \cdot k \cdot C_a \cdot C_b \quad (a) \\ \frac{\partial C_b}{\partial \ell} &= -\frac{1}{\omega_c} \cdot k \cdot C_a \cdot C_b \quad (b) \\ \frac{\partial C_c}{\partial \ell} &= -\frac{1}{\omega_c} \cdot k \cdot C_a \cdot C_b \quad (c) \end{aligned} \quad (4)$$

Линейную скорость потока (ω_c) с учетом расходов отдельных компонентов можно записать как

$$\omega_c = \frac{\frac{G_a}{\rho_a} + \frac{G_b}{\rho_b} + \frac{G_c}{\rho_c}}{S} \quad (5)$$

где G_a, G_b, G_c - соответственно расходы компонентов A, B, C ;

ρ_a, ρ_b, ρ_c - соответственно удельный вес компонентов A, B, C .

Для расчета количества веществ A и B , необходимого для получения определенного количества вещества G_c , необходимо определить значения относительной постоянной расхода

$$G_a = a \cdot G_c; G_b = b \cdot G_c$$

где: G_a, G_b - количество вещества A и B , необходимого для получения определенного количества вещества $C(G_c)$; a и b - относительная постоянная расхода вещества A и B .

Рассмотрим например реакцию $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ для которой

$$M_a + M_b = M_c,$$

где $M_a = 4$; $M_b = 32$; $M_c = 36$.

Относительную постоянную расхода для первого и второго компонентов можно получить:

$$a = M_a/M_c; b = M_b/M_c, \quad (6)$$

где: M_a, M_b, M_c - молекулярная масса компонентов A, B и C .

С учетом этого напомним уравнения для расчета G_a, G_b, G_c :

$$\begin{aligned} G_a &= G_{a0} - a \cdot G_c \quad (a) \\ G_b &= G_{b0} - b \cdot G_c \quad (b) \\ G_c &= C_c (G_{a0} + G_{b0}) \quad (c) \end{aligned} \quad (7)$$

Для расчета концентрации C_a, C_b и C_c можно применить уравнения:

$$\begin{aligned} C_a &= (G_{a0} - a \cdot G_c) / (G_{a0} + G_{b0}) \quad (a) \\ C_b &= (G_{b0} - b \cdot G_c) / (G_{a0} + G_{b0}) \quad (b) \\ C_c &= G_c / (G_{a0} + G_{b0}) \quad (c) \end{aligned} \quad (8)$$

С учетом уравнений (1 - 8) дифференциальное уравнение первого порядка (4) можно решить с применением численного метода решения задачи и составить программу расчета уравнения на компьютере.

Блок-схема решения математической модели реакционного процесса в трубчатом реакторе в пакете программ MatLab представляется в виде:

Рисунок 2. Блок-схема решения математической модели реакционного процесса

Реализуя математическое описание реакционного процесса, протекающего в трубчатом реакционном

оборудовании в пакете программ MatLab, получим следующие кривые процесса:

Рисунок 3. Кривые процесса

Проанализировав результаты компьютерного моделирования реакционного процесса, можно сделать следующие заключения:

- при повышении температуры скорость реакции в начале возрастает, достигает максимального значения, а затем резко снижается. Это характерно

для всех обратимых экзотермических реакций, так как при повышении температуры константа скорости увеличивается, а константа равновесия уменьшается.

- при заданной степени превращения существует температура, при которой достигается максимальная скорость процесса.

Список литературы:

1. Дворецкий Д.С., Ермаков А.А., Пешкова Е.В. Расчет и оптимизация процессов и аппаратов химических и пищевых производств в среде MatLab: Учеб. пособие / Под ред. д-ра техн. наук, проф. С.И. Дворецкого. Тамбов: Изд-во Тамб. гос.техн. ун-та, 2005. 80 с.
2. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. - М. : Академкнига2008. - 416 с. : ил. - Прил.: с. 410-412. - Библиогр.: с. 413-415. - ISBN 978-5-94628-280-2.,
3. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных аппаратов химических производств: Учебное пособие для вузов. / В.В. Кафаров, М.Б. Глебов. М.: Высшая школа, 1991. 400 с.

ПЕРСПЕКТИВА СИНЕРГИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С МЕТОДОМ КОАГУЛЯЦИИ ПРОТИВ ПАТОГЕНОВ

Бобоёров Равшан Атабекович

канд. техн. наук,
доц. кафедры “Информатика, автоматизация и управления”
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: <mailto:rotabekovich@mail.ru>

Ульмасбаев Анвар Шухратович

магистрант кафедры “Информатика, автоматизация и управления”,
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: ulmasbaevanvar@gmail.com

PERSPECTIVE OF THE SYNERGY OF ULTRAVIOLET RADIATION WITH THE METHOD OF COAGULATION AGAINST PATHOGENS

Ravshan Boboyorov

Candidate of technical sciences,
associate professor of department "Informatics, Automation and Control"
of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

Anvar Ulmasbaev

Master student of department "Informatics, Automation and Control"
of the Tashkent chemical-technological institute,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В этой статье рассматривается перспективность ультрафиолетового (УФ) обеззараживания воды в комбинации с методом коагуляции, в качестве подходящей замены дезинфекции хлором при обеззараживании патогенов.

ABSTRACT

This article explores the perspective of ultraviolet (UV) water disinfection in combination with the coagulation method, as a suitable replacement for chlorine disinfection in the disinfection of pathogens.

Ключевые слова: ультрафиолетовое излучение, метод коагуляции, комбинирование установок, дисперсия, патогены.

Keywords: ultraviolet radiation, coagulation method, combination of installations, dispersion, pathogens.

В период пандемии коронавируса (COVID-19), обострилась нужда в высокоэффективных методах и устройствах обеззараживания вредных бактерий и вирусов (патогенов). Наряду с остальными дезинфицирующими средствами, ультрафиолетовое излучение показало себя высокоэффективным в обеззараживании воздуха, воды и различных поверхностей [1]. Таким образом, ультрафиолетовое излучение, занимает важное место в обеззараживании патогенов.

Безопасность питьевой воды часто ставится под угрозу из-за наличия болезнетворных микроорганизмов, таких как вирусы и бактерии. Многие вирусы и бактерии происходят из, например, плохой санитарии, наводнений и поверхностных стоков или неисправности систем очистки сточных вод.

Установки по очистке питьевой воды обезвреживают большое количество патогенов за счет традиционных предварительных обработок, включая процессы хлорирования, осаждения и фильтрации, но дезинфекция должна применяться для инактивации патогенов и обеспечения безопасности питьевой воды. УФ обеззараживание широко применяется для контроля микробного загрязнения питьевой воды, сточных вод и различных промышленных вод. УФ обеззараживание может уничтожить микроорганизмы без ухудшения вкуса или запаха воды и без образования побочных продуктов дезинфекции. Кроме того, для УФ-обработки требуется лишь короткое время воздействия, что приводит к минимальным требованиям к занимаемому пространству и не вызывает коррозию в системе распределения воды.

Практическое применение УФ-дезинфекции основывается на бактерицидной способности облучения УФ-С и УФ-В при длине волны $\lambda = 200\text{--}280$ нм (рис. 1) [3], которое повреждает нуклеиновые кислоты микроорганизмов путем поглощения нуклеотидов, строительных блоков РНК и ДНК.

Обеззараживающий эффект ультрафиолета, в первую очередь, базируется на фотохимических реакциях, которые под его воздействием происходят изменения в структуре молекул РНК и ДНК. В ДНК

ультрафиолетовое излучение взаимодействует с тимином (одним из четырех нуклеотидов, которые образуют спираль ДНК). После УФ-излучения, находящиеся рядом тимины образуют димер — прочное соединение двух оснований в одно целое. Чем дольше ультрафиолет воздействует на ДНК, тем больше формируется димеров, что способствует утрате способности их деления и к последующей гибели патогенов.

Рисунок 1. Спектр электромагнитного излучения

Потенциальный недостаток заключается в том, что УФ-излучение не может гарантировать безопасную питьевую воду, если система распределения загрязнена дисперсными частицами, такими как, концентрации токсичных тяжёлых металлов (кадмия, ртути, свинца, хрома), пестициды, нитраты и фосфаты, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества (ПАВы), лекарственные препараты и гормоны, которые также могут попасть в систему водоснабжения, что влечет падение эффективности УФ-излучения.

У разных вирусов также есть различия в устойчивости к ультрафиолетовому излучению. Например, вирусу гепатита А требуется УФ-доза всего $0,184 \text{ мВт} / \text{см}^2$ для достижения 4 Log_{10} -сокращения. Устойчивые вирусы, такие как аденовирус и MS2-бактериофаг, достигают $2\text{--}4 \text{ Log}_{10}$ -сокращения при УФ-дозах $48\text{--}226 \text{ мВт} / \text{см}^2$ [3]. MS2-бактериофаг часто используется в качестве индикатора вирусов (например, суррогатного вируса) в питьевой воде, поскольку его размер и структура аналогичны многим кишечным вирусам, и его легко количественно проанализировать в лаборатории.

УФ-облучение можно комбинировать с химическими методами для достижения большей эффективности дезинфекции, чем при использовании любого из них по отдельности.

Установки очистки питьевой воды часто комбинируют УФ обеззараживание и хлорирование последовательно, так что сначала идет УФ, а затем хлорирование. Это комбинированное обеззараживание показало высокую инактивацию вирусов в лабораторных экспериментах; например, 4 Log_{10} -сокращение аденовирусов было достигнуто с УФ-дозой $10 \text{ мВт} / \text{см}^2$ с последующим введением $0,17 \text{ мг}$ свободного Cl_2 / л за время контакта всего 1,5 мин.

Однако, эта комбинация дала противоречивые результаты в отношении синергизма, т.е., инаktivация вирусов при комбинированном обеззараживании не всегда была выше, чем сумма инаktivаций, полученных при однократном обеззараживании.

Напротив, высокая эффективность и безопасность во время экспериментов наблюдалась при использовании ультрафиолетового излучения и метода коагуляции. Например, сочетание обработки $0,15 \text{ мг}$ AlCl_3 / л и УФ-дозы $50 \text{ мВт} / \text{см}^2$ дало 4 Log_{10} -сокращения для аденовирусов, что было выше, чем сумма сокращений, полученных с помощью только Cl_2 или УФ-обработки. Так, порядок комбинации коагуляции с реагентами AlCl_3 , за которым следует УФ обеззараживание, может иметь потенциал для дезинфекции и требует более подробного изучения.

Таким образом, были изучены дозы УФ-излучения и комбинированное обеззараживание с использованием доз AlCl_3 с коротким временем контакта и дозой УФ-излучения, а также эффективность комбинаций УФ-облучения с методом коагуляции, при дезинфекции, чтобы выяснить возможные синергические эффекты этих обработок.

Метод коагуляции — это слипание частиц коллоидной системы при их столкновениях в процессе теплового движения, перемешивания или направленного перемещения во внешнем силовом поле. В результате коагуляции образуются агрегаты — более крупные (вторичные) частицы, состоящие из скопления мелких (первичных). Первичные частицы в таких агрегатах соединены силами межмолекулярного взаимодействия непосредственно или через прослойку окружающей (дисперсионной) среды. Коагуляция сопровождается прогрессирующим укрупнением частиц и уменьшением их общего

числа в объеме дисперсионной среды (в нашем случае - жидкости). Слипание однородных частиц называется гомотоагуляцией, а разнородных - гетеротоагуляцией.

Обработка загрязненной воды коагулянтами применяется для ее очистки от взвешенных веществ и снижения цветности. При этом происходит осаждение тяжелых металлов, по свойствам близких к вводимому в раствор коагулянту. Процессы коагуляции применяются в тех случаях, когда скорость естественного осаждения загрязняющих частиц очень мала. Чаще всего обработка коагулянтами производится для очистки воды открытых водоемов. При этом, наряду с очисткой воды от взвешенных веществ, происходит также удаление из нее планктонных организмов, веществ, которые обуславливают цветность, существенно снижается бактериальная загрязненность. Эффективность процессов коагуляции и флокуляции зависит от правильного выбора способов осветления воды и ее умягчения известью.

При очистке поверхностных вод следует учитывать, что мутная вода содержит взвешенные и легко осаждающиеся твердые вещества. Значительная часть трудно осаждающихся твердых частиц может находиться в коллоидном состоянии. В состав коллоидных частиц, встречающихся в природной и возвратных водах, входят глина, диоксид кремния, тяжелые металлы, пигменты, а также твердые органические вещества (остатки мертвых организмов).

Процедура очистки воды вначале проводилась методом коагуляции. После обработки реагентами $AlCl_3$ в установке коагуляции, вода поступала в резервуар, где перед подачей потребителям, проводилось дополнительное обеззараживание при помощи ультрафиолетового излучения. Кривые на рис. 2 отображают высокую степень инактивации патогенов (для измерения количества микроорганизмов применялся метод подсчета гетеротрофных пластин (НРС) при температуре $22^{\circ}C$ и $37^{\circ}C$). Обеспечивалась хорошая очистка воды, выражаемая в инактивации микробов.

Рисунок 2. Результаты дезинфекции при помощи системы комбинированного применения коагуляции и УФ обеззараживания

В отличие от индивидуальной обработки методом коагуляции или УФ-обработкой, комбинированная обработка с дозировкой коагулянта с последующими дозами УФ-излучения показала высокие значения синергизма и эффективно инактивировала патогены. Значения синергизма были ниже, если

порядок комбинированного обеззараживания был изменен на противоположный. Таким образом, комбинированная обработка методом коагуляции с последующим ультрафиолетовым излучением имеет высокую перспективу для дезинфекции патогенов.

Список литературы:

1. Камруков А.С., Козлов Н.П., Шашковский С.Г., Яловик М.С. Новые биоцидные ультрафиолетовые технологии и аппараты для санитарии, микробиологии и медицины // Безопасность жизнедеятельности. 2003. № 1 - с. 32-41.
2. Волощук В.М., Седунов Ю.С. Процессы коагуляции в дисперсных системах. Л.: Гидрометеиздат, 1975. - с. 320.
3. Bolton J.R., Cotton C.A. The ultraviolet disinfection handbook. American Water Works Association, 2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ НИТРИДОКСИДНЫХ СЛОЕВ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ

Бойназаров Урол Равианович

канд. техн. наук, доцент
кафедры “Инженерия транспортных средств”
Каршинского инженерно-экономического института,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: boynazarov_63@mail.ru

Эргашев Толиб Исмоилович

стажер-ассистент кафедры “Инженерия транспортных средств”
Каршинского инженерно-экономического института,
Республика Узбекистан, г. Карши

THE INVESTIGATION OF THE NITRIDE OXIDE LAYERS FORMATION WITH PRELIMINARY OXIDATION

Urol Boynazarov

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of “Vehicle Engineering” Chair,
Karshy Engineering – Economic Institute,
the Republic of Uzbekistan, Karshy

Tolib Ergashev

Intern-Assistant of “Vehicle Engineering” Chair,
Karshy Engineering – Economic Institute,
the Republic of Uzbekistan, Karshy

АННОТАЦИЯ

В последние годы на базе азотирования были разработаны нитрооксидные покрытия, которые получают при двухстадийной технологии, заключающей в азотировании на первой стадии процесса и пароксидирования на второй стадии. Такая обработка обеспечивает высокие физико-механические характеристики упрочненных изделий.

Следует отметить, что этот технологический процесс может быть усовершенствован за счет предварительного оксидирования, позволяющего ускорить получение нитрид-оксидных покрытий.

ABSTRACT

In recent years, nitrooxide coatings have been developed on the basis of nitriding, which are obtained with a two-stage technology, which consists in nitriding at the first stage of the process and steam oxidation at the second stage. This treatment provides high physical and mechanical characteristics of the hardened products.

It should be noted that such a technological process can be improved by pre-oxidation, which allows accelerating the production of nitride-oxide coatings.

Ключевые слова: предварительное оксидирование, азотирование, пароксидирование, деоксидирование, нитридоксидный слой, легирующих элементов, микроструктуры, фаза.

Keywords: pre-oxidation; nitriding; steam oxidation; deoxidation; nitride oxide layer; alloying elements; microstructure, phase.

Введение: При азотировании предварительно оксидированных поверхностей, оксидные пленки подвергаются деоксидированию. При этом часть кислорода уходит в газовую атмосферу и часть в глубь металла и образуют окислы легирующих элементов. В результате которой уменьшается концентрация легирующих элементов в твердом растворе, и ускоряется диффузия азота.

Исследовали процессы предварительного оксидирования при 550, 580 и 620°C в течение 5-30 минут. Оксидирование при этом проводили в атмосфере парах воды по схеме, показанной на рис. 1.

Для предварительного оксидирования образцы из стали 40X и 38X2МЮА нагревали в атмосфере аммиака до температуры оксидирования. С достижением температуры процесса прекращали подачу

аммиака и муфель с образцами начинали непрерывно подавать водяной пар. При этом поддерживали стабильность предварительно заданной температуры

оксидирования. После предварительного оксидирования образцы вынимали из муфеля и охлаждали на воздухе до комнатной температуры.

$\tau_{по}$ — температура предварительного оксидирования. τ_1 — время нагрева; $\tau_{по}$ — время предварительного оксидирования; τ_2 — время охлаждения;

Рисунок 1. Схема технологического процесса предварительного оксидирования.

Обнаружено, что с увеличением времени оксидирования оттенок получаемой оксидной пленки изменяется от светлосерого до темносерого цвета.

Микроструктурный анализ предварительно оксидированных образцов показал, что толщина оксидных

пленок в зависимости от времени подчиняется параболическому закону при всех температурах оксидирования [1] (рис. 2). Анализ рис. 1 и 2 свидетельствует, что толщина оксидных пленок при предварительном оксидировании, но и от температуры.

Рисунок 2. Зависимость толщины оксидной пленки от продолжительности предварительного оксидирования и температуры: 1-550°C; 2-580°C; 3-620°C

На рис. 3. приведены микроструктуры оксидных пленок, полученных на стали 38Х2МЮА при температурах 550°C, 580°C и 620°C и различных продолжительностях предварительного оксидирования.

Рентгеноструктурные и микроструктурные анализы показали, что при кратковременном предварительном оксидировании (5-30 мин) стали 38Х2МЮА и 40Х, на поверхности образуется равномерный слой оксидной пленки (рис. 3.) толщиной 1,0-5,2 мкм в зависимости от температуры оксидирования и состоящих в основном из Fe_3O_4 .

Оксидная пленка полученная при предварительном оксидировании (5-30 мин) при 550°C толщиной 0,7 - 2,7 мкм, состоит в основном из Fe_3O_4 и небольшого количества Fe_2O_3 . После предварительного оксидирования (5-30 мин) при 530°C, оксидные пленки толщиной 1,5-3,5 мкм, состоит из Fe_3O_4 и Fe_2O_3 . При предварительном оксидировании (5-30 мин) при температуре 620°C на поверхности образуется оксидная пленка толщиной 2,5-5,2 мкм, которая состоит в основном из Fe_3O_4 и наблюдаются следы Fe_2O_3 и FeO .

Рисунок 3. Микроструктуры оксидных пленок, полученные в течение (10-30 мин) при температурах: а-550°C; б-580°C; в-620°C

В следующем разделе рассмотрены результаты исследования влияния кратковременного

предварительного оксидирования на формирование азотированного слоя при газовом азотировании.

τ_1 -время нагрева; $\tau_{по}$ – время предварительного оксидирования; τ_a - время азотирования; τ_2 -время охлаждения;
 $T_{по}$ -температура предварительного оксидирования; T_a – температура азотирования

Рисунок 4. Схема технологического процесса азотирования с предварительным оксидированием

Известно, что предварительное окисление влияет на процесс химико-термической обработки. Формирование тонких оксидных пленок при кратковременном окислении позволяет ускорить процессы высокотемпературной химико-термической обработки (цементации и нитроцементации).

В то же время известно тормозящее влияние предварительного окисления на формирование азотированного слоя [1] в интервале температур 450 - 550°C при длительных выдержках (более 0,5 час).

В этой связи представляло интерес выяснить влияние предварительного оксидирования при кратковременных выдержках (5-30 мин) на формирование азотированного слоя.

Исследование проводилось на образцах из армко-железа и легированных улучшаемых сталях 40Х и 38Х2МЮА.

Предварительное окисление проводили в атмосфере паров воды непосредственно перед азотированием в той же печи. После оксидирования атмосферу паров воды заменяли на аммиачную при тех же температурах обработки. Процесс азотирования проводили в аммиаке со степенью диссоциации 25-45%. После окончания процесса образцы охлаждали в печи в атмосфере аммиака до 180-200°C. Окончательные охлаждения образцов проводили в масле. Схема технологического процесса азотирования с предварительным оксидированием приведена на рис. 4.

Рисунок 5. Влияние времени предварительного оксидирования на толщину нитридной зоны.
 а - 550 °C; б - 580 °C; в - 620 °C

Исследовали влияние режима предварительного окисления на изменение толщины азотированного слоя. Было показано, что существует оптимальное

время предварительного оксидирования, которое позволяет ускорить формирование азотированного слоя.

Режимы обработки: предварительное оксидирование 550°C; азотирование 550°C, 2 часа.

Рисунок 6. Влияние времени предварительного оксидирования ($\tau_{\text{по}}$) на толщину нитридной зоны на стали 38X2МЮА. $\times 500$

Существенное изменение толщины слоя при азотировании с предварительным оксидированием достигается при оксидировании в течение 5-10 мин, при всех рассмотренных температурах химико-термической обработки, независимо от продолжительности процесс последующего азотирования. На рис. 5 показана возможность ускорения процесса азотирования при предварительном оксидировании по

сравнению с азотированием без предварительного оксидирования [2, 4, 5].

На рис. 6 - 8 приведены микроструктуры нитридного слоя на стали 38X2МЮА полученные при азотировании на предварительно оксидированных и неоксидированных поверхностях, которые подтверждают выводы об ускоряющем влиянии кратковременного предварительного оксидирования на насыщение стали азотом.

Режим работы: предварительное оксидирование 580°C; азотирование 580°C, 2 часа.

Рисунок 7. Влияние времени предварительного оксидирования ($\tau_{\text{по}}$) на толщину нитридной зоны на стали 38X2МЮА, $\times 500$

Из рис. 5. видно, что оптимальные выдержки предварительного оксидирования, обеспечивающие максимальное увеличение толщины азотированного

слоя, с повышением температуры смещаются в область меньших продолжительностей процесса.

$\tau_{по} = 0$ $\tau_{по} = 5 \text{ мин}$ $\tau_{по} = 20 \text{ мин}$ $\tau_{по} = 30 \text{ мин}$

Режим работы: предварительное оксидирование 620оС; азотирование 620оС, 2 часа.

Рисунок 8. Влияние времени предварительного оксидирования ($\tau_{по}$) на толщину нитридной зоны на стали 38Х2МЮА, $\times 500$

Выводы. Полученный фазовый состав нитрид-оксидных покрытий после азотирования и пареокидирования предварительно оксидированных поверхностей аналогичен фазовым составом нитрид-оксидными слоями полученный при двух стадийной обработки заключающей в азотировании и последующей пареокидировании.

Увеличение времени предварительного оксидирования более 10 мин резко снижает скорость диффузионного насыщения азотом, что сопровождается уменьшением толщины нитридного слоя. Очевидно, с ростом толщины слоя оксидных пленок их рассасывание при низкотемпературном и кратковременном азотировании становится затруднительным.

Список литературы

1. Лахтин Ю.М., Любкин А.А. Влияние предварительного окисления на процесс азотирования некоторых сплавов железа. Химико-термическая обработка стали и сплавов. Машиностроение. М. 1969. С. 17-23.
2. Бойназаров У.Р. Разработка технологии нитрооксидирования с предварительным оксидированием. Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н. Москва -1993 г.
3. У.Р.Бойназаров, Т.Х.Раззоков. Микротвердость диффузионных нитрооксидных слоев. Журнал "Universum: технические науки". Россия. 2020 г. 26 июль.
4. У.Р. Бойназаров, В.И. Юршев, Л.Г. Петрова. Изгибная прочность оксинитридных покрытий. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), с 490-495, 23-25 янв. 2020 г., Оренбург, Россия.
5. Ю.М. Лахтин, Я.Д. Коган, В.Е. Кольцов, У.Р. Бойназаров. Влияние предварительного оксидирования на процесс кратковременного азотирования. «Металловедение и термическая обработка металлов» журнал № 3. Москва-1993 г.

РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ В ТРЕХКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ**Буканаева Айым Уланкызы***магистрант**Казахского Национального университета им. аль-Фараби,**Республика Казахстан, г. Алматы**E-mail: skola190@mail.ru***Федоренко Ольга Владимировна***канд. физ.-мат. наук, ст. преподаватель**Казахского Национального университета им. аль-Фараби**Республика Казахстан, г. Алматы**E-mail: fedor23.040@mail.ru***CALCULATION OF THE CONCENTRATION IN A THREE-COMPONENT GAS MIXTURE****Aiym Bukanayeva***Master student**of Al-Farabi Kazakh National University,**Kazakhstan, Almaty***Olga Fedorenko***PhD in Physics and Mathematics, senior lecturer**of Al-Farabi Kazakh National University**Kazakhstan, Almaty***АННОТАЦИЯ**

В данной статье нами с помощью программы «STEFAN» проанализирован процесс диффузионного смешения в трехкомпонентной газовой смеси, содержащей аргон, гелий и азот, в зависимости от давления. В тройных газовых смесях, где за счет различия в коэффициентах диффузии может возникать конвективная неустойчивость, проанализированы концентрационные распределения компонентов смеси. В исследовании сравнивались результаты теории и эксперимента.

ABSTRACT

In this article, we use the STEFAN program to analyze the process of diffusion mixing in a three-component gas mixture containing argon, helium and nitrogen, depending on the pressure. In triple gas mixtures, where convective instability can occur due to differences in the diffusion coefficients, the concentration distributions of the mixture components are analyzed. The study compared the results of theory and experiment.

Ключевые слова: давление, концентрация, газовая смесь, диффузионная неустойчивость, взаимная диффузия, молярная доля.

Keywords: pressure, concentration, gas mixture, diffusion instability, mutual diffusion, molar fraction.

Диффузия — это процесс относительного перемещения различных компонентов в одной смеси. Знание коэффициентов диффузии важно для правильного описания таких процессов. Диффузия обычно является медленным процессом и фактором, определяющим скорость во многих случаях массопереноса. Гидродинамическая теория диффузионного массопереноса хорошо развита. Однако строгой теории для расчета основных параметров, коэффициентов диффузии, в этой теории не существует [2]. Основной движущей силой процессов массообмена является разница между концентрациями компонентов в смеси. Но к этому явлению следует отнести то, в какой фазе рас-

считываемых систем, по какому закону концентрации компонентов распределяются в них, выполняются ли условия равновесного состояния, каково влияние термодинамических параметров на физико-химические свойства систем и т.д. Такие факторы необходимо учитывать при анализе и расчете процесса. Указанные условия массопереноса позволяют, например, правильно выбрать конструкцию имеющихся диффузионных установок при разделении смеси газов и их размеры.

Проведенные расчеты показали, что в трехкомпонентных газовых смесях происходит сложный массообмен в определенном интервале давления, т. е. в зоне высокого давления образуется конвективный

поток. Поэтому полученные результаты были сопоставлены с результатами, полученными экспериментально, и показали хорошую согласованность. Распределение концентраций объясняется различным давлением и гравитацией. Результаты наших экспериментальных исследований, получены в двухколбовом методом.

Двухколбовая диффузионная установка используется для изучения перехода «диффузионно-концентрационная гравитационная конвекция» и для изучения зависимости концентрации компонентов от перехода от таких параметров, как давление и температура, от одной колбы к другой в конвективном

режиме. Основные параметры устройства: объем верхней колбы $V_1 = (55,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, объем нижней колбы $V_2 = (55,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ диаметр $d = (4,0 \pm 0,05) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ и длина диффузионного канала $L = (64 \pm 0,1) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ [1].

Теоретические данные были введены в программу STEFAN и проведено сравнение. Эксперименты проводились при давлении от $p=2 \text{ МПа}$ до $p=20 \text{ МПа}$, при температуре $T=298,0 \text{ К}$. Все параметры измерения были включены в программу STEFAN и получен график зависимости мольной доли (C) от давления (p). На рисунках ниже показано изменение теоретических и экспериментальных значений концентраций газов Ar, N_2 при постоянной температуре 298 К в интервале давления $2 - 20 \text{ МПа}$.

Рисунок 1. Зависимость теоретических и экспериментальных значений концентрации газа Ar от давления в верхней колбе, температура - 298,0 К

Рисунок 2. Зависимость теоретических и экспериментальных значений концентрации газа Ar от давления в нижней колбе, температура - 298,0 К

Рисунок 3. Зависимость теоретических и экспериментальных значений концентрации газа N₂ от давления в верхней колбе, температура - 298,0 К

Рисунок 4. Зависимость теоретических и экспериментальных значений концентрации газа N₂ от давления в нижней колбе, температура - 298,0 К

Проведенные расчеты показали, что в трех-компонентных газовых смесях происходит сложный массообмен в определенном интервале давления, т. е. в зоне высокого давления образуется конвективный поток. Поэтому полученные результаты были

сопоставлены с результатами, полученными экспериментально, и показали хорошую согласованность. Распределение концентраций объясняется различным давлением и графитацией.

Список литературы:

1. Диффузиялық араласудағы механикалық тепе-теңдіктің орнықсыздығын балласты газдар әдісімен зерттеу: Монография / М.К. Асембаева, М.С. Молдабекова – «Қазақ университеті»: 2008. – 110 с.
2. Miller L., Mason E.A. Oscillating instabilities in multicomponent diffusion // Phys. Fluids. 1966. V. 9, N 4. с. 711–721.

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕГО СОРБЕНТА
НА ОСНОВЕ МОДИФИКАЦИИ МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ С КАРБАМИДОМ
И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ**

Гаффорова Шахло Вохид кизи

докторант

Термезского государственного университета,

Республика Узбекистан, г. Термез

Эшкурбонов Фуркат Бозорович

д-р. хим. наук, доцент, декан технического факультета Термезского филиала
Ташкентского государственного технического университета имени И. Каримова,

Республика Узбекистан, г. Термез

E-mail: furqat-8484@mail.ru

Тураев Хайит Худайназарович

д-р. хим. наук, профессор, декан технического факультета

Термезского государственного университета,

Республика Узбекистан, г. Термез

Соттикулов Элёр Сотимбоевич

старший научный сотрудник, (PhD),

ООО «Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии»,

Республика Узбекистан, п/о Иброт

E-mail: elyor-s88@mail.ru

**OBTAINING A COMPLEX-FORMING SORBENT BASED
ON MODIFICATION OF SODIUM METASILICATE WITH CARBAMIDE
AND STUDYING ITS SORPTION PROPERTIES**

Shahlo Gafforova

Doctoral student of Termez State University,

Republic of Uzbekistan, Termez

Furkat Eshkurbonov

Doctor of Chemistry, Associate Professor, Dean of the Technical Faculty
of the Termez Branch of the Tashkent State Technical University named after I. Karimov,

Republic of Uzbekistan, Termez

Hayit Turaev

Professor, Doctor of Chemical Sciences, Dean of the Technical Faculty
of Termez State University,

Republic of Uzbekistan, Termez

Elyor Sottikulov

Senior Researcher, (PhD),

"Tashkent Research Institute of Chemical Technology" LLC,

Republic of Uzbekistan, p / o Ibrat

АННОТАЦИЯ

В статье показано получение нового комплексобразующего сорбента на основе модификации метасиликата натрия мочевиной и исследованы его сорбционные свойства. В исследованиях проводились анализы по времени, определяли сорбционную емкость и скорость сорбции сорбента. В результате исследований показали, что сорбционная емкость полученного сорбента по отношению к ионам тяжелых металлов показали высокий результат, который достигает по иону Cu^{++} 140,8 мг/г.

Библиографическое описание: Получение комплексобразующего сорбента на основе модификации метасиликата натрия с карбамидом и изучение его сорбционных свойств // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Гаффорова Ш.В. [и др.]. 2021. 4(85). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11512> (дата обращения: 25.04.2021).

ABSTRACT

The article shows the preparation of a new complexing sorbent based on the modification of sodium metasilicate with urea and investigates its sorption properties. In the studies, time analyzes were carried out, the sorption capacity and sorption rate of the sorbent were determined. As a result of the research, it was shown that the sorption capacity of the obtained sorbent in relation to heavy metal ions showed a high result, which reaches 140.8 mg/g for the Cu^{++} ion.

Ключевые слова: Кремнийсодержащие минералы, ионообменная способность, ионы меди, гидроксильные группы, жидкое стекло, сорбент, модификация, карбамид, сульфат меди.

Keywords: Silicon-containing minerals, ion exchange capacity, copper ions, hydroxyl groups, liquid glass, sorbent, modification, carbamide, copper sulfate.

Введение

Минералы, содержащие кремний, и синтетические сорбционные материалы представляют собой широкую группу соединений с различными специфическими физико-химическими и техническими свойствами.

Все известные кремнийсодержащие сорбенты делятся на две основные категории. Первые природные и синтетические минеральные носители на основе диоксида кремния и химически модифицированных продуктов. Некоторые другие полимеры являются кремнийорганическими. Адсорбент каждого из этих соединений обладает свойствами, которые определяют фактическую область применения. Методы получения, физико-химические свойства и применение этих материалов описаны в многочисленных обзорных статьях [1,2].

Способы получения функциональных адсорбентов, содержащих кремний, на основе минералов делятся на три основные группы:

1. Односторонний синтез путем гетерогенности (нестабильности) предварительно синтезированных органических или кремнийорганических соединений, который приводит к образованию разлагающихся материалов со связями Si-C, Si-N, Si-O. В этом случае сорбционные материалы со связями Si-C представляет особый интерес из-за его высокой гидролитической устойчивости.

2. Метод поверхностного связывания или поверхностного синтеза, который заключается в последующей модификации химических связей, расположенных на поверхности минерального носителя. Необходимость использования способа поверхностной сборки в реакции комплексообразующих сорбентов вызвана как ограниченным набором силанов, применимых для сего, например, и больше широкими синтетическими вероятностями способа поверхностной сборки, позволяющего получить материалы, труднодоступные для одностадийного модифицирования.

3. Гидролитический метод, или «золь-гель», в котором образование кремниевой матрицы гидролизует один (тетраэтоксилановое время) силан и его функционализацию другими психоделическими соединениями. Продукт этого процесса представляет собой органо-неорганический гибридный полимер, характеризующийся одинаковым статистическим распределением функциональных групп.

Хотя возможность модификации цеолитов и кремнеземов в основном определяется наличием на

их уровне только гидроксильных групп, тем самым удалось синтезировать широкий спектр сорбционных материалов с набором функциональных заместителей по сравнению с органическими сорбентами. [3].

Переносчики минералов, модифицированные органическими соединениями, без участия кремневых сшивающих агентов, до недавнего времени составляли очень небольшую группу. Это связано с ограниченным характером тех якорных групп, которые могут нести ответственность за фиксацию органического соединения на поверхности диоксида кремния. В основном это соединения, содержащие гидроксильные группы [4,5].

На анионитах, приобретенных поликонденсацией полиэтиленполиамин, эпихлоргидрина и тиомочевин - (ДГТ+ПЭПА) и полиэтиленполиамин, эпихлоргидрина и тиомочевин - (ДГТ+ПЭИ), были проведены изучения отдельных закономерностей ионного обмена, которые имели возможность бы работать базой для физико-химических свойств испытуемых анионитов [6]. Из ведущих химических качеств ионитов весомый практический смысл содержит ионообменная дееспособность, которая охарактеризовывает иониты с целью оценки их эксплуатационных качеств. Размер ее, в ведущем, находится в зависимости от числа ионогенных групп ионита, степени их диссоциации, а еще от природы и сосредоточении обменивающихся ионов.

Однако низкие сорбционные свойства кремнийсодержащих минералов не позволяют напрямую использовать их в качестве сорбента. В связи с этим первостепенное значение приобретает вопрос повышения сорбционных свойств природных материалов с помощью различных методов модификации с использованием существующих реагентов или синтеза кремнийсодержащих сорбентов на органической основе.

Задача предоставленной работы - создание нового сорбента на базе карбамида и силиката натрия для чистки сточных вод от ионов меди.

Нами синтезирован сорбент на основе силиката натрия с карбамидом в присутствии катализатора. Вместо силиката натрия использовалось натриевое жидкое стекло с силикатным модулем равным 2,7. Для процесса модифицирования необходимо, чтобы карбамид добавлялся к жидкому стеклу и перемешивание происходило при температуре 20-30°C, что даёт быстрое образование гомогенных композиций, в конце перемешивания получается гомогенный рас-

твора карбамида в жидком стекле. В случае осуществления модифицирования при температуре ниже 20 °С процесс сильно замедляется, а в случае превышения температуры выше верхнего предела (выше 30 °С) имеет место образование нерастворимых в жидком стекле сгустков модификатора и модификация пройдет неравномерно. Затем температура

поднималась до 90°С. При этой температуре выделяется вода и продолжается модификация за счет гидроксильных групп силиката с амидными группами карбамида. Катализатор добавляется в реакционную массу перед подъёмом температуры в количестве 1% от массы жидкого стекла. Реакция идет по ниже указанной схеме 1.

Рисунок 1. Модификация жидкого стекла

Благодаря подобранным модификаторам процесс модифицирования жидкого стекла не требует интенсивного перемешивания, поэтому его можно завершить за 30 минут при невысокой скорости перемешивания первичного продукта (не более 90 об/мин).

По истечению 30 минут реакционную массу оставляют для выдерживания при комнатной температуре в течении 24 часов. Полученная твердая масса измельчается до крупности 1 мм, измельченная масса подвергается термообработке при 180 °С. Полученный сорбент промывают дистиллированной водой до pH-7 и сушат при температуре 100 °С до постоянной массы. Полученный сорбент представляет собой белый порошок, обладающий хорошими сорбционными свойствами.

Сорбционная емкость полученного сорбента изучалась при постоянной температуре 20°С, для этого были приготовлены модельные растворы с содержанием ионов меди, 0,1н водный раствор суль-

фата меди. В десять пробирок, с 10мл раствора добавлялось по 0,1 г сорбента. Содержимое пробирки непрерывно перемешивалось в течение заданного времени, затем суспензию отстаивали и проводили анализ осветленного раствора на ионы меди методом УФ-спектроскопии.

Исследование проводилось на приборе двух лучевого спектрофотометра UV-1900 SHIMADZU (Япония). Измерение проводилось в спектральном диапазоне от 300 до 700 нм.

Для получения кинетических графиков насыщения, навески сорбента помещали в образцы растворов двух валентных ионов меди и выдерживали в течение 2–24 ч, определяя через определённые промежутки времени текущую концентрацию ионов меди в растворе с течением времени.

Анализ проводился по времени, определяли сорбционную емкость и скорость сорбции сорбента. В результате исследования получен ниже приведённый график, показанный на рисунке.

Рисунок 2. Изменение концентрации в растворе ионов меди после сорбции по времени

Из графика видно, что влияние времени сорбции ионов меди на сорбент из раствора происходит до 14 часов (0,056 н), через 10 часов процесс сорбции резко снижается, концентрация раствора уменьшается до 0,06н и после 14 часов изменения не происходит. Исследование показало, что через 1 час плотность ионов меди в растворе снизилась с 0,1 н до 0,9 н, через 2 часа постепенно снизилась до 0,08 н, а через 3 часа концентрация ионов меди в растворе достигла 0,075 н, а после 6-ти часов наблюдалось уменьшение концентрации раствора до 0,065н.

Статическая обменная емкость полученного сорбента при заданных рабочих условиях экспериментально выводится из уравнения баланса расчёта с ниже указанной формулой.

$$COE_i = \frac{(C_i^0 - C_i^1) \cdot V}{m}, \text{ мг-экв/г.}$$

C_i^0 - начальная концентрация i -иона в растворе, н.;

C_i^1 - конечная концентрация i -иона в растворе после сорбции, н.;

V - объем раствора, взятого для сорбции, мл;

m - навеска адаптивно-селективного ионообменного материала, взятого на сорбцию, г;

i - индекс, отражающий принадлежность параметра данному иону;

Наши данные: C_i^0 -0,1 н, C_i^1 -0,056 н, V -10 мл, m -0,1 г.

$$COE_i = \frac{(0,1 - 0,056) \cdot 10 \text{ мл}}{0,1} = \frac{0,044 \cdot 10}{0,1} = 4,4 \text{ мг-экв/г.}$$

$$4,4 \cdot 32 (\text{экв } Cu^{++}) = 140,8 \text{ мг/г, по иона } Cu^{++}$$

По полученным результатам можно сделать вывод, что обменная емкость полученного сорбента иона Cu^{++} составляет 140,8 мг/г.

Результаты исследования, представленные в этом исследовании, позволяют сделать следующие **выводы:**

Определено, что сорбционная емкость полученного сорбента по отношению к ионам тяжелых металлов (Cu^{++}) показали высокий результат, который у иона Cu^{++} достигает 140,8 мг/г. Установлено, что полученный сорбент на основе мочевины с метасиликатом натрия оказался эффективным для очистки ионов меди. Использование полученного сорбента снижает стоимость очистки воды и создает замкнутый круговорот воды, тем самым снижая нагрузку на окружающую среду.

Список литературы:

1. Kuroda K., Shimojima A., Kawahara K., Wakabayashi R., Tamura Y., Asakura Y., Kitahara M. Utilization of alkoxysilyl groups for the creation of structurally controlled siloxanebased nanomaterials (Review). Chemistry of Materials, 2014, vol. 26, no. 1, pp. 211–220.,
2. Vlasova N.N., Oborina E.N., Grigoryeva O.Yu, Voronkov M.G. Organosilicon ion-exchange and complexing adsorbents. Russian Chemical Reviews, 2013, vol. 82, no. 5, pp.449–464.
3. Ю.Н. Пожидаев. Кремнийсодержащие сорбционные материалы: синтез, свойства, применение// Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология, 2014, № 4 (9)
4. Kocjan R., Przeszlakowski S. Calconmodified silica gel sorbent. Application to preconcentration or elimination of trace metals. Talanta, 1992, vol. 39, no. 1, pp. 63–68.,
5. Murata S., Hata H., Kimura T., Sugahara Y., Kuroda K. Effective adsorption of chlorophyll a by FSM-type mesoporous silica modified with 1,4-butanediol. Langmuir, 2000, vol. 16, no. 18, pp. 7106–7108.
6. Тураев Х.Х., Эрмуратова Н.А., Эшкурбонов Ф.Б. Изучение ионообменной способности сера- и азотсодержащего анионита по титриметрическому методу анализа // Universum: технические науки : электрон. научный журн. 2019. № 4 (61). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/7161>.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 4(85)
Апрель 2021

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+