UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

Выпуск: 1(94)

Январь 2022

Часть 3

Москва
2022

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;

Мажидов Кахрамон Халимович, д-р наук, проф;

Мартышкин Алексей Иванович, канд.техн. наук;

Мерганов Аваз Мирсултанович, канд.техн. наук;

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

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

Усманов Хайрулла Сайдуллаевич, 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. – № 1(94). Часть 3.

М., Изд. «МЦНО», 2022. – 92 с. – Электрон. версия печ. публ. –

<http://7universum.com/ru/tech/archive/category/194>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2022.94.1-3

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2022 г.

Содержание

Химическая технология	5
СИНТЕЗЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИС-АРОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЧЕВИНЫ	5
Махсумов Абдулхамид Гафурович	
Хайитов Жонибек Курбанович	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ	15
Негматов Сайибжон Садикович	
Киямова Дилфуза Шарифовна	
Холмурадова Дилафруз Куватовна	
ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	18
Рахматов Улмас	
Хамракулова Муборак Хакимовна	
Абдуллажонов Холмаджон	
Мирзаев Дилшоджон Мирзахалимович	
Абдисаматов Элмуроджон Дилмуродович	
ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛИНОПТИЛОТИТА В ПРОЦЕССЕ ЕГО МОДИФИКАЦИИ	21
Саримсакова Нилуфар Собиржоновна	
Файзуллаев Нормурот Ибодуллаевич	
Бакиева Хаётхон Абдуганиевна	
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФУРФУРОЛА В ПРИСУТСТВИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ОТХОДОВ	27
Тожиев Эргашали Ахадович	
Косимова Хафиза Холматовна	
МИНЕРАЛО-БАЗАЛЬТОВЫЕ ВОЛОКНА ВЗАМЕН КОНЦЕРОГЕННЫХ АСБЕСТОСодержащих композиционных материалов	30
Турдибоев Илхомжон Хаётжон угли	
Ахмаджонов Лазизбек Хасанбой угли	
НОВЫЕ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ АЛЬБЕНДАЗОЛА И ИХ ДЕЙСТВИЕ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ	34
Умиров Нурилло Сайдуллаевич	
Эсанов Рахмат Султон угли	
Эгамова Мунира Каршибоевна	
Матчанов Алимжон Давлатбоевич	
ИЗУЧЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ КАТИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ИНЕРТНЫХ ПОЛИМЕРОВ	39
Шохакимова Азиза Алимджановна	
Электротехника	43
РАЗРАБОТКА БЕСЩЁТОЧНОГО МИНИ ГИДРО-СОЛНЕЧНОГО СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА	43
Муминов Махмуджон Умурзакович	
Сотиболдиев Абдурахмон Юлдашевич	
Энергетика	46
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОВОДКОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ЭЛЕКТРОБУРОМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	46
Деряев Аннагулы Реджепович	
СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСВЯЗНЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ	50
Усмонов Шукурилло Юлбарсович	
Султонов Рузиматжон Анваровжон угли	
Кучкарова Дилноза Топтиевна	

Papers in english	54
Records	54
TRAINING OF ROAD CONSTRUCTION ENGINEERS	54
Khalida Sharifbaeva	
Iskandarbek Abdurashidov	
Ravshanjon Alimardanov	
Processes and machines of agroengineering systems	57
THE ROLE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN GROWING AGRICULTURAL PRODUCTION	57
Xalima Abasxanova	
Civil engineering and architecture	59
DEFORMATIVITY OF REINFORCED CONCRETE COLUMNS FROM HEAVY CONCRETE UNDER CONDITIONS DRY HOT CLIMATE	59
Bakhodir Rizaev	
Adkhamjon Mamadaliyev	
Isroil Umarov	
Transport	64
DETERMINING THE IMPACT OF WEATHER INDICATORS ON PASSENGER TRAFFIC IN PUBLIC TRANSPORT	64
Davron Yuldoshev	
Botir Abdullaev	
Zokirkhon Yusufkhonov	
Tulkin Muminov	
MODELING THE SYSTEM OF VEHICLE AND DRIVER ACTIVITY	71
Muxiddin Juraev	
Zokirkhon Yusufkhanov	
Dilmurod Akhmedov	
Food technology	74
METHODS OF DRYING MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS	74
Zulfiya Ergasheva	
Gulzira Abdukahharova	
RESEARCHING THE TECHNOLOGY OF MAKING BEVERAGES OF CONTAINING FRUIT JUICE	77
Dilorom Saribaeva	
Mashxura Zokirova	
Gulsanam Kholdarova	
Chemical engineering	81
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF 4,4'-DIPROPARGYL DIETHER AZOPHENOL	81
Boburbek Ismailov	
Abduhamid Makhsumov	
Utkirbek Azamatov	
TECHNOLOGY OF OBTAINING EFFECTIVE CORROSION INHIBITORS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY	85
Bobir Olimov	
Mashhura Sadiqova	
Islom Beshimov	
Electrical engineering	88
FEASIBILITY STUDY FOR THE USE OF ASYNCHRONOUS GENERATORS IN WIND POWER PLANTS	88
Ahmedov Abdirauf	
PROSPECTS FOR THE USE OF AMORPHOUS MAGNETIC MATERIALS TO OPTIMIZE MAGNETIC LOSSES IN ASYNCHRONOUS MACHINES	90
Umid Khudoyberdiev	

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

DOI - 10.32743/UniTech.2022.94.1.12968

СИНТЕЗЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИС-АРОМАТИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДНЫХ МОЧЕВИНЫ**Махсумов Абдулхамид Гафурович**

д-р хим. наук,
кафедра «Переработка нефти и газа»,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Хайитов Жонибек Курбанович

соискатель, кафедра «Переработка нефти и газа»,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: jonibekh85@mail.ru

SYNTHESES, BIOLOGICAL ACTIVITY OF BIS-AROMATIC UREA DERIVATIVES

Abdulhamid Makhsumov

Doctor of Chemical Sciences Department of Oil and Gas Processing,
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Zhonibek Hayitov

Applicant for the Department of Oil and Gas Processing,
Karshi Engineering and Economic Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi

АННОТАЦИЯ

При взаимодействии amino-дифенила с гексаметилен-диизоцианатом были получены новые производные N,N1-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]. Синтезированные соединения, а также их химические свойства охарактеризованы данными ИК- и УФ-спектроскопии.

ABSTRACT

The reaction of amino-biphenyl with hexamethylene diisocyanate yielded new derivatives of N, N1-hexamethylene bis-[(1-aminodiphenyl) -urea]. The synthesized compounds were characterized by IR and UV spectroscopy data, as well as their chemical properties.

Ключевые слова: мочевина, изоцианат, N,N1-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины], amino-дифенил, N,N¹-динитрозирование.

Keywords: urea, isocyanate, N, N1-hexamethylene bis - [(1-aminodiphenyl) -urea], amino-biphenyl, N, N1- dinitrosation.

Современный поиск в интенсивно развивающейся в настоящее время химии и свойства дифенил-мочевинных соединений привлекают внимание многих исследователей как в Узбекистане, так и за рубежом [24; 9; 10; 13; 12; 11; 31; 1; 30; 20; 21]. Это связано, с одной стороны, с теми богатыми возможностями дифениловых, азо-дифениловых, бис-мочевинных, полиуглеводородных группировок в молекулах органических макросоединений, а с другой стороны, с ценными для практического использования свойствами самих органических соединений дифенильными, азодифенильными группировками, а также бис-мочевинными связями.

Имеется много примеров, когда введение азо-, фениловой, дифенильной мостиковой связей приводило бы к появлению различного рода биологической, фармакологической, физиологической активности, а также способности ингибировать коррозию металлов, покрытий, а также стабилизаторов для галогеносодержащих полимеров, пропиток, а также в качестве антистарения вулканизации каучуков, созданию сольватационных теорий интенсификации процессов крашения и печатания тканей из природных и химических волокон в среде жидкого аммиака и в органических растворителях.

Кроме того, изучение закономерностей твердофазной фиксации красителей из текстильных материалов, создание теоретических основ применения биокаталитических систем для процессов облагораживания текстильных материалов, плазмохимической активации волокнообразующих полимеров, использование ВЧ-полей и СВЧ-излучений в химико-текстильном производстве [5; 8; 7; 6; 16; 32; 27; 19; 23; 22]. Это объясняется большой реакционной способностью к комплексообразованию высоко разнообразной функциональной группы.

Необходимо было определить высокоточные уникальные оптимальные методы введения дифени-

ловых, азо-, бис-мочевинных группировок в указанные типы соединений и изучить зависимость используемых реакций за счет подвижного протона при N-H замещающих функциональных группах.

В результате появилась новая, ранее мало изученная и представленная лишь простейшими примерами область химии N-H мочевинных соединений, каковыми являются производные две дифенильных и две азосодержащих бис-мочевины. При взаимодействии amino-дифенила с гексаметилен диизоцианатом были получены новые производные N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины].

Рентабельный синтез проводили по схеме:

N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]

Реакции проводились в среде диметилформамида и триэтиламина при комнатной температуре в течение 4 часов. Следует отметить, что производные N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]

получены с довольно высоким выходом. Физико-химические параметры соединений (1) приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Физико-химические параметры соединений (1)

Структурная формула	Выход, %	Т.пл., °C	Rf	Брутто Формула	Элем. анализ;%						М _м
					вычислено			найдено			
					C	H	N	C	H	N
93,6	184–185	0,74	C ₃₂ H ₃₄ N ₄ O ₂	75,89	6,72	11,06	75,75	6,66	11,01	506

Высокая плотность, селективность и легкая подвижность электронного облака группы $-N=\overset{\oplus}{C}=O$ обуславливают ее высокую реакционную способность. Выход продукта (1) составляет 93,6%.

Как и ожидалось, были получены продукты с хорошими выходами по механизму A_N реакции.

Физико-химические характеристики производных бис-мочевины обусловлены, по-видимому, высокой плотностью и легкой подвижностью электронного облака сопряженной $(-N=\overset{\oplus}{C}=O)$ группы, что приводит к увеличению положительного заряда

на атоме углерода изоцианатной группы, облегчая атаку этого атома углерода, или за счет стабилизации переходного состояния. Однако в наших случаях $-N-H$ группа аминной, имея свободную пару, атакует электрофильный центр в молекуле изоцианата с образованием промежуточного продукта (В), который затем перегруппировывается в конечный продукт реакции.

На основе наших предложений и литературных данных вероятный механизм взаимодействия 1-аминодифенила с гексаметилендиизоцианатом можно представить схемой:

Очистку исходного реагента проводили с помощью препаративной тонкослойной хроматографии на Al_2O_3 в системе:
($\text{HCOOH}:\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3:\text{CHCl}_3=0,5:4,5:1,0$)

Для доказательства строения N,N'-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] применен метод ИК- и УФ-спектроскопии.

Таблица 2.

ИК- и УФ- спектроскопии соединений 1

Структурная формула	ИК-спектр, cm^{-1}						УФ-спектр, нм
	1622	1720	3330	860–800	710–690	758–724	213	207

УФ-спектр N,N'- гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] имеет характеристические полосы поглощения. В области 203–213 нм, что соответствует по структуре и по названию 3-му спектру, появляется полоса в области 213 нм, что обусловлено монозамещенным бензольным кольцом. Полосы поглощения в длинноволновой части спектра, обусловленные $\pi\text{-}\pi^*$ переходом, указывают на отсутствие в его молекуле двойной связи. Полоса поглощения в области 207 нм обусловлена возбуждением электронов однозамещенного бензольного кольца.

Для изучения реакционной способности по N-H реакционному центру N,N'-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] нами проведены спецреакции: N,N'-динитрозирирования, N,N'-диметаллирования, N,N'-диалкилирования, N,N'-дихлорирования и др.

Химические N,N'-дихлорирования соединения (1)

Производные N,N'-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] (1) являются ценнейшим сырьем для дальнейшего синтеза различных биологически активных соединений, применяющихся в технике, сельском хозяйстве, а также имеют высокий реакционный центр N-H группы для проведения реакций нуклеофильных и электрофильных замещений. Нами разработан эффективный, доступный, дешевый, стабильный и экологически благоприятный метод осуществления N,N'-дихлорирования производного бис-мочевины гипохлоритом кальция на влажной окиси алюминия.

Выход соединений (**II**) – 91,6%; Т. пл. = 174–175 °С. Физико-химические параметры приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Физико-химические параметры соединений (**II**)

Структурная формула	Выход, %	Т.пл., °С	Rf	Брутто Формула	Элем. анализ; %				М м
					вычислено		найдено		
					N	Cl	Cl	N
91,6	174–175	0,78	C ₃₂ H ₃₂ Cl ₂ N ₇ O ₂	9,74	12,34	9,67	12,28	575

Реакции N,N¹-динитрозирирования соединений (**1**)

Реакции N,N¹-динитрозирирования соединений (**1**) сравнительно мало изучены в мировой литературе [18; 2; 29; 33; 17; 25; 28; 14; 4].

По литературным данным и данным собственных исследований, при N-нитрозировании реагируют атомы азота, непосредственно связанные с

полиметиленовой $-(CH_2)_n$ цепью. В результате реакции N,N¹-динитрозирирования N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] (**1**) с NaNO₂ (и избытке) в 98%-ной HCOOH при температуре 0–5 °С получены N,N¹-динитрозозамещенные (**1**) с выходом 90,3%.

N,N¹-динитрозирование протекает по механизму электрофильного замещения (S_E).

Атакующим агентом является нитрозоний NO^+ . Так как азотистая кислота является наиболее распространенным нитрозирующим агентом, в свободном виде не существует, то для проведения процесса использует нитрит натрия и сильную кислоту (HCOOH). Образующаяся при этом азотистая кислота, присоединяя протон, генерирует ион- $\text{NO}^+:\text{HNO}_2 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{NO}_2^+ \rightleftharpoons \text{NO}^+ + \text{H}_2\text{O}$ или

N,N¹-динитрозирование ведется при охлаждении реакционной смеси. Повышение температуры нежелательно, так как это уменьшает выход целевого продукта, а иногда сказывается на направлении. Идентификацию N,N¹-динитрозо соединений проводят по полосам поглощения >N-N=O групп. Характерна полоса в области 1500–1420 см⁻¹ для >N-N=O групп (табл. 4).

Таблица 4.

ИК-спектры соединений (3)

Структурная формула	ИК-спектр, ν , см^{-1}
	3	1500–1420	1690	3328	857–803	711–694	757–724	1622

Помимо спектральных данных, строение N,N'-динитрозосоединений было дополнительно структурно подтверждено химическим способом, т.е. реакцией продуктов N,N'-динитрозирирования с циклогексиламинами [3; 4].

При взаимодействии N,N'-динитрозо-N,N'-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] с водными растворами аммиака с циклогексиламинами были получены моно- и 1,3-дизамещенные мочевины.

Таким образом, образовавшееся еще раз доказывает, что при N,N'-динитрозировании N,N'-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]

нитрозированию подвергаются атомы азота, связанные с полиметиленовой цепью:

Эти выводы вполне согласуются с литературными данными [3; 4]. Физико-химические параметры соединений (III) приведены в табл. 5

Таблица 5.

Физико-химические параметры соединений (III)

Структурная формула	Выход, %	Т.пл., °C	Rf	Брутто Формула	Элем. анализ, %		M _M
					вычислено	найденно	
					N	N
3	90,3	345 (разл.)	0,73	C ₃₈ H ₃₂ N ₆ O ₄	13,20	13,22	636

Получение N,N¹-дибензилозамещенных производных соединений (I)

Дибензилирование по N-H группам в бис-мочевинах (I) бензил-йодидами представляет несомненный интерес для установления реакционной актив-

ности содержащих соединений (I). Проводились реакции бензилирования взаимодействием N,N¹-динатрий производных N,N¹-гексаметилен с йодистым бензилом в безводном бензоле при температуре 33–48 °С и при перемешивании по следующей схеме реакций:

Протекание реакции бензилирования исключительно по атому азота N,N¹ объясняется, по-видимому, сравнительно легкой диссоциацией натрия у этого атома вследствие наличия соседних карбонильных групп.

Выход соединений (IV) составлял 92,7%. Физико-химические характеристики соединений (IV) приведены в табл. 6.

Таблица 6.

Физико-химически характеристики соединений (IV)

Структурная формула	Выход, %	Т.пл., °С	Rf	Брутто Формула	Элем. анализ; %		M _м
					вычислено	найдено	
					N	N
92,7	211–212	0,71	C ₄₆ H ₄₆ N ₄ O ₂	8,16	8,05	686

Экспериментальная часть

Синтез N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодефенил)-мочевины]

В трехгорлую колбу, снабженную обратным холодильником, капельной воронкой, помещали 16,9 г (0,1 моль) 1-аминодифенила в 60 мл диметил-формамида, 25 мл триэтиламина и при интенсивном перемешивании по каплям из капельной воронки прибавляли 8,5 мл (0,005 моль) ГМДИ. Продолжалось это в течение 4 часов при температуре 25–48 °С. Осадок отфильтровывали, промывали дистиллированной водой 2–3 раза и сушили при комнатной температуре. Внешний вид: светло-серебристый порошкообразный продукт. Выход продукта (I) (93,6% от теоретического); Т. пл. = 184–185 °С, Rf = 0,74. Индивидуальность полученного продукта проверяли методом ТСХ на закрепленном слое (Al₂O₃) II степени чистоты в системе 6. M_м = 506.

Найдено, %: С – 75,75; Н – 6,66; N – 11,01.

Вычислено для C₃₂H₃₄N₄O₂, %: С – 75,89; Н – 6,72; N – 11,06.

N,N¹-динитрозо-N,N¹-гексаметилен-бис-[(1-аминодифенил)-мочевины]

К суспензии 5,1 г (0,01 моль) N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] (I), 70 мл 98%-ной муравьиной кислоты при перемешивании и охлаждении до 0–5 °С порциями в течение 1 часа добавляли 0,13 моля NaNO₂, затем, перемешивая при той же температуре, реакцию продолжали в течение 1 ч. Через каждые 6–10 минут проводили анализ реакционной смеси методом ТСХ. Образовавшийся осадок отфильтровывали, промывали 50 сл ледяной воды и сушили на воздухе при комнатной температуре. Для методов (А–Г) фильтрат экстрагировали этилацетатом (2×50 мл), промывали ледяной водой и 5%-ным водным раствором соды, сушили сульфатом магния и выпаривали досуха при комнатной температуре в вакууме эксикатора. N,N¹-динитрозапроизводное-N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] перекристаллизовывали из гексана и этилацетата. Выход продукта – 5,74 г (90,3% от теоретического); Т. пл. = 345 °С (разл.); Rf = 0,73. M_м = 636;

Найдено, %: C – 71,56; H – 5,05; N – 13,22.

Вычислено для $C_{38}H_{32}N_6O_4$, %: C – 71,54; H – 5,03; N – 13,20.

N,N¹-дихлор-N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]

В трехгорлую колбу, снабженную обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, автомешалкой и термометром, помещали 5,06 г (0,01 моль) N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] (1), 60 мл CCl_4 , 26,0 г влажной окиси алюминия и по каплям добавляли 4,8 г гипохлорита кальция при температуре 37 °C в течение 4 часов. Затем реакционную массу оставляли на 32 часа. Выпавший осадок отфильтровывали и промывали серным эфиром. Получено 5,27 г (91,6% от теоретического); Т. пл. = 174–175 °C, $R_f = 0,78$, $M_m = 575$.

Найдено, %: C – 66,71; H – 5,47; N – 9,58; Cl – 12,28.

Вычислено для $C_{32}H_{32}Cl_2N_4O_2$, %: C – 66,78; H – 5,56; N – 9,74; Cl – 12,34.

N,N¹-дибензило-N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]

В трехгорлую колбу, снабженную обратным холодильником и термометром, помещали 5,1 г (0,01 моль) N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] в 33 мл бензола. При медленном перемешивании по каплям добавляли 4,36 г (0,02 моля) йодистого бензила. Затем смесь перемешивали в течение 13 часов при нагревании на кипящей водяной бане, после охлаждения приливали 25 мл воды, осадок отделяли и перекристаллизовывали 50%-ным спиртом. Получено 6,36 г (92,7% от теоретического); Т. пл. = 211–212 °C, $R_f = 0,71$, $M_m = 686$.

Найдено, %: C – 81,21; H – 6,60; N – 8,05.

Вычислено для $C_{46}H_{46}N_4O_2$, %: C – 81,27; H – 6,70; N – 8,16.

N,N¹-диизопропил-N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]

Аналогично по вышеописанной методике получен N,N¹-диизопропил-N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] с выходом продукта 6,21 г (93,8% от теоретического); Т. пл. = 157–158 °C, $R_f = 0,73$.

Структурная формула:

Ростостимулирующая активность производных 1-аминодифенила мочевины

Для выявления ростостимулирующей активности соединений N,N¹-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] испытания проведены в лаборатории Института химии растительных веществ АН РУз в лабораторных условиях, биотестами служили семена овощных культур и хлопчатника. В опытах использовались огурцы сорта «Узбекистан-740», томаты сорта «темп» и средневолокнистый хлопок сорта «С-6524». Препараты растворяли в ДМФА и применяли методом предпосевной замочки семян в течение 18–20 часов. Были использованы концентрации 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 и 0,00001%. Повторность опытов – 4-кратная. Учеты проводили по измерению длины стебля и корня у 10 дневных проростков хлопчатника. Было отмечено, что все препараты

имеют тенденцию стимулировать рост корневой системы молодых проростков как овощных культуры, так и хлопчатника. Первичный скрининг проведен по методике Ю.В. Ракитина. Данный метод позволяет довольно быстро определить степень физиологической активности новых химических соединений, которая выявляется по стимуляции или торможению всхожести семян растений, а также по изменению длины корней и длины стеблевой части. Препараты испытаны методом замочки семян в растворах разных концентраций с последующим проращиванием в чашках Петри. Контрольные семена замачивали в дистиллированной воде. Каждая серия опытов сопровождается контролем. В контрольных вариантах в питательную среду вносят только чистый растворитель. Результат опытов фиксируется через 3, 5, 7 и 10 дней после инокуляции (табл. 7).

Таблица 7.

Влияние препарата (1) на всхожесть семян и рост проростков хлопчатника «С-6524»

Опыты Препарат	Концентрация, %	Всхожесть, %	Хлопчатник	
			Рост корня, %	Рост стебля, %
Контроль – вода	б/о	89,6	116,4	111,5
N,N'-гексаметилен-бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]	0,1	87,8	120,3	124,6
	0,01	88,7	137,8	141,4
	0,001	90,2	148,7	160,5
	0,0001	84,5	133,4	127,5
	0,00001	80,0	100,0	100,0
«Рослин» (известный)	0,75–1,0	81,6	102,4	103,3

Сравнительные испытания также показывают, что испытуемый препарат (1), т.е. производной N,N'-гексаметилен бис-[(1-аминодифенила)-мочевины] от 7,5 до 75000 раз менее низкой концентрации нашего препарата, проявил более высокую ростостимулирующую активность, чем ныне применяемый во многих отраслях сельского хозяйства республики препарат «Рослин». Соединение 1 на культуре хлопчатника проявило биологическую активность, при концентрации 0,00001% (в разведении в 75000 раз)

стимулировал рост корня на 133,4%, а рост стебля – на 127,3% выше контроля при концентрации 0,00001,1% (даже в разведении в 75000 раз) (табл. 7). Препарат (1) на культуре огурца тоже проявил биологическую активность, при концентрации 0,00001% (т.е. в разведении в 75000 раз) (табл. 8) способствовал росту корня на 138,4%, несколько ниже – росту стебля на 121,4% выше контроля и известного препарата «Рослин» (концентрации 0,75-1,0%) (см. табл. 8).

Таблица 8.

Влияние препарата 1 на всхожесть семян и рост проростков огурцов сорта «Узбекистан-740»

Опыты Препарат (I)	Концентрация, %	Всхожесть, %	Огурцы	
			Рост корня, %	Рост стебля, %
Контроль – вода	б/о	100,0	108,0	111,3
N,N'-гексаметилен-бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]	0,1	100,0	113,7	117,6
	0,01	100,0	119,5	112,5
	0,001	100,0	130,4	117,2
	0,0001	100,0	133,6	119,7
	0,00001	100,0	138,4	121,4
«Рослин» известный	0,75–1,0	100,0	104,2	101,4

Препарат на томатах аналогично предыдущим культурам проявил очень высокую биологическую

активность – 157,4% выше контроля при концентрации 0,00001% (даже в разведении в 75000 раз) (табл. 9).

Таблица 9.

Влияние препарата 1 на всхожесть семян и рост проростков томата сорта «темп»

Опыты Препарат (I)	Концентрация, %	Всхожесть, %	Томаты	
			Рост корня, %	Рост стебля, %
Контроль-вода	б/о	50,0	100,0	100,0
N,N'-гексаметилен-бис-[(1-аминодифенила)-мочевины]	0,1	54,6	107,4	115,8
	0,01	59,8	116,6	119,5
	0,001	67,4	136,4	130,3
	0,0001	64,4	144,4	127,6
	0,00001	61,0	157,4	135,7
«Рослин» (известный)	0,75-1,0	52,3	101,9	103,6

Таким образом, малотоксичный (LD_{50} – 3136 мг/кг) препарат 1 проявил высокие стимулирующие свойства на семена томата, огурцов и хлопчатника при 0,00001% концентрации.

Список литературы:

1. Гравчикова В.А., Рудаков Г.Ф., Милин В.Ф. Синтез и реакционная способность азидометил-мочевин // Успехи химии и химич. технол. – М., 2001. – Т. 15, вып. 4. – С. 80–82.
2. Композиции для роста волос, содержащие малые молекулы карбамата или мочевины и их применение // Патент 764032. Австралия МПК⁶ А 61 К¹ 007/43Г А 61 К 031/27; заявл. 03.06.1998; опуб. 07.08.2003 / Hamilton G.S., Steiner J.P.
3. Луценко В.В., Блюм Р.А., Кнунянц И.Л. N-нитрозирование некоторых X-уреидокислот // Органич. химия. – 1971. – Т. VII, вып. 6. – С. 1152–1159.
4. Луценко В.В., Блюм Р.А., Кнунянц И.Л. N-нитрозоуреиды. I. N,N¹-дизамещенные гексаметилен бис(нитрозо мочевины) // Органич. химия. – М., 1971. – Т. VII, вып. 6. – С. 1149–1152.
5. Максумова Н.А., Бобоев И.Д., Махсумов А.Г. Производные мочевины и их ПВА // Фармацевтическая журнал. – Ташкент, 2005. – № 1. – С. 20–23.
6. Махсумов А.Г. Технология производства гексаметилен бис (пиперидилов)-мочевины и его химические свойства // Химич. журнал Казахстана. Спецвыпуск. – Алматы, 2007. – № 16. – С. 224–230.
7. Махсумов А.Г., Балтабаев У.А., Максумова Н.А. Синтез производных бис-мочевины и механизм их образования // Химич. журнал Казахстана. – Алматы, 2007. – С. 144–149.
8. Махсумов А.Г., Бобоев И.Д., Джураев А.Дж. N₁N'-динитрозирование гексаметилен бис-[(гетероило)-мочевин]. – Термиз, 2005. – С. 241–243.
9. Махсумов А.Г., Сулаймонов Б.И., Бурханов И.Б. Синтез и свойства производных полиметилен бис-[N,N¹-(замещенных фенил)-мочевины] // Вестник Ошского УНАВ та. – Киргизия, Ош, 2006. – № 7. – С. 130–134.
10. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология, применение. – М., 1987. – С. 255–288.
11. Мельников Н.Н., Баскаков Ю.А., Бокарев К.С. Химия гербицидов и стимуляторов роста растений. – М.: Госхимиздат, 1954. – С. 261.
12. Михаэль И.А. Синтез новых алифатических производных мочевины // Rev. roum. chim. – 1977. – № 6. – Р. 885–888.
13. Негеля И.В. Гербициды на основе фенилмочевин // Вестник АН КАЗССР. – Алматы, 1981. – № 5. – С. 44–50.
14. Пиперидиновые или пирролиновые производные мочевины их получение и терапевтическая применение // Заявка 2902790 Франция МПК⁸ с 07 В 401/14 А 61 К 31/47; заявка 27.06.2006, опубл. 28.02.2007 / Braun Alain Jean [и др.].
15. Производные дифениамина в качестве ростостимулятора для овощных культур и хлопчатника // Государственное патентное ведомство, свидетельство № ТАР 2007, 0027. 19.01.2007 / Махсумов А.Г., Туробжонов С.М. [и др.].
16. Производные мочевины и способ их получения // Заявка 1683785 ЕПВ, МПК⁷ с 07 с 275/34. № 04818213,3; заявл. 08.11.2004, опубл. 26.07.2006 / Naito Toshihiko.
17. Производные уреидопирозола и их использование в качестве ингибиторов киназы // Заявка 1609789 ЕПВ, МПК⁷ с 07Д 40/12; 23.06.2004; опубл. 28.12.2005 / De Dios Altoriso, Li Tiechao [и др.].
18. Производные фенилмочевины, способ их получения и гербициды и фунгициды на их основе // Япон. заявка, кл С 07 С 127/19 А 01 3 47/30 №95-6205, заяв. 30.10.78 / Йосида Така, Такэматоо Кадзухи [и др.].
19. Синтез и исследования свойств производных N₁N'-ди(гетероцикло) полиалкилен бис-мочевины / Н.А. Максумова, Б.И. Сулаймонов, А.Д. Джураев, И.Д. Бобоев [и др.] // Вестник Ошского университета. – Киргизия, Ош. – Ср. 5, вып. 2. – С. 103–106.
20. Синтез производных гексаметилен бис(N,N¹-замещенные) мочевины и их свойства / Н.А. Максумова, А.Д. Джураев, И.Д. Бобоев, А.Г. Махсумов // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2003. – № 2. – С. 13–21.
21. Способ получения N₁N¹-(диметиламинометил)-мочевины // Патент 2311406 Россия МПК С 07 с 275/14; заяв. 15.12.2005; опубл. 27.11.2007 / Ласкин Б.М., Малин А.С.
22. Baranu Neana, Narnauceatu Eustanta. Потенциальные противораковые агенты. XIII. Синтез новых алифатических и циклоалифатических N-нитрозамочевин // Rev. Roum. chim. – 1977. – № 6. – С. 885–898.

24. Development of synthesis, properties of derivative-1-aminoanthraquinone and its bio-simulating activity / A.G. Makhsumov, U.A. Nabiev, N.G. Valeeva, Sh.Kh. Shomuratova // Monthly International scientific Journal «Austrian Journal of Technical and Natural Science». – 2018. – P. I, № 16. – P. 65–70.
25. Guillaume M. Быстрый способ усовершенствования синтеза производных мочевины // Org. process Res and der. – 2006. – Vol. 10, № 6. – P. 1227–1290.
27. Li Jing, Wang Yu-Lu. Твердофазный синтез арил-2-нитрофенил мочевины // J. Chem Res Synop. – 2003. – № 4. – P. 220–221.
28. N-хлор-N-алкоксимочевины: синтез, структура и свойства / V.G. Shtaburg, O.V. Shishkin [и др.] // Mendeleev Commun. – 2004. – № 6. – P. 323–325.
29. Okino Tomataka, Hoashi Yasutaka. Синтез, молекулярная структура и химическая реакционная способность производных мочевины // J. Amer. Chem., Soc. – 2003. – Vol. 125, № 42. – P. 12672–12673.
30. Research in the Field of Derivatives N,N¹-Polyalkylene Bis [(4-Dialkylamino- (Butin-2-yl) -Karbamats] and Their Biological Properties / A.G. Makhsumov, N.G. Valeeva, G.M. Absalyamova, Zh.K. Khaitov // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Vol. 6, Issue 8, – P. 10394–10402.
31. Van Golaersen, Jurgens Sabine. N-ацил- и N-арил-N-алкилиден-мочевины как предшественники изоцианатов // Frch. pharm. – 1987. – № 9. – P. 846–850.
32. Vauthey Isabelle, Volot Frederec. Благоприятный для окружающей среды подход к карбаматам и мочевинам // Tetrahedron Lett. – 2001. – № 33. – P. 6347–6350.
33. Wei Tai-Bao, Hang You-Ming, Wu Jia-Wai. Эффективный синтез производных полиметилена бис-арилмочевины в условиях межфазного катализа // Chem Res. Che. Univ. – 2001. – Vol. 17, № 3. – P. 194–195.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ

Негматов Сайибжон Садилович

академик АН РУз, научный руководитель
Государственного унитарного предприятия «Фан ва тараккиёт»
Республика Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: fan_va_taraqkiyot@mail.ru

Киямова Дилфуза Шарифовна

ассистент кафедры медицинской химии
Самаркандского государственного медицинского института
Республика Узбекистан, г. Самарканд
E-mail: dilfuza.kiyatova@mayil.ru

Холмурадова Дилафруз Куватовна

д-р техн. наук, доцент, зав. кафедры медицинской химии
Самаркандского государственного медицинского института,
Республика Узбекистан, г. Самарканд

RESEARCH THE INFLUENCE OF THE BINDER ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF COAL BRIQUETTES

Sayibzhon Negmatov

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
scientific director of the State unitary enterprise "Fan va tarakkiyot"
Uzbekistan, Tashkent

Dilfuza Kiyatova

Assistant of the Department of Medicinal Chemistry
Samarkand State Medical Institute
Uzbekistan, Samarkand

Dilafruz Kholmuradova

Doctor tech. Sci., Associate Professor,
Head of the Department of Medicinal Chemistry,
Samarkand State medical institute
Uzbekistan, Samarkand, Amir

АННОТАЦИЯ

В статье изучены основные показатели разработанного угольного брикета в зависимости от концентрации связующего (госсиполовая смола).

ABSTRACT

The article studies the main indicators of the developed coal briquette, depending on the concentration of the binder (gossypol resin).

Ключевые слова: сырьё, связующий, угольный брикет, основные свойства.

Keywords: raw material, binder, coal briquette, basic properties.

Брикетируемое угольное топливо позволяет решить проблемы эффективного использования топливных ресурсов и снижения потерь мелочи при различных технологических операциях [1].

Как нам известно, что бурые угли отличаются низкими физико-механическими свойствами, имеют

склонность к самовозгоранию. Они не атмосферостойчивы, не переходят в пластическое состояние, имеют низкое содержание собственных битуминозных веществ и малый выход смолы, обеспечивающих хорошее сцепление угольных частиц, что является одним из основных признаков их трудной брикетированности [2,3].

На процесс брикетирования влияет правильный выбор связующего. Связующий определяет не только механическую прочность, но и их способность коксоваться. У связующих имеется летучие вещества. Они влияют на коксование. Связующее способствует лучшему вспучиванию брикетов и увеличивается их объем. При этом происходит уплотнение угольной загрузки в коксовой печи и это приводит к улучшению спекания.

Органические связующие полностью сгорают и не увеличивают образование золы. Они по сравнению с неорганическими увеличивают образование тепла и не создают экологическую проблему.

Поэтому, в качестве объектом исследования нами были выбраны бурогоугольная мелочь Ангренского месторождения, производственный отход (госсиоловая смола ГС).

Состав и свойства госсиполовой смолы зависят от качества исходного сырья, соблюдения технологических режимов разложения жиров, глубины дистилляции полученных жирных кислот и других факторов. Нами была использована госсиполовая смола Каттакурганского масложиркомбината. Госсиполовая смола получена в результате дистилляции

жирных кислот при температуре 220–230°C, содержащая в своём составе от 40 до 50 % продуктов конденсации, полимеризации и продуктов взаимодействия госсипола. С целью расшифровки фракционного состава и определения физико - химических свойств полученных фракций нами проводилась термическая обработка образцов госсиполовой смолы.

Фракционирование фиксировалось по началу и окончанию температуры кипения каждой фракции. По окончании перегонки каждой фракции наблюдался скачок температуры в среднем на 10–15°C (таблица 1).

Все это свидетельствует об актуальности широкого изучения свойств госсиполовой смолы, исследования причин ее полифункционального действия, а также создания на ее основе связующего, оптимального по свойствам и способу получения выпускной формы. В госсиполовой смоле обнаружено 12% азотсодержащих соединений, 36% продуктов превращения госсипола, сохранившего нафтольные гидроксилы и 52% жирных и оксигирных кислот в виде лактанов. В ИК – спектрах госсиполовой смолы различных масложиркомбинатов наблюдается изменение степени поглощения в областях 1580, 1350, 1000 – 1490 см⁻¹, обусловленное наличием – С = О, – СООН и – С – ОН групп [4,5,6].

Таблица 1.

Основной фракционный состав госсиполовой смолы Каттакурганского масложиркомбината

№ фракции	Температура, °C	Внешний вид	pH	Процентное содержание от общей массы
1	100-110	жидкость без запаха, бесцветная	6,5	13-14
2	110-140	жидкость с резким запахом коричневого цвета	4,5	6-8
3	140-170	жидкость с резким запахом светло-желтого цвета	6,0	2-4
4	170-240	жидкость с резким запахом светло-желтого цвета	6,0	1-2
5	остаток после термообработки	твердое черное вещество	-	70-72

Для определения механической прочности при сжатии, истирании в барабане и испытании сбрасыванием угольных брикетом проводили по ГОСТ 21289-75 [7]. Пробы для определения механической прочности отбирают и подготавливают для испытаний по ГОСТ 10742-71, выделяя из общей пробы: для испытания сжатием - не менее семи целых брикетов; для испытания на истирание - не менее 10 кг целых брикетов; для испытания сбрасыванием - не менее 4 кг целых брикетов.

На рисунке представлены зависимости прочности при сжатии угольного брикета от содержания связующего (госсиполовая смола). Увеличение содержания связующего значительно влияет на предел прочности при сжатии полученного брикета. Повышение содержания связующего с 5 до 12 мас.% способствует резкому увеличению прочности и при этом возрастает до 16 МПа. Далее прочность при сжатии начинает падать. Это объясняется образованием пленки

на поверхности образца. Это приводит к окислению связующего в объеме изделия.

Связующий и уголь смешивают при температуре окружающей среды. Готовый продукт должен обладать влагуустойчивостью. Он должен быть экологически безвредным и достаточно низкую себестоимость [8]. При брикетировании углей связующий должен быть вязким и достаточно жидкотекучим. Нами были исследованы влияние количество связующего на физико-механические свойства полученного брикета (таблица 2).

Из таблицы 2 видно, что показатели калорийности и механическая прочность высокие, а зольность низкие. При взаимодействии исходных веществ с связующим образуется композиция, который обладает хорошей адгезией угольным брикетам. Брикет имеет высокую теплотворность (7040 ккал/кг), имеет низкий выход летучих веществ.

Рисунок 1. Зависимость прочности брикета от количества связующего (ГС)

Таблица 2.

Физико-механические свойства угольного брикета в зависимости от содержания связующего

Наименование параметров	10% связующее	12% связующий	14% связующий
Массовая доля общей влаги в брикетах W_0^P , %, не более	14,7	15,7	1,8
Зольность, %	28,5	28,5	22,5
Низшая теплота сгорания, ккал/кг	3550	3550	3840
Высшая теплота сгорания, ккал/кг	6970	6970	7040

Таким образом, в составе госсиполовой смолы обнаружены углеводороды, полиолефины, азот и фосфорсодержащие соединения, жирные кислоты. Это даёт возможность расширить область применения госсиполовой смолы.

В результате экспериментальных исследований установлено, что госсиполовая смола удовлетворяет предъявляемым требованиям: обладает высокими адгезионными свойствами, относительной экологической безопасностью, быстро затвердевает, имеет высокую теплоту сгорания не является дефицитным.

Список литературы:

1. Тагаев И.А., Очилова С.К., Бойхонова М.Ю. Теоретические и практические аспекты изучения ангреноского бурого угля как возможного материала для получения сорбентов - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2018. - № 23 (209). - С. 13-18.
2. Рассказова А.В. Углеродсодержащие отходы как источник инновационных товарных продуктов [Текст] / А.В. Рассказова, К.В. Прохоров // Проблемы комплексного освоения георесурсов: материалы IV Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых (Хабаровск, 27-29 сентября 2011 г.). В 2 т. - Хабаровск: ИГД ДВО РАН. - 2011. - Т.1. - С. 389 - 395.
3. Елишевич А.Т. Брикетирование угля со связующими [Текст] / А.Т. Елишевич. - М.: Недра, 1972. - 160 с.
4. Фатхуллаев Э., Джалилов А.Т., Минскер К.С., Марьин А.П. Комплексное использование вторичных продуктов переработки хлопчатника при получении полимерных материалов. - Ташкент, Фан, 1988. - 143 с.
5. Эминов Ш.О., Абдукаримова Д.Н., Негматова К.С. Исследования физико-химических и технологических свойств Na-карбосиметилцеллюлозы и композиционной порошкообразной госсиполовой смолы от их концентрации // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 5 (74). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9406> (дата обращения: 17.12.2021).
6. Строение и развитие хлопчатника //Хлопчатник т.3.- Изд-во АН Уз ССР.- Ташкент: 1960,-С. 9-12, 102-108, 212-218.
7. ГОСТ 21289-75. Брикеты угольные. Методы определения механической прочности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/gost/gost-21289-75>.
8. Кусков В.Б., Калашникова В.Ю., Скрипченко Е.В. Разработка технологии получения топливных брикетов из маловостребованного углеводородсодержащего сырья. Записка горного института. 1012 г., т.196. –С. 147-149.

ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рахматов Улмас

канд. хим. наук, доцент,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Хамракулова Муборак Хакимовна

доктор философии (PhD) по технической науке,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана

Абдуллажонов Холмаджон

ст. преподаватель,
Ферганский политехнический институт
Республика Узбекистан, г. Фергана

Мирзаев Дилиходжон Мирзахалимович

ст. преподаватель,
Ферганский политехнический институт
Республика Узбекистан, г. Фергана

Абдисаматов Элмуроджон Дилмуродович

ассистент,
Ферганский политехнический институт
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: eltoreto@list.ru

STUDY OF THE CONCENTRATION OF SOME HEAVY METALS IN THE SOILS OF THE FERGANA REGION

Ulmas Rakhmatov

PhD in Chemistry, associate professor,
Fergana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana

Muborak Khamrakulova

Doctor of Philosophy (PhD) in Engineering Science,
Fergana Polytechnic Institute,
Uzbekistan, Fergana

Holmadzhon Abdullazhonov

Senior Lecturer,
Fergana Polytechnic Institute
Uzbekistan, Fergana

Dilshojon Mirzaev

Senior Lecturer,
Fergana Polytechnic Institute
Uzbekistan, Fergana

Elmurodjon Abdisamatov

Assistant,
Fergana Polytechnic Institute
Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

В статье изучено концентрации меди, никеля и кадмия в зависимости от их времени освоения в различных типах почв Ферганской области. Концентрации металлов определено методом атомно-абсорбционный анализа на AAS-3.

ABSTRACT

The article studies the concentration of copper, nickel and cadmium depending on their development time in various types of soils of the Fergana region. The concentration of metals was determined, by the method of atomic absorption analysis on AAS-3.

Ключевые слова: медь, никель, кадмий, концентрация, атомно-абсорбционный методы анализ, почва, окружающей среды.

Keywords: copper, nickel, cadmium, concentration, atomic absorption analysis, soil, environment.

Развитие промышленности, транспорта, энергетика, индустриализация сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства приводит к увеличению количества вредных выбросов в окружающую среду и как результат вопросы охраны и контроля окружающей среды принимает все более глобальный характер.

Повышение эффективности мер по охране окружающей среды связано прежде всего с широким внедрением науки, ресурсосберегающих малоотходных технологических процессов, уменьшением загрязнения воздушной среды, водоёмов и недр.

Одно из основных загрязнений почв идет за счет поступления техногенных тяжелых металлов и металлоидов [1].

Химический анализ почв рассматривают как одно из наиболее важных средств познания природы почв, их генезиса, оценки плодородия, мелиоративных особенностей и пригодности для использования в любых целях.

Химическое состояние почвы можно рассматривать как совокупность химических свойств почвы и

протекающих в ней процессов [2-3]. Поэтому изучения концентрации тяжелых металлов в почвах является одним из проблем экологии.

Методика отбор и подготовка проб методы анализов подробно описано в предыдущие наши работы [4-5].

Результаты анализов Cu, Ni и Cd в почвах Ферганской области в зависимости от типа почв приведены в рисунки 1-2. Из рисунки видно, что в коричневых почвах и типичных сероземах концентрация никеля больше т. е. 20,5 и 31,1 мг/кг или 133,2 и 234,6 кг/га соответственно, чем в лугово-сазовых и легких суглинках, а в среднем в навал матированные каменистые и галечниковые почвы концентрация Cu в типичных сероземах и навал матированные каменистые и галечниковые почвы составляет 12,2 и 11,8 мг/кг или 79,6 и 76,5 кг/га соответственно, чем лугово-сазовые и легко-суглинистые 4,8 и 5,0 мг/кг или 31,2 и 32,5 кг/га, а в коричневых и светлых сероземах среднее содержание Cu составляет 9,7 и 10,5 мг/кг или 63,3 и 68,1 кг/га.

При сравнении концентрации Cd в почвах Ферганской области в зависимости от типа почв резкого изменения не наблюдалось.

Рисунок 1. Средняя концентрация Cu, Ni, Cd в зависимости от времени освоения: Целина, НОС, НОР, СОР* и типа почвы (10-30 см, слое) (1-коричневая, 2-типичный серозем, 3-навалматированные, каменистые и галечник, 4-светлый серозем, 5-лугово-сазовый, 6-легкий суглинки и песчаник)

Рисунок 2. Средняя концентрация Cu, Ni, Cd в зависимости от время освоения: Целина, НОС, НОР, СОР* и типа почвы (30-50 см, слое) (1-коричневая, 2-типичный серозем, 3-накальмати-рованные, каменистые и галечник, 4-светлый серозем, 5-лугово-сазовый, 6-легкий суглинки и песчаник)

*- Новоосвоенная (НОС) до 10 лет, Новоорошаемая (НОР) 10-50 лет, Староорошаемая (СОР) более 50 лет

Вывод

1. Изучено концентрации тяжелых металлов: меди, никеля и кадмия в различных типах почв Ферганской области в зависимости от времени освоения и слоев.

2. Концентрации меди и никеля в некоторых пробах почв превышаются норм ПДК, а концентрации кадмия ниже пределах норм.

3. Можно давать рекомендации для фермеров и кластерные хозяйств которые выращивают хлопок или продовольственные продукты, о содержание металлов в данном почве и площадей области.

Список литературы:

1. Водяницкий Ю.Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах. – 2008.
2. Воробьева Л.А. Химический анализ почв. – 2012.
3. Обухов А.И. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. – Изд-во Моск. ун-та, 1991.
4. Рахматов У. и др. Исследование концентрации меди, никеля и кадмия в различных типах почв Ферганской области // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 11(92). – С. 68-73. URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12600>
5. Рахматов У., Абдисаматов Э.Д. Изучение концентрации азота, фосфора и калия в почвах Ферганской области // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. 12(81). – С. 35-39. URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11073>

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛИНОПТИЛОТИТА В ПРОЦЕССЕ ЕГО МОДИФИКАЦИИ

Саримсакова Нилуфар Собиржоновна

учитель,
Наманганский инженерно-строительный институт
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: sarimsakova1973@mail.ru

Файзуллаев Нормурот Ибодуллаевич

профессор,
Самаркандского Государственного Университета
Республика Узбекистан, г. Самарканд

Бакиева Хайтхон Абдуганиевна

преподаватель,
Наманганского инженерно-строительного института
Республика Узбекистан, г. Наманган

STUDY OF THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CLINOPTILOLITE IN THE PROCESS OF ITS MODIFICATION

Nilufar Sarimsakova

Teacher
of Namangan Engineering Construction Institute,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Normurod Fayzullaev

Professor
of Samarkand State University,
Republic of Uzbekistan, Samarkand

Khayotxon Bakieva

Teacher
of Namangan Engineering Construction Institute,
Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В данной исследовательской работе были изучены физико-химические характеристики природного клиноптилолита (П-Кл) из месторождения Карманы и осуществлен процесс активации образцов клиноптилолита. Для проведения работ по гидротермальной модификации клиноптилолита 50 г природного клиноптилолита обжигали при температуре 300°C в течение 1 ч. Для кислотно - термической модификации клиноптилолита 50 г исходного цеолита (0,5-1,0 мм) помещали в трубку-конденсатор обратного потока, вливали 100 мл 3М азотной кислоты и кипятили в течение 1, 3, 6, 9 часов. После каждого кипячения образцы промывали до отрицательной реакции на ионы NO_3^- , а затем сушили на воздухе при постоянной температуре 110°C. Целью работы является изучение структурных, текстурных и физико-химических характеристик клиноптилолита, полученного из месторождения Карманы.

ABSTRACT

In this research work, the physicochemical characteristics of pyrophoric clinoptilolite (P-Cl) from the pocket location were studied and the activation process of clinoptilolite samples was carried out. To carry out work on hydrothermal modification of clinoptilolite, 50 g of crushed clinoptilolite was fired at a temperature of 300 ° C for 1 hour. For acid-thermal modification of clinoptilolite, 50 g of the initial zeolite (0.5-1.0 mm) was placed in a backflow condenser tube, 100 ml of 3M nitric acid was poured in and boiled for 1, 3, 6, 9 hours. After each boiling, the samples were washed to a negative reaction to NO_3^- ions, and then dried in air at a constant temperature of 110 ° C.

The aim of the work is to study the structural, textural and physico-chemical characteristics of clinoptilolite obtained from the pocket location.

Ключевые слова: клиноптилолит, азотная кислота, текстурирование, активация, модификация, термограмма, механическая обработка.

Keywords: clinoptilolite, nitric acid, texturing, activation, modification, thermogram, mechanical processing.

В течение нескольких столетий под воздействием высоких температур и высокого давления в осадочных слоях вулканического пепла происходили физические и химические изменения, что обеспечивало образование гетерогенной группы цеолитов, содержащих клиноптилолит. Клиноптилолит относится к группе цеолитов гейландита.

Структура клиноптилолита устроена в виде трехмерной решетки, состоящей из тетраэдра кремния (SiO_4), связанного между собой атомами кислорода 4-, а часть атомов кремния замещена атомами алюминия (AlO_4)⁵⁻. Таким образом, создается характерная пространственная структура, характеризующаяся значительным количеством пор, которые, соединяясь друг с другом, образуют отверстие, содержащее катионы металлов или молекулы воды. Общий объем этих отверстий составляет 24-32%.

Решетчатая структура клиноптилолита позволяет ему выступать в качестве ионообменного фильтра и селективного адсорбента. Адсорбция и обмен ионов зависят от их заряда и объема. Чем больше значение иона соответствует размеру отверстий на входе в клиноптилолитовую решетку, тем легче они будут удерживаться решеткой. Диаметр отверстия на входе составляет около 4 ангстремов, что соответствует диаметрам ионов аммония NH_4^+ , H_2O , ^{134}Cs и ^{137}Cs .

В химической и энергетической промышленности для очистки диоксида серы от выхлопных газов широко используются природные [1-5] и синтетические [4, 6-11] цеолиты, силикагели [12], активированный уголь [13-15]. Область применения сорбентов для удаления диоксида серы не ограничивается очисткой промышленных отходов, так как на рабочих местах на различных промышленных предприятиях атмосферный воздух загрязняется отходами утечки, содержащими CO_2 в концентрациях 10-20. Несмотря на то, что влияние кислотной и гидротермической активации на химический состав и структурные свойства природных цеолитов изучается постоянно [17, 18], вопросы, связанные с адсорбционными свойствами материалов, модифицированных этими методами в отношении CO_2 , по-прежнему остаются актуальными.

Мы использовали природный клиноптилолит (П-Кл) из месторождения Карманы. Активация образцов клиноптилолита осуществлялась физико-химическими методами. Термически модифицированный клиноптилолит (300-Кл): 50 г натурального клиноптилолита обжигали при температуре 300 °С в течение 1 часа.

• Гидротермально модифицированный клиноптилолит (H_2O -Кл):

Природный клиноптилолит весом 50 г кипятят в 100 мл дистиллированной воды в течение 1 часа, а затем сушат при постоянной температуре 110 °С.

• Кислотно-термически модифицированный клиноптилолит (Н-Кл):

50 г исходного цеолита (0,5-1,0 мм) определенной фракции помещали в трубку-рециркулятор, вливали 100 мл 3М азотной кислоты и кипятили в течение 1, 3, 6, 9 часов. После каждого кипячения образцы промывали до отрицательной реакции на ионы NO_3^- , а затем сушили на воздухе при постоянной температуре 110 °С.

Установлено, что гейландиты вымываются под действием кислот. Это приводит к уменьшению количества катионов, которые обмениваются как на поверхности кристаллов, так и в ядре, за исключением Al и рамки. Свойства поверхности близки к аморфному SiO_2 , а центральная часть соответствует кристаллу, не подверженному воздействию кислоты. Конфигурация каналов и статистическое расположение в них основных водно-катионных ансамблей представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. Структура клиноптилолита

Клиноптилолит представляет собой алюмосиликат (рис.1), активными центрами которого являются незэкранированные или частично экранированные катионы, водные комплексы многозарядных катионов, атомы кислорода, силанольные группы и дефекты кристаллической структуры. Клиноптилолитовая решетка состоит из пластин, связанных атомами кислорода, расположенными в зеркальных плоскостях, которые отделяют пластины друг от друга.

Химический состав клиноптилола Карманного

Ингредиенты	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
Масса в %	61,74	12,51	0,12	0,50	1,30	2,05	5,0	1,18	8,6

Результаты.*Таблица 1.***Адсорбционные свойства клиноптилола Кармана**

Индикатор Плотность, г/см ³	образец		
	1	2	4
	0,885	0,880	0,848
Зарнение (в мм), %			
2,8-2,0	44,2	44,0	41,7
2,0-1,5	74,8	72,8	74,8
1,5-1,0	4,1	4,2	4,7
Ингредиенты, %			
Золь	8,4	8,1	8,9
калий	0,20	0,27	0,28
сера	0,47	0,48	0,78
Размер частиц, см ³ /г			
V _{ми}	0,28	0,42	0,44
V _{ме}	0,11	0,14	0,12
V _{ма}	0,28	0,41	0,45
V _Σ	0,78	0,87	0,80
Константы структуры			
W ₀ см ³ /г	0,29	0,44	0,45
V 10 ⁷ (для бензола)	0,44	0,54	0,54

Изображения СЭМ и дифрактограммы для клиноптилолитов Кармана элементный анализ представлен на рисунке 1.

Рентгенограмма клиноптилолита Кармана

Рисунок 2. Микрофото изображение клиноптилолита, полученное в сканирующем микроскопике после 60, 90, 120 секунд механической обработки

Последующая механическая активация обусловлена агломерацией каждой микрочастицы, состоящей из множества наночастиц, структура которых образует большую удельную поверхность [12].

**Рисунок 3. Рентгенограмма клиноптилолита: начальная (0); 60 сек (1), 90 сек (2), 120 сек (3)
После механической обработки**

Количественный пространственный анализ клиноптилолита Кармана процесс механической обработки 600 мин.он показал, что при транспортировке произошли радикальные изменения минералогического состава.

Состав минералов смекты клиноптилолит, иллита, кальцит, кристобалит достиг минимального значения и соответственно 0,2, 1, 2,5, 1, 14 %, значения, содержание кварца увеличилось на 17%, ортоклазников-на 12%. Согласно результатам, длительное механическое воздействие на цеолит привело к увеличению аморфных фаз в порошке с 13 до 52%. Мы определили относительный размер поверхности в исследуемом порошке, используя размеры OCR. Удельная поверхность порошка в исходном состоянии составляла 32м²/г. 60 мин. удельная поверхность с течением времени увеличивалась, достигая максимального значения 36м²/г. 600 мин. удельная поверхностная плотность Клиноптилолита после Кармана составляет 20 м²/г. Увеличение поверхностных поверхностей микроскопом дает возможность без затруднений определять минимальные и максимальные размеры частиц с помощью масштабной линии, в то же время позволяя исследуемому предмету видеть изменения внешнего вида частиц.

Вывод

В данной исследовательской работе изучены физико-химические свойства и структурно-химические превращения цеолита, полученного на основе гидротермальной и кислотно-термической модификации природного клиноптилолита из месторождения Карманы.

Исследованы оптимальные условия гидротермальной модификации клиноптилолита: температура 300°С г, время горения 1 ч.

Оптимальные условия кислотно-термической модификации клиноптилолита следующие: 100 мл 3М азотной кислоты, прокипяченной в течение 1, 3, 6, 9, при температуре 110°С.

Процесс механической обработки клиноптилолита 600 мин.он показал, что при транспортировке произошли радикальные изменения минералогического состава.

Согласно результатам, длительное механическое воздействие на цеолит привело к увеличению аморфных фаз в порошке с 13 до 52%. Удельный размер поверхности в исследуемом порошке определяли с помощью ОКР размеров, поверхность которых в исходном состоянии составляла 32м²/г. 60 мин. с течением времени удельная поверхность увеличивалась, достигая максимального значения 36м²/г.

Список литературы:

1. Allen S.J., Ivanova E., Koumanova B. Adsorption of sulfur dioxide on chemically modified natural clinoptilolite. Acid modification // J. Chem. Eng. – 2009. – Vol.152, N 2-3. – P.389-395.
2. Demirbas A. Adsorption of Sulfur Dioxide from Coal Combustion Gases on Natural Zeolite // J. Energy Sources, Part A. – 2006. – Vol.28, N 2-3. – 1329-1335
3. Deo A.V. and Dalla Lana I.G. Infrared Studies of the Adsorption and Surface Reactions of Hydrogen Sulfide and Sulfur Dioxide on Some Aluminas and Zeolites // J. of Catalysis. – 1971. – Vol. 21, No 3. – P. 270-281.
4. Liu Ya., Bisson T.M., Yang H., Xu Zh. Recent developments in novel sorbents for flue gas clean up // J. Fuel Process. Techn. – 2010. – V. 91, N 10. – P.1175-1197.
5. Tantet J., Eic M., and Desai R. Breakthrough study of the adsorption and separation of sulfur dioxide from wet gas using hydrophobic zeolites // J. Gas. Sep. Purif. – 1995. – Vol. 9, N 3. – P. 213-220.
6. Deng S.G., Lin Y.S. Sulfur Dioxide Sorption Properties and Thermal Stability of Hydrophobic Zeolites // J. Ind. Eng. Chem. Res. – 1995. – Vol.34, N 11. – P.4063-4070.

7. Laniecki M., Ziolk M., Karge H.G. Effect of Water on the Formation of HSO_3^- Ions upon SO_2 Adsorption onto Faujasite-Type Zeolites // J. Phys. Chem. – 1987. – Vol.91. N 1. – P.4-6.
8. Datta A., Cavell R.G., Tower R.W., George Z.M. Claus Catalysis. 1. Adsorption of SO_2 on the Alumina Catalyst Studied by FTIR and EPR Spectroscopy // J. Phys. Chem. – 1985. – Vol.89, N 3. – P.443-449.
9. Nasluzov V.A., Shor A.M., Nortemann F., Staufer M., Yudanov I.V., Rosch N. Density functional study of SO_2 adsorption in HY zeolites // J. Mol. Struct. Theochem. – 1999. – Vol. 466, N 1-3. – P.235-244.
10. Kirik S.D., Dubkov A.A., Dubkova S.A., Sharonova O.M., Anshits A.G. X-ray powder diffraction and t.p.d, study of SO_2 adsorption on type Y zeolite // J. Zeolites. – 1992. – Vol.12, N 3. – P. 292-298.
11. Shor A.M., Rubaylo A.I. IR spectroscopic study of SO_2 adsorption on modified Y zeolites // J. Mol. Struct. – 1997. – Vol. 410-411. – P.133-136.
12. Kopač T., Kocabas S. Adsorption equilibrium and breakthrough analysis for sulfur dioxide adsorption on silica gel // J. Chem. Eng. Process. – 2002. – Vol.41, N 3. – P.223-230.
13. Bhatia S., Mohamed A.R. Removal of sulfur dioxide using absorbent synthesized from coal fly ash: Role of oxygen and nitrogen oxide in the desulfurization reaction // J. Chem. Eng. Sci. – 2005. – Vol.60, N 12. – P.3419-3423.
14. Mochida I., Korai Yo., Shirahama M., Kawano Sh., Hada T., Seo Yo., Yoshikawa M., Yasutake A. Removal of SO_2 and NO_x over activated carbon fibers // J. Carbon. – 2000. – Vol.38, N 2. – P.227-239.
15. Ануров С.А. Физико-химические аспекты адсорбции диоксида серы углеродными адсорбентами // Успехи химии. – 1996. – Т.65, No 8. – С. 718–732.
16. Ракитська Т.Л., Кюсе Т.О., Каменева О.В., Михайлова О.В. Адсорбційні властивості природних сорбентів відносно діоксиду сірки // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. Хімія. – 2011. – Т.16, No13. – С. 24-33.
17. Т.Л. Ракитская, Л.А. Раскола, Т.А. Кюсе, А.В. Ярчук, А.С. Короткова 5817. Garcia-Basabe Y., Rodriguez-Iznaga I., Menorval L., Llewellyn Ph., Maurin G. Step-wise dealumination of natural clinoptilolite: Structural and physicochemical characterization // J. Micropor. Mesopor. Mater. – 2010. – Vol.135, N 1-3. – P.187-196.
18. Elaiopoulos K., Perraki Th., Grigoropoulou E. Monitoring the effect of hydrothermal treatments on the structure of a natural zeolite through a combined XRD, FTIR, XRF, SEM and N_2 -porosimetry analysis // J. Micropor. Mesopor. Mater. – 2010. – Vol.134, N 1-3. – P.29-43.
19. Teng S.-X., Wany S.-G., Gong W.-X. Removal of fluoride by hydrous manganese oxide-coated alumina: Performance and mechanism // Journal of Hazardous Materials. 2009. Vol. 168. no. 1 – 2. Pp. 1004 – 1011.
20. Земскова Л.А., Шевелева И.В., Баринов Н.Н. оксидно-марганцевые углеродные волокнистые материалы. // журнал прикладной химии. 2008. т. 81. No 7. С. 1109–1115.
21. Gohari R.J., Halakoo E., Nazrin N.A.M., Lan W.J., Matsuura T., Ismail A.F. Improving performance and antifouling capability of PEs UF membranes via blending with highly hydrophilic hydrous manganese dioxide nanoparticles // Desalination. 2014. Vol. 335. no. 1 – 3. Pp. 87–95.
22. Апкаръян А.С., Губайдулина Т.А., Каминская О.В. Структура и свойства гранулированной пеностеклокерамики на основе боя стекла, модифицированной оксидами марганца // Водоподготовка и водоочистка. 2014. No 5. С. 30–33.
23. Иванец А.И., Кузнецова Т.Ф., Азарова Т.А., Воронец Е.А. Синтез и свойства Mn-оксидных катализаторов, нанесенных на доломитовую подложку // физика и химия стекла. 2013. т. 39. No 6. С. 92–96.
24. Makiyckkal S.M., Lisha K.P., Pradeep T. A novel cellulose-manganese oxide hybrid material by in situ soft chemical synthesis and its application for the removal of Pb(II) from water // Journal of Hazardous Materials. 2010. Vol. 181. no. 1 – 2. Pp. 986 – 995.
25. Чиркст Д.Э., Черемисина О.В., Сулимова М.А., Кужаева А.А., Згонник П.В. кинетика окисления фенола диоксидом марганца // журнал общей химии. 2011. т. 81. No 4. С. 612–617.
26. Chen C., Wei L., Guo X., Guo S., Yan G. Investigation of heavy oil refinery wastewater treatment by integrated ozone and activated carbon-supported manganese oxides // Fuel Processing Technology. 2014. Vol. 124. no. 2. Pp. 165– 173.
27. Li X.-J., Liu C.-S., Li F.-B., Li Y.-T., Zhany L.-J., Liu C.-P., Zhon Y.-Z. The oxidative transformation of sodium arsenite at the interface of $\alpha\text{-MnO}_2$ and water // Journal of Hazardous Materials. 2010. Vol. 173. no. 1 – 2. Pp. 675–681.
28. Tripathy S.S., Bersillon J.-L., Gopal K. Adsorption of Cd^{2+} on hydrous manganese dioxide from aqueous solutions // Desalination. 2006. Vol. 194. no. 2. Pp. 11–21.
29. Aguiar A.o., Duarte R.A., Laderia A.C.Q. The application of MnO_2 in the removal of manganese from acid mine water // water Air soil Pollut. 2013. Vol. 224. no. 2. P. 1690.
30. Wang Z., Lee S.-W., Catulano J.G., Lezuma-Pacheco J.S., Bargar J.R. Adsorption of uranium (VI) to manganese oxides: x-ray adsorption spectroscopy and surface complexation modeling // Environmental science and Technology. 2013. Vol. 47. no. 2. Pp. 850–858.
31. Bobomurodova S.Y., Fayzullaev N.I., Usmanova K.A. Catalytic aromatization of oil satellite gases // International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(5), стр. 3031–3039.

32. Fayzullaev N.I., Bobomurodova S.Y., Avalboev G.A. Catalytic change of C₁-C₄-alkanes//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), стр. 827–835.
33. Mamadoliev I.I., Fayzullaev N.I., Khalikov K.M. Synthesis of high silicon of zeolites and their sorption properties//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), стр. 703–709.
34. Mamadoliev I.I., Fayzullaev N.I. Optimization of the activation conditions of high silicon zeolite//International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(3), стр. 6807–6813.
35. Omanov B.S., Fayzullaev N.I., Musulmonov N.K., Xatamova M.S., Asrorov D.A. Optimization of vinyl acetate synthesis process//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(1), стр. 231–238.
36. Fayzullaev N.I., Bobomurodova S.Y., Xolmuminova D.A. // Physico-chemical and texture characteristics of Zn-Zr/VKTS catalyst. Journal of Critical Reviews, 2020, 7(7), стр. 917–920.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФУРФУРОЛА В ПРИСУТСТВИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ОТХОДОВ

Тожиев Эргашали Ахадович

ассистент,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: ergashalitojiyev88@gmail.com

Косимова Хафиза Холматовна

ассистент,
Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: xafizakasimova68@gmail.com

STUDY OF THE PROCESS OF OBTAINING FURFURAL IN THE PRESENCE OF SULFURIC ACID FROM WASTE

Ergashali Tojiyev

Assistant,
Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

Khafiza Kasimova

Assistant,
Fergana polytechnic institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

В статье описаны методы исследования технологии производства фурфурилового спирта из промышленных отходов и результаты исследований. Способы получения фурфурилового спирта из промышленных отходов, таких как стебли кукурузы, стебли хлопка, солома, рис и другие. Фурфуриловый спирт играет важную роль в промышленности. В основном его получают из всех фурановых соединений в лабораторных и промышленных условиях. Фурфуриловый спирт получают из растений путем образования пентозанов в различных пропорциях.

ABSTRACT

The article describes the methods of studying the technology of production of furfuryl alcohol from industrial waste and the results of research. Methods of obtaining furfuryl alcohol from industrial wastes such as corn stalks, cotton stalks, straw, rice and others. Furfuryl alcohol plays an important role in the industry. It is mainly obtained from all furan compounds in laboratory and industrial conditions. Furfuryl alcohol is produced from plants by forming pentosans in different proportions.

Ключевые слова: фуран, фурфуриловый спирт, урсовая кислота, шелуха хлопка, стебли хлопчатника, кукурузные отходы, тополиная пыль, рисовая солома, семена хлопчатника, мох, лишайник, солома, подсолнечник, тростник, стебли риса, Evonium atropurpureum, phaseolus multiflorus.

Keywords: furan, furfuryl alcohol, uronic acid, sheluxa xlopka, stebli xlopchatnika, kukuruznye otkhody, topolinaya pyl, risovaya soloma, semena xlopchatnika, mox, lichen, soloma, podsolnechnik, trostnik, stebli risa, Evonium atrop.

В настоящее время гетероциклические соединения можно разделить путем переработки сельскохозяйственных отходов в промышленности и лабораториях. Смесь фурфурола получают путем смешивания небольшого количества сельскохозяйственных отходов с раствором 8–10% серной кислоты. Серную кислоту в количестве 0,3–0,5 по массе по отношению к сырью постоянно распыляют на сырье и перемешивают равномерно для

равномерного смачивания. Затем его загружают в установку вертикального гидролиза и нагревают пар сверху и снизу установки в течение 45 минут (каждые 3–5 минут) для испарения парогазовой смеси под давлением 0,3–0,12 МПа, удаляют ее из реактор и охладите в холодильнике.

Для получения фурфурола его проводят нагретым до температуры (240 ° C) паром при давлении 1,4–1,5 МПа. Путем испарения продукта в

паровой фазе (60-150 мин, 110-170) ° С пар, содержащий фурфурол, удаляется из верхней части колонны, а конденсат пара, содержащий фурфуриловый спирт, направляется в аппарат ректификации для отделения фурфурола при давлении 0,2-0,8 МПа. равен.

В зарубежных странах для получения фурфурола используют одноэтапный метод. В этом случае

гидролизованное сырье гидролизуют путем перемешивания с 1-7% катализатором (серная, уксусная, фосфорная кислоты и др.) В автоклаве (150-160) ° С в течение 2-8 часов.

В этом случае количество фурфурола составляет 8-15 масс. %

Таблица 1.

Технологические методы получения фурфурола из некоторых пентозанов

Тип продукта	Содержание катализатора%	Давление технологическое, Мпа	Температура, ° С	Время приготовления, час
Багасс	5,0	0,4–0,5	145–150	8,0
Овсяная солома	1,25–1,5	0,8–0,9	170–180	4,0–5,0
Рисовая солома	3,0–5,0	0,3–0,7	140–160	2,0–3,0
Кукурузные отходы	1,0–1,25	0,8–0,9	170–180	4,0–5,5

Таблица 2.

Процесс получения фурфурола с использованием солей кислот в качестве катализатора

Тип сырья	Катализатор, % от массы сырья	Количество фурфурола	
		По отношению к массе сырья. На практике %	С теоретической точки зрения. %
Дуб (3–7 мм) измельченные ветки.	—	6,2	46,4
	Двойной суперфосфат, 3,1	8,6	64,3
	Аммиачная селитра 2,0	8,9	66,5
	Хлорид аммония, 2,0	9,5	71,0
Тополь (пильный диск 2–5 мм)	Аммофос, 3,0	8,7	61,3
	Аммиачная селитра, 3,0	9,2	64,8
	Хлорид аммония, 3,0	10,2	71,8
Кукурузные отходы	Двойной суперфосфат	17,5	77,7

В качестве катализаторов процесса гидролиза фурфурола из сырья с получением фурфурола используются кислые соли фосфорной кислоты, нитрата аммония, хлорида аммония (табл. 2). Соль фосфата кальция (4% от веса сырья) добавляют в аппарат для сухого гидролиза вместе с сырьем и нагревают при 180 мин (175-180) ° С в течение 50-60 минут.

Осуществляют процесс образования фурфурола. через 4-6 минут. В этом случае количество фурфурола из остатка кукурузного кунжута составляет 11-13 масс. % (относительно сухого сырья). Выход фурфурола из этих продуктов выше, чем из остального кукурузного крахмала, а количество используемых реагентов ниже. Таблица 2

Список литературы:

1. Мирахмедов М.М. Фуран каторидаги олигомерларнинг даволаш механизмини ва тузилишини ўрганиш. Эд ФАН, Тошкент, 1981, 176 б.
2. Корцак В.В. Тахирланган Пластмасса технологияси. Эд Олий мактаб, М., 1986, п. 156.
3. 916775 рақамли патент (Буюк Британия). Янги турдаги фенол-фурфурол катронлар олиш. - Уотсон Д.Д. - публ. 01/30/63.
4. Коляж Б., Козик Э., Ласковский В., Харпуля И., Дебски М. Иссиқ шаклланиш жараёнида фурфурил спиртли модификацияланган фенол-формалдегид новолакни қўллаш. - Полимерлар, 1969, 14-қисм, № 5, п. 243-246.
5. Матякубов П.М. китобда: Гетероциклик бирикмалар кимёсида гетероген катализ. IV - Бутуниттифоқ симпозиуми. Ҳисоботлар тезислари. Рига, "Зинатне" 1987 йил, б. 224.
6. Бекбулатов И.А., Варламов Г.Д. Фурфурил спирти боғловчилар синтези учун хом ашё ҳисобланади. М.: НИИТЭХИМ, 1986 б. 42.

7. П. Мусаев Т.З., Мадалиев Ш.К., Матякубов Р.М. ва бошқа Фуранофенол композитлари: олиниси, хусусиятлари, қўлланилиши. 3. Фарғона, ФерГУ 1998, п.
8. Коршак В.В. тахрирланган Пластмасса технологияси. Эд Олий мактаб, М., 1986, п. 156.
9. Матякубов П.М. Фенол-формалдегид фуран бириктирувчиларининг синтези ва хусусиятларини ўрганиш. М. 1992. с. 30.
10. Тожиев Э.А. Определение фурфуролового спирта и оксидов фурфуролового спирта //Universum: технические науки. – 2020. – №. 12-4 (81).
11. Абдсарова Д.К. и др. Получение спиртов из растительных отходов промышленным способом содержащих пятичленных гетероциклических спиртов //Universum: технические науки. – 2019. – №. 11-1 (68).
12. Турдибоев И.Х. У. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ // Universum: химия и биология. – 2021. – №. 8 (86). – С. 50-52.
13. Мирзаев Д.М., Турдибоев И.Х. Перспективы развития экологически чистых пестицидов //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 64-2. – С. 20-22.
14. Турдибоев И.Х. У. Использование фенолформальдегидно-фурановых связывающих в литейно-мергашалитожиёв88@gmail.com производстве //Universum: технические науки. – 2020. – №. 7-3 (76). – С. 48-52.
15. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р., Турдибоев И.Х. У. Минерало-базальтовые волокна взамен канцерогенных асбосодержащих композиционных материалов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-2 (89). – С. 17-20.
16. Абдсарова Д.К., Тожиев Э.А. Получение спиртов из растительных отходов, содержащих пятичленные гетероциклические спирты, промышленным способом / гл. ред. С.М. Ахметов. – 2019. – С. 96.
17. Матякубов Р.М. Гетерогенный катализ в химии гетероциклических соединений // IV Всесоюзный симпозиум. Тезисы докладов. – Рига : Зинатне, 1987. – С. 224.
18. Матякубов Р.М. Каталитическая гидрогенизация фурфурола и его производных. – М. : НИИТЭХИМ, 1988. – С. 54.
19. Матякубов Рузбой, Ахмаджонов Лазизбек Хасанбой Угли 1986. Мирзаев Д.М., Турдибоев И.Х. Перспективы развития экологически чистых пестицидов // The Scientific Heritage. - 2021. - № 64-2. - С. 20-22.

МИНЕРАЛО-БАЗАЛЬТОВЫЕ ВОЛОКНА ВЗАМЕН КОНЦЕРОГЕННЫХ АСБЕСТОСодержащих КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Турдибоев Илхомжон Хайтжон угли

*ассистент, Ферганский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: turdiboyevilxomjon92@gmail.com*

Ахмаджонов Лазизбек Хасанбой угли

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

MINERAL-BASALT FIBERS INSTEAD OF CARCINOGENIC ASBESTOS-CONTAINING COMPOSITE MATERIALS

Ilhomjon Turdiboev

*assistant, Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana*

Lazizbek Akhmadjonov

*assistant, Fergana Polytechnic Institute,
Republic of Uzbekistan, Fergana*

АННОТАЦИЯ

В статье приведены пути получения экологических чистых, безвредных композиционных материалов на основе минеральных волокон взамен асбестосодержащего канцерогенного сырья.

ABSTRACT

This article introduces the methods of getting clean, harmless composite materials on the basis of mineral fibre, instead of toxic asbestos.

Ключевые слова: шифер, асбест, минеральное волокно, базальтовое волокно, цемент, экология, товары.

Keywords: slate, asbestos, mineral fibre, kess fibre, cement, technology.

В настоящее время наполненные композиционные полимерные материалы широко применяются в народном хозяйстве, строительстве, машиностроении, авиации, космонавтике, ракетостроении и других отраслях промышленности [11; 4].

При получении композиционных материалов в качестве связующего применяются карбамидноформальдегидные (КФ), фенолоформальдегидные (ФФС), фурановые (ФС), эпоксиднодиановые (ЭД), фураноэпоксидные (ФАЭД) и другие. В качестве наполнителей применяют стеклянное волокно и ткань, асбест, графит, кварцевый песок, каолин, древесные опилки, хлопчатобумажную ткань (текстолит), сажу (резину), базальт и другие. Кроме того, в состав композиционного материала входят модификатор, пластификатор, растворитель, катализатор и другие. В настоящее время при производстве строительного хризотилового асбестового шифера 12,5% масс. частей асбеста, 87,5% цемента расходуются на 1

единицу шифера. Шифер, полученный из указанного состава, наряду с положительными характеристиками имеет определенные недостатки: водопоглощение со временем увеличивается на 20–25%, при этом масса шифера увеличивается на 25–30%; при головни различных компонентов стоимость шифера подорожает на 28–29%. Хризотилловый асбест покупают за валюту. Стоимость 1 тонны асбеста – 700 долларов США. Замена хризотилового асбеста на базальтовое волокно или минеральное волокно при производстве одной единицы шифера приводит к экономическому эффекту 0,55 цента. В результате выпускается экологически чистый базальтовый шифер, его физико-механические и другие эксплуатационные характеристики лучше, чем традиционного асбестового шифера. Следует также отметить, что при производстве базальтового шифера используется местное сырье – базальтовый минерал Кувадойского месторождения Памиро-Алайского хребта. (табл. 1).

Таблица 1.

В состав базальтового минерала входят следующие компоненты

Полевые шпаты	50% – $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ – $\text{KAl}_2\text{Si}_3\text{O}_8$ – $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
Пироксены	H_2SiO_3 ; авгит (Ca , Mg , Fe^{2+}) (Mg , Fe^{2+} , Al Fe^{3+}) [$(\text{Al}, \text{Si})_2\text{O}_6$]
Амфиболы	
Оливин	Me_2SiO_4 ($\text{Me} = \text{Mg}$, Fe , Mn)
Кремнезем	SiO_2
Фельдшпатоиды	
Нефелин	NaAlSiO_4 KAlSiO_4
Шпинелы	$(\text{MgFe})\text{Cr}_2\text{O}_4$
Мебал	Mn , V , Ti
Кальсилит	$\text{K}[\text{AlSiO}_4]$
Титанит	$\text{CaTi}[\text{SiO}_4]\text{O}$
Ильменит	FeTiO_3
Гейкилит	MgTiO
Пирофанит	MnTiO_3
Перовалит	CaTiO_3

Таблица 2.

Химический состав основных минералов базальтов, мас. %

Оксиды	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	53,29	53,81	54,21	55,32	60,34	57,34	29,29	0,12
TiO_2	0,16	0,24	0,06	0	0	0	0	0,31
Al_2O_3	2,28	1,72	1,17	9,03	5,70	1,78	20,11	10,66
FeO	4,61	4,30	3,59	2,62	1,57	6,84	13,50	23,21
MnO	0,12	0,14	0,10	0,16	0	0,16	0,27	0,74
MgO	17,49	17,79	17,97	26,97	25,11	19,46	22,95	10,06
CaO	21,08	21,13	21,68	5,61	5,84	12,67	0,09	–
Na_2O	0,10	0,11	0,12	0,29	1,35	0,73	0	–
K_2O	–	0	–	0	0,08	0,02	–	–
Cr_2O_3	0,80	0,71	0,74	0	0	0,04	0,32	54,43
V_2O_5	0,07	0,05	0	–	–	0	0,02	0,26
Сумма	100	100	99,63	100	100	99,04	86,55	99,80

Примечания: 1–3 – авгит-диопсид, 4–5 – авгит-клиноэнстатит. 6 – актинолит (среднее из 3 анализов), 7 – клинохлор (среднее из 3 анализов), 8 – хромшпинелид (среднее из 4 анализов).

В составе авгит-диопсида содержание авгитового минерала ниже, чем в авгит-клиноэнстатите. Обогащенность пироксенов авгитовым минералом объясняется высокой меланократовостью базальта, вызванной повышенным содержанием в расплаве магния и железа (табл. 2). При низком содержании плагиоклазов в базальте значительная часть катионов алюминия оказалась свободной и изоморфно заменила кремний в кремнекислородных тетраэдрах клинопироксенов.

Таким образом, исследован минералогический и химический состав базальтового минерала местного происхождения и получены композиционный материал – шифер и труба на основе базальтового минерала. Наилучшее базальтовое волокно образуется при температуре 1700–2000 °С.

Гранулометрический анализ исходного порошка базальта проводился с помощью стандартного набора сит. Результаты рассева приведены в табл. 3. Отделение магнитной фракции проводилось с помощью магнитов с индукцией 3 мВб/м² (магнит № 1) и 22 мВб/м² (магнит № 2), или соответственно 3 мТл и 22 мТл. Если извлечение ферромагнитного материала с помощью магнита № 1 составляло не более 9%, то с помощью магнита № 2 эта величина возрастала до 42%. Фракциям с наиболее крупными частицами отвечает максимальная доля содержания ферромагнитных компонентов. Самые мелкие фракции практически не содержат магнитной составляющей.

Таблица 3.

**Гранулометрический состав измельченного базальта
и содержание во фракциях магнитной составляющей**

Размер сита, мм		+1.6	-1.6 +1.0	-1.0 +0.63	-0.63 +0.4	-0.4 +0.25	-0.25 +0.125	-0.125 +0.063	-0.063
Исходный измельченный базальт		Содержание фракции, %							
		7.80	20.01	18.45	14.16	10.74	12.74	9.50	6.60
Магнитно сепарированный измельченный базальт		Содержание фракции обработанного базальта, % от фракции исходного молотого базальта							
Магнитная фракция	Магнит № 1	8.17	9.02	5.3	5.51	5.46	4.11	1.69	0.27
	Магнит № 2	42.51	37.09	25.22	19.01	11.99	7.58	3.90	1.24
Немагнитный остаток		48.79	53.89	69.48	75.48	82.55	88.31	94.41	98.49

Содержание химических элементов (превышающее 0.1%) во фракциях исходного базальта с частицами различного размера, а также в магнитных и немагнитных составляющих этих фракций и содержание железа и титана наблюдается в более крупных фракциях, а в самой мелкой фракции содержание Fe снижено почти вдвое, а Ti – в 4 раза.

Температура плавления базальтовой шихты зависит от содержания Al_2O_3 , входящего в состав шихты.

Если содержание Al_2O_3 ниже 15%, то температура плавления шихты ниже 1300 °С, если содержание Al_2O_3 больше 15%, то температура плавления шихты составляет больше 1300 °С. Образование жидкой фазы начинается при температуре 1100 °С. В интервале температуры 1150–1190 °С шихта начинает кипеть. При температуре 1200 °С 90% шихты расплавится. При температуре 1250 °С кристаллы магнезита тоже расплавятся.

Список литературы:

- Ахмадалиев М.А., Аскаров И.Р. Асбестнингт экологик хавфлари // АнДУ илмий хабарномаси. – 2018. – № 4. – Б. 32–35.
- Ахмадалиев М.А., Аскаров И.Р., Турдибоев И.Х.У. Минерало-базальтовые волокна взамен канцерогенных асбосодержащих композиционных материалов // Universum: технические науки. – 2021. – № 8-2 (89). – С. 17–20.
- Исследование концентрации меди, никеля и кадмия в различных типах почв Ферганской области / У. Рахматов [и др.] // Universum: технические науки. – 2021. – № 11 (92). – С. 68.
- История строительного материаловедения и развития технологий строительных материалов и изделий : учеб. пособие. – М.: МИКХиС, 2006.
- Каталитическая полимеризация фурано-эпоксидных олигомеров / Д.К. Абсарова [и др.] // Universum: технические науки. – 2019. – № 12-2 (69).
- Мамажонова Р.Т., Юсупова Н.А. Стеклопластики на основе кубовых остатков фурфурола, модифицированного эпоксидными смолами ЭД-20 // Universum: технические науки. – 2020. – № 12-3 (81).
- Матякубов Р., Ахмаджонов Л.Х.У. Синтез исследование свойств ацеталей и кеталей фуранового ряда // Universum: технические науки. – 2021. – № 5-4 (86). – С. 54–57.
- Методы снижения слеживаемости аммиачной селитры / М.М. Тожибоев [и др.] // Universum: технические науки. – 2020. – № 1 (70).
- Мирзаев Д.М., Турдибоев И.Х. Перспективы развития экологически чистых пестицидов // The Scientific Heritage. – 2021. – № 64-2. – С. 20–22.
- Мирзаев Д.М., Хошимов И.Э. Высокоэффективные методы изучения химического свойства безалкогольных напитков // The Scientific Heritage. – 2020. – № 56-3.
- Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. – СПб. : Научные основы и технологии, 2008. – 822 с.
- Нишанов М.Ф., Хайдаров А.А., Мирзаев Д.М. Значение изучения среды раствора при профессиональной подготовке студентов направления «пищевая технология» // Universum: технические науки. – 2020. – № 10-2. – С. 92–94.
- Оптимизация процесса отбелки соевого масла / М.Х. Хамракулова [и др.] // Universum: технические науки. – 2019. – № 10-1 (67).

14. Очистка ароматических углеводородов с применением местного сырья Чимианского месторождения / А.О. Собиров [и др.] // *Universum: технические науки*. – 2020. – № 2-2 (71).
15. Получение спиртов из растительных отходов промышленным способом, содержащих пятичленные гетероциклические спирты / Д.К. Абдсарова [и др.] // *Universum: технические науки*. – 2019. – № 11-1 (68).
16. Получение хинолиновых оснований на основе ароматических аминов реакцией с карбонильными соединениями получения гетероциклов в паровой фазе / Ш.М. Хошимов [и др.] // *Universum: технические науки*. – 2019. – № 11-3 (68).
17. Проблемы классификации и сертификации по химическому составу некоторых пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве Республики Узбекистан / М.А. Марупова [и др.] // *Universum: технические науки*. – 2019. – № 11-1 (68).
18. Рахматов У., Мирзаев Д.М., Абдисаматов Э.Д. Исследование содержания азота, фосфора и калия в почвах Андижанской области // *Universum: технические науки*. – 2021. – № 5-4. – С. 95–99.
19. Рахматов У., Мирзаев Д.М., Абдисаматов Э.Д. Исследование содержания азота, фосфора и калия в почвах Наманганской области // *Universum: химия и биология*. – 2021. – № 3-1 (81).
20. Сайдазимов М.С. Изучить свойства эмульгаторов и диспергаторов (ПМС-К), используемых для красок на водной основе // *The Scientific Heritage*. – 2021. – № 80-2. – С. 56–59.
21. Сайдазимов М.С., Хайдаров А.А., Абсарова Д.К. Способы получения анионных поверхностно-активных веществ из неионогенных // *Universum: технические науки*. – 2020. – № 12-4 (81).
22. Сезонный уровень воды в реке Сох / У. Рахматов [и др.] // *Universum: технические науки*. – 2021. – № 7-2. – С. 83–86.
23. Тожиев Э.А. Определение фурфуролового спирта и оксидов фурфуролового спирта // *Universum: технические науки*. – 2020. – № 12-4 (81).
24. Турдибоев И.Х.У. Использование фенолформальдегидно-фурановых связывающих в литейном производстве // *Universum: технические науки*. – 2020. – № 7-3 (76).
25. Хошимов И.Э., Сайдазимов М.С. Производство в Узбекистане поверхностно-активного вещества с амфотерным свойством // *The Scientific Heritage*. – 2020. – № 55-2. – С. 3–7.
26. Хошимов И.Э., Сайдазимов М.С. Производство сульфида натрия из местного сырья // *The Scientific Heritage*. – 2021. – № 80-3. – С. 31–34.
27. Turdiboyev I. Проблемы и перспективы производства кровельных материалов // *Главный редактор*. – 2021. – С. 50.

НОВЫЕ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ АЛЬБЕНДАЗОЛА И ИХ ДЕЙСТВИЕ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ

Умиров Нурилло Сайдуллаевич

ст. преподаватель кафедры Химии
Гулистанского государственного университета,
Республика Узбекистан, г. Гулистан
E-mail: n-umirov@mail.ru

Эсанов Рахмат Султон угли

PhD, ст. науч. сотр. экспериментально-технологической лаборатории
Института биоорганической химии
Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: EsanovR@mail.ru

Эгамова Мунира Каршибоевна

магистрант кафедры Химии
Гулистанского государственного университета,
Республика Узбекистан, г. Гулистан
E-mail: egamovamunira@mail.uz

Матчанов Алимжон Давлатбоевич

зав. экспериментально-технологической лаборатории
Института биоорганической химии
Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: olim_0172@mail.ru

NEW WATER-SOLUBLE SUPRAMOLECULAR COMPLEXES OF ALBENDAZOLE AND THEIR EFFECT ON HELMINTHIASIS

Nurillo Umirov

Senior Lecturer of Chemistry Department,
Gulistan State University,
Uzbekistan, Gulistan

Rakhmat Esanov

PhD, Senior Researcher, Experimental and Technological Laboratory,
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy
of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Munira Egamova

Master in Chemistry Department
Gulistan State University,
Uzbekistan, Gulistan

Alimjan Matchanov

Head of Experimental-Technological Laboratory, Institute of
Bioorganic Chemistry of the Academy
of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье описаны результаты получения супрамолекулярных комплексов альбендазола с глицирризиновой кислотой, её моноаммониевой и монокальциевыми солями в различных молярных соотношениях. Определены физико-химические свойства полученных супрамолекулярных комплексов и изучены антигельминтные свойства полученных супрамолекулярных комплексов.

ABSTRACT

The article describes the results of obtaining supramolecular complexes of albendazole with glycyrrhizic acid, its monoammonium and monocalic salts in various molar ratios. The various physicochemical properties of the obtained complexes were determined and the indicators of the anthelmintic properties of the obtained supramolecular complexes were confirmed.

Ключевые слова: альбендазол, глицирризиновая кислота, супрамолекулярный комплекс, температура плавления, ультрафиолетовый спектр, инфракрасный спектр, аптечная пиявка, гельминты.

Keywords: albendazole, glycyrrhizic acid, supramolecular complex, liquefaction temperature, ultraviolet spectrum, infrared spectrum, pharmaceutical leech, helminths.

Введение. Гельминтозы животных широко распространены в нашей стране и по всему миру и болезни, вызываемые ими, наносят большой экономический ущерб животноводству.

В настоящее время одним из основных препятствий в реализации аграрных реформ, направленных на более полное обеспечение потребностей населения республики в дешевых и качественных продуктах питания, является ряд заболеваний скота. Способы заражения животных гельминтами различаются в том, что при этом гельминты попадают в организм через пищу и воду, содержащие яйца гельминтов, личинок, или через кожу животных. Гельминтоз часто передается от больного животного его будущему ребенку. В результате действий гельминтозы снижается продуктивность животных, в свою очередь, наносит большой экономический ущерб в национальной экономике. В Узбекистане на позвоночных животных выявлено паразитирующее действие более 1000 гельминтов, обычно распространен в сельском хозяйстве и домашних животных [1,2].

До сих пор актуальными остаются применение местных средств гельминтозов домашнего скота и птицы, локализация зарубежных препаратов, т.е. получение и применение водорастворимых форм комплексов альбендазола противостоящие к действию гельминтозов овец.

Актуальность работы. В настоящее время методы лечения гельминтозов животных базируются на применении широкого ассортимента антигельминтных препаратов, некоторые из которых часто не обеспечивают необходимую эффективность и нередко их использование может вызывать нежелательные побочные эффекты, наносящие вред здоровью животных [1]. В связи с этим в разных странах постоянно ведется разработка новых и усовершенствование уже применяемых антигельминтиков. Ранее, т.е. во второй половине XX века основным направлением фармации было создание новых препаратов – субстанций. Только в ВИГИСе в 60-70-е годы прошлого века синтезировано более 150 соединений, из которых около 30 при скрининге проявили антигельминтные свойства. Особо ценными из них были гексихол, битионол, оксид, окцинид, пиперазин, гитроветин и др. Многие из них применялись на

практике [2,3]. В настоящее время имеется достаточный арсенал нематодоцидных, цестодоцидных и трематодоцидных препаратов.

В настоящее время актуальной является разработка новых высокоэффективных средств борьбы с инвазионными болезнями, удобных для применения индивидуально и групповыми методами, малотоксичных и обладающих широким спектром действия [4].

Другим направлением инноваций является создание новых лекарственных средств, на основе уже существующих антигельминтиков – путем микронизации субстанций, повышения растворимости, использования вспомогательных веществ, стабилизаторов и полимеров, а также других физико-химических методов и приемов, повышающих биодоступность [6]. Улучшение фармакологических свойств препаратов достигается за счет их направленного транспорта в заданную область, органы или клетки, а также контроля скорости, времени и места действия лекарственного средства в организме. Такие технологии улучшения фармакологических свойств препаратов в англоязычной терминологии называются Drug Delivery Technology. В последние годы удельный вес разработок Drug Delivery становится доминирующим в мировой фармации [7].

Известно, что биологическая эффективность большинства лекарств зависит от их водорастворимости. Поскольку большинство биологических процессов, происходящих в организме, происходят в водной среде, это приводит к ограничению биологической эффективности нерастворимых в воде лекарств. Следовательно, большинство биологически активных веществ образуют водорастворимые супрамолекулярные комплексы [10].

Глицирризиновая кислота образует сложные вещества (клатраты) с рядом фармаконов. Обычно такие комплексы находятся в соотношении 2:1. Например, клатрат ацетилсалициловой кислоты с моноаммониевой солью глицирризиновой кислоты не только проявляет противовоспалительную активность, но и имеет самый высокий уровень индукции интерферона в дозах 2–10 мг/кг [7].

В Узбекистане при предосторожности от заболеваний гельминтозов используются растворы алказана 10%, альбаза 11,36%, энвайр, альвет, клотатрем,

риказол и другие химические препараты [5]. В перечисленных выше препаратах более эффективным считается антигельментное средство - альбендазол.

В последнее время некоторые формы альбендазола (зентел, гелмадол, немозол, саноксаль) очень успешно используются при лечении гельминтозов благодаря их высокому терапевтическому эффекту [8].

Альбендазол эффективен против тканевых паразитов, например, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis*, в том числе нематоды: askariyaz, trichocefaloz, ankilostomioz, enterobioz, nonkatoroz, toksokaroz, strongiloidioz, opistorxioz, giardiasis, mikrosporidioz и другие используется при лечения симптомов.

Исходя из вышеизложенного, целью исследования является получение супрамолекулярных комплексов

альбендазола с глицирризиновой кислотой, с моноаммониевой солью глицирризиновой кислоты и монокалийевой солью глицирризиновой кислоты в различных соотношениях, а также определение их физико-химических констант и биологической активности.

Обзор полученных результатов исследования.

Нами были получены супрамолекулярные комплексы альбендазола (АБЗ) с глицирризиновой кислотой (ГК), с моноаммониевой солью глицирризиновой кислоты (МАСГК) и с монокалийевой солью глицирризиновой кислоты (МКСГК) в различных молярных соотношениях и определены некоторые физико-химические константы. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели супрамолекулярных комплексов альбендазола с ГК и его солями

Названия комплексов	Соотношение комплексов	Растворимость комплексов в воде (при 25°C)	Температура плавления С° (с разложением)
АБЗ	-	нерастворимый	208-210
ГК	-	мало растворимый	225-228
МАСГК	-	растворимый	227-230
АБЗ : ГК	1 : 9	растворимый	189-193
АБЗ : ГК	1 : 15	растворимый	200-203
АБЗ : ГК	1 : 20	растворимый	200-202
АБЗ : МАСГК	1 : 9	растворимый	190-193
АБЗ : МАСГК	1 : 15	растворимый	203-205
АБЗ : МАСГК	1 : 20	растворимый	202-204
АБЗ : МКСГК	1 : 9	растворимый	215-218
АБЗ : МКСГК	1 : 15	растворимый	215-224
АБЗ : МКСГК	1 : 20	растворимый	223-226

Получены супрамолекулярные комплексы альбендазола с глицирризиновой кислотой и ее моноаммониевой, монокалийевой солями в молярных соотношениях 1:9, 1:15, 1:20. Температуры плавления полученных комплексных соединений отличаются от температур плавления исходных реагентов. Плавление сопровождается с разложением при температуре выше 200 °С.

Далее для качественного и количественного анализа супрамолекулярных комплексов использовано высокоэффективная жидкостная хроматография. При анализе содержание альбендазола во всех полученных комплексных соединениях определено в количестве 97,0-99,9% от теоретического количества. Что при определении альбендазола в составе супрамолекулярных комплексов ГК и ее солей можно эффективно использовать метод ВЭЖХ с достаточной точностью. В частности, показано, что использование флуоресцентного детектора для обнаружения альбендазола является более точным и дает среднюю ошибку в пределах $\pm 0,169\%$.

Биологическая активность полученных супрамолекулярных комплексов, т.е. глистогонные свойства, проверена в лабораторных условиях по методике, основанной на способности препаратов оказывать глистогонное действие к аптечным пиявкам [9]. Экспериментов проводили в 30 штук аптечных пиявках средним размером в 10 группах по 3 животных для альбендазола. Эксперименты показывают, что лепрозный паралич и смерть наблюдались у альбендазола через 190 секунд, в супрамолекулярных комплексах самый ранний эффект наблюдался в АБЗ:МАСГК 1:20 через 193,33 секунды, а самый последний эффект в АБЗ:МКСГК 1:20 за 228,00 секунд (Таблица 2).

Испытание комплексов альбендазола и ГК также проводили в экспериментальном хозяйстве Баяутского района Сырдарьинской области на 45 мелких скотах, спонтанно инвазированных нематодами и другими видами желудочно-кишечных стронгилят.

Таблица 2.

Результаты исследований антигельминтной активности супрамолекулярных комплексов

№	Время смерти (сек)	Средняя значения
№ 1 АБЗ :ГК 1:9		
1	191	215,33 (198,19÷225,13)
2	220	
3	235	
№ 2 АБЗ :ГК 1:15		
1	190	206,00 (197,98÷218,68)
2	208	
3	220	
№3 АБЗ:ГК 1:20		
1	190	210,00 (198,19÷225,13)
2	210	
3	230	
№ 4 АБЗ :МАСГК 1:9		
1	190	206,00 (197,98÷218,68)
2	208	
3	220	
№ 5 АБЗ :МАСГК 1:15		
1	181	198,00 (188,19÷215,13)
2	195	
3	218	
№ 6 АБЗ :МАСГК 1:20		
1	185	193,33 (187,19÷199,13)
2	195	
3	200	
№ 7 АБЗ :МКСГК 1:9		
1	188	202,00 (190,19÷217,13)
2	198	
3	220	
№ 8 АБЗ :МКСГК 1:15		
1	178	211,00 (182,19÷235,13)
2	215	
3	240	
№ 9 АБЗ :МКСГК 1:20		
1	197	228,00 (218,19÷256,13)
2	228	
3	259	
№ 10 АБЗ		
1	180	190,00 (186,31÷193,68)
2	190	
3	200	

Скотам разных групп по 8-9 голов в каждой задавали однократно перорально комплексы албендазола и ГК в дозе 1,0 мг/кг в сравнении с базовыми препаратами альбендазолом и ГК в дозах 1,0 и 10 мг/кг. Животные контрольной группы препарат не получали [9].

Эффективность препаратов учитывали по результатам копроовоскопических исследований фекалий методом флотации до и через 18 суток после дегельминтизации. Учет эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест» с расчетом среднего количества обнаруженных яиц нематод.

Результаты испытания комплексов албендазола свидетельствуют о 100%-ной эффективности против *T. spiralis* комплексов. Животные, получавшие эти препараты, полностью освободились от трихинелл, о чем свидетельствуют результаты вскрытий кишечника животных.

И так, исследованы супрамолекулярные комплексы и получены положительные результаты, при тестировании у мелких рогатых животных зараженных гельминтозами и с лечением АБЗ-МАСГК 1:20, АБЗ-МАСГК 1:15, АБЗ-ГК 1:20, АБЗ-ГК 1:15.

Установлено, что животные первой опытной группы незначительно уступали в росте и развитии животный контрольной группы. Разница прироста живой массы контрольной и опытной группы за период проведения опыта составила 1,16%. Среднесуточный прирост опытных животных был меньше, чем показателей у контрольных животных на 1,19%.

В группе где получали сам АБЗ тоже показана, что сам альбендазол тоже обладает хорошим антигельминтным свойством. Но в комплексных соединениях доза альбендазола уменьшается в 15-20 раз при этом эффективность остается также. Это указывает на синергетический эффект ГК и её солей относительно активности альбендазола.

Сравнительный анализ физико-химических и биохимических показателей мяса контрольных и опытных животных различий не установил. Таким

образом, проведенные исследования показали эффективность полученных супрамолекулярных комплексов альбендазола с ГК и её солями и можно сделать следующих выводов.

Выводы

Впервые были получены водорастворимые супрамолекулярные комплексы альбендазола с ГК, МАСГК и МКСГК в различных молярных соотношениях.

Изучением антигельминтных свойств супрамолекулярных комплексов в лабораторных условиях у мелко рогатых животных и у аптечных пиявок показали синергетическую эффективность полученных супрамолекулярных комплексов относительно самого альбендазола.

Список литературы:

1. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М.: Колос, 2009. 776 с.
2. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. М. 2001., 1225 с.
3. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение. М. 2009., 405 с.
4. Г.А. Душенко, И.Е. Михайлов, А.В. Казарникова, Е.Н. Пономарева "Квантово-химическое моделирование структуры и стереохимической жесткости альбендазола". Вестник южного научного центра Том 11, № 3, 2015, стр. 46–52 с.
5. С.С. Халиков, М.С. Халиков, Э.С. Метелева, С.А. Гуськов, В.И. Евсеенко, А.В. Душкин, В.С. Буранбаев, Р.Г. Фазлаев, В.З. Галимова, А.М. Галиулина. Механохимическая модификация свойств антигельминтных препаратов. Химия в интересах устойчивого развития 19 (2011) 699-703 с.
6. Халиков С.С., Архипов И.А., Варламова А.И., Халиков М.С., Чистяченко Ю.С., Душкин А.В. Экологически безопасные антигельминтные препараты в ряду бензимидазолов: синтез, свойства, применение // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, №1. 178-192 с.
7. Диденко П.П., Архипов И.А., Успенский А.В., Мусаев М.Б. Способ получения растворимых комплексных препаратов из нерастворимых в воде субстанций лекарственных средств. Патент № 2524652 // Бюл. ФИПС № 21, 27.07.2014 г
8. Миносян Б.А., Ивашев М.Н., Сергиенко А.В. Фармакодинамика альбендазола //Современные наукоемкие технологии №10, 2014. 77-78 с.
9. Имамалиев Б.А., Хасанов И.Т. Способ экспериментального изучения противогельминтной активности препаратов // Официальный бюллетень. Ташкент, 2018. - №1 (201): заявка № IAP 20170494 от 16.11.2017 г. 13с.
10. Колотова Н.В., Старкова А.В. Антигельминтная активность гетериламидов 1,4-дикарбоновых кислот [Текст] / Н.В. Колотова, А.В. Старкова // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2017. №1 (18). 178–180 с.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ КАТИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ИНЕРТНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Шохакимова Азиза Алимджановна

ст. преподаватель,

Ташкентский государственный технический университет,

кафедра Экология и ООС,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: aziza.shokhakimova.76@mail.ru

STUDY OF HETEROGENEOUS CATION-EXCHANGE MEMBRANES OBTAINED ON THE BASIS OF INERT POLYMERS

Aziza Shokhakimova

Senior lecturer Department of Ecology and Environmental protection,

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Синтезирована новая гетерогенная катионообменная мембрана, применяемая в технологиях обессоливания вод. Исследовано соотношение ионитов и инертных полимеров при получения гетерогенных мембран; изучены основные физико-химические характеристики синтезированных мембран по сравнению известными марками. Произведен сравнительный анализ ионообменных свойств мембран ИМ-1, ИМ-2 с ионообменными мембранами МК-40, МК-41, МК-42 и МА-41. Установлено, что синтезированные мембраны ИМ-1, ИМ-2 имеют электрическое сопротивление в 0,6 н. NaCl 70-90 и 90-140 Ом×см соответственно. Полученные мембраны близки по эффективности к известным маркам, применяемым при опреснении растворов.

ABSTRACT

New heterogeneous cation-exchange membranes have been synthesized for brackish water desalination purpose. The ratio of ion exchangers and inert polymers for the preparation of heterogeneous membranes has been investigated, the main physicochemical characteristics of the synthesized membranes have been studied in comparison with known brands. A comparative analysis of the ion-exchange membranes has been carried out. It has been established that the resulting membranes have an electrical resistance of 0,6 N. NaCl 70-90 and 90-140 Ohm cm, respectively. The obtained membranes are similar in efficiency to the known brands in the desalination of the model solution.

Ключевые слова: гетерогенная мембрана, инертный полимер, модификация, ионный обмен, обессоливание вод.

Keywords: heterogenic membrane, inert polymer, modification, ion exchanger, desalination.

Введение. Частой проблемой при водоподготовке и очистке воды является повышенное содержание в ней ионов металлов кальция и магния, а также их солей. Основными показателями этого является присутствие в воде временного типа жёсткости, который обусловлен содержанием гидрокарбонатов данных металлов, или постоянной жёсткостью, что является следствием повышенного содержания сульфатов и хлоридов кальция и магния. Результат такого состава воды негативно отражается при использовании воды предприятиями в технических целях. В представленной ситуации серьёзную значимость приобретает вопрос применения ионообменных мембран в процессе умягчения и обессоливания вод.

В настоящее время многочисленные работы направлены на получение гетерогенных мембран, удовлетворяющих ряду требований, предъявляемых в конкретных случаях: высокой разделяющей способности при высокой проницаемости, а также высокой

прочности и стабильности характеристик в процессе эксплуатации и др. [1]. Для достижения этой цели и приданию мембранам заданных свойств, исследователи прибегают к различным модификациям, которые придают рабочей поверхности материала мембран свойства, необходимые для эффективного разделения жидких растворов [2]. Так, например, для приготовления серийной катионообменной мембраны МК-40 составляется смесь из 65% сильнокислотного сульфокатионообменника, получаемого сульфированием сополимера стирола и дивинилбензола [3]. Также была получена композиционная мембрана, содержащая ионообменную полимерную матрицу, которая объемно или градиентно модифицирована наночастицами оксида церия [4]. Согласно способу получения гетерогенной ионообменной мембраны, получают пленку путем вальцевания смеси ионита и полимерного связующего - полиэтилена - и подачи

смеси на каландр [5]. Анализ литературных источников показывает наличие большого ряда работ, посвященных получению гетерогенных мембран на основе полимеризационных ионитов, в то время, как иониты поликонденсационного типа мало исследованы.

Известно, что поликонденсационные ионообменники отличаются высокой термической и химической устойчивостью, а также механической прочностью [6].

Таким образом, целью данной работы является синтез гетерогенных мембран на основе ранее полученного ионита поликонденсацией фурфурола и

дифенилоксида [7] путем вальцевания ионита и инертных полимеров.

Экспериментальная часть. Получение удовлетворяющих результатов зависит от чистоты мономера – фурфурола так как вещество является легко полимеризующим. Получение чистого фурфурола проводили при вакуумной перегонке при остаточном давлении 300 мм.рт.ст. при температуре 97-98°C, в результате чего получили жидкость светло-желтого цвета. Идентификацию полученного продукта осуществляли хромато-масс-спектрометрическим методом [8].

Рисунок 1. Масс-спектры очищенного фурфурола

Метод газовой хроматографии, в основном применим для легколетучих веществ с небольшой молекулярной массой [9]. Имея ввиду молекулярную массу фурфурола (96 г/моль) применяли газовой хроматограф (ГХ) сочетанием масс-спектроскопией на приборе GCMS (Shumadzi, Япония). Спектры полученного продукта приведена на рисунке 1.

Исследования морфологии полученных полимерных мембран методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) показали возможность изготовления гетерогенных мембран на основе инертных полимеров такие как, полиэтилен низкого давления и поливинилхлорида. В качестве пластификатора использован диоктилфталат (DOP).

Результаты и их обсуждение

По мере увеличения количества ионообменной смолы в структуре мембраны увеличивается обменный объем, увеличивается селективность мембраны

и объем поглощения влаги, а удельное электрическое сопротивление уменьшается. Однако по мере уменьшения количества инертного полимера в мембране ее механические свойства ухудшаются. Следовательно, массовое отношение активного компонента к инертному компоненту должно быть выбрано таким образом, чтобы лучшие электрохимические параметры получаемой мембраны сочетались с ее оптимальными механическими свойствами [10].

Морфологии полученных мембран методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) показывают, что (рис.2,3) максимальное количество зерен ионита относится к инертному полимеру на основе ПВХ по отношению к инертному полимеру на основе ПЭ. После процесса сульфирования, как упоминалось выше, можно видеть, что количество атомов серы в мембране на основе ПВХ велико 3,9-4,2 по объёмной доли.

Рисунок 2. СЭМ мембран на основе ПЭ – ИМ-2

Рисунок 3. СЭМ мембран на основе ПВХ-ИМ-2

Полученные экспериментальные данные сравнивались с известными мембранами которые показывают на то, что синтезированная мембрана обладает ионообменными свойствами.

Следует отметить, что ионообменная ёмкость по ионам натрия мембраны ИМ-1 меньше чем ИМ-2 (таблица 1).

Таблица 1.

Сравнительные некоторые физико-химические показатели ИМ-1 и ИМ-2 с известными марками гетерогенных ионообменных мембран [11]

Показатель	МК-40 (КУ-2)	МК-41 (КФ)	МК-42 (КБ-4)	ИМ-1 (СКДФ)	ИМ-2 (СКДФ)
Функциональные группы	—SO ₃ H	-PO ₃ H ₂	-COOH	—SO ₃ H	—SO ₃ H
Содержание ионита, %	65	65	60	70	70
Содержание влаги, %, не более	40 + 5	30	32	20	20
Полная обменная емкость, мг-экв/г, по 0,1 н NaOH	2,6 ± 0,3	<4,0	3,4	5,6	5,8
Электрическое сопротивление в 0,6 н. NaCl, удельное, Ом*см	220	350·10 ³	225	140	90
На основе	Капрон	Капрон	Капрон	ПЭ	ПВХ

В результате проведенного эксперимента были оптимизированы условия получения гетерогенных ионообменных мембран из смеси ПЭ и ПВХ низкого давления с сополимером на основе дифенилоксида и фулфурол-олигомера: массовое соотношение ионит:

инертный полимер 25-30:75-70. Процесс сульфирования следует осуществлять при 70⁰С в течение 6 часов 95% -ной серной кислотой. Полученные в таких условиях мембраны обладают достаточной механической прочностью, эластичностью.

Список литературы:

1. Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Зайцева О.В., Парошин В.В. Современные методы изготовления композиционных мембран // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 9. – С. – 24-34.
2. Абдуллин И.Ш. Модификация сорбентов низкотемпературной плазмой пониженного давления // Сборник Международной научной конференции «Плазменные технологии исследования, модификации и получения новых материалов различной физической природы» Казань – 2012. – С. 21.
3. Мовчанюк О.М., Гомеля Н.Д. Гетерогенные ионообменные целлюлозные мембраны для электродиализа // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2016. — № 4. — С. 51-60.
4. Борисов И.Л., Грушевенко Е.А., Волков А.В., Волков В.В. Способ получения композиционной мембраны и композиционная мембрана, полученная этим способом / Патент РФ №2652228 от 25.04.2018 г. Бюл. №12
5. Шаталов В.В. Способ получения гетерогенных ионообменных мембран / Патент RU 2314322 C1. Опубликовано 10.01.2008 Бюл. №1. https://yandex.ru/patents/doc/RU2314322C1_20080110
6. Turabdzhanov S and co-authors. Studies of factors affecting stability and efficiency of anion exchanger // E3S Web of Conferences 177, 03020 (2020). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017703020>
7. Рахимова Л.С. Исследование механизма реакции поликонденсации полученных ионитов // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2016. № 8 (26). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/3446>
8. Мирошниченко И.И., Федотов Ю.А., Горшкова Е.В., Иващенко А.А. Хроматомасс-спектрометрия в фармакокинетических исследованиях // Качественная Клиническая Практика. – 2008. - № 3. – С. 29-36.
9. Елисеева Е.В. Хромато-масс-спектрометрическая идентификация диарилтеллуридов и продуктов их трансформации в реакционных смесях: Автореферат дис. ... канд. хим. наук. - СВУ, 2020. – 24 с.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**РАЗРАБОТКА БЕСЩЁТОЧНОГО МИНИ ГИДРО-СОЛНЕЧНОГО
СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА****Муминов Махмуджон Умурзакович***ст. преподаватель,**Алмалыкский филиал**Ташкентского Государственного Технического Университета,**Республика Узбекистан, г. Алмалык**E-mail: mominovmahmud82@gmail.com***Сотиболдиев Абдурахмон Юлдашевич***магистрант,**Ташкентского Государственного Технического Университета,**Республика Узбекистан, г. Алмалык**E-mail: abduraxmon.sotiboldiyev@mail.ru***DEVELOPMENT OF BRUSHLESS MINI HYDRO-SOLAR SYNCHRONOUS GENERATOR****Maxmudjon Muminov***Senior Lecturer,**Almalyk Branch of Tashkent state technical university**Uzbekistan, Almalyk***Abduraxmon Sotiboldiyev***Tashkent state technical University**Uzbekistan, Almalyk***АННОТАЦИЯ**

Статья основана на разработке бесщёточной системе возбуждения синхронного генератора мини гидро-электростанций возбуждаемой от солнечной энергии. Как известно, возбуждение синхронных машин может производиться за счёт электромагнитного или магнитоэлектрического воздействия на обмотку ротора. Задача применения электроэнергии солнечных батарей для возбуждения автономных синхронных генераторов мини ГЭС. Ротор мини синхронного генератора вращается из-за энергии приливов малых рек, обмотка возбуждения генератора питается постоянным током от аккумулятора, которая заряжается от солнечных батарей. Зарядность аккумулятора контролирует микроконтроллер.

ABSTRACT

The article is based on the development of a brushless excitation system for a synchronous generator of mini hydro-electric power plants excited from solar energy.

As you know, the excitation of synchronous machines can be produced by electromagnetic or magnetic electrical effects on the rotor winding. The problem is the use of electricity from solar panels to excite autonomous synchronous generators of mini hydroelectric power plants. The rotor of the hydro-solar generator rotates due to the energy of by-catch of small rivers, the excitation winding of the generator is powered by direct current from a battery that is charged from solar panels, the battery charge is controlled by a microcontroller.

Ключевые слова: солнечная батарея, аккумулятор, постоянный ток, частота вращения, синхронный генератор, ток возбуждения, бесщёточная, обмотка, ротор, статор, мощность.

Keywords: solar battery, battery, direct current, rate speed, synchronous motor, synchronous machine, power source.

В последние годы заметно усилилось внимание к поиску и освоению нетрадиционных источников энергии, которые отличаются от ископаемых органических ресурсов своими громадными запасами, т.е.

они практически неисчерпаемы или периодически возобновляются [1].

Одним из наиболее эффективных направлений развития нетрадиционной энергетики является использование энергии небольших водотоков с помощью микро и малых ГЭС. Это объясняется, с одной стороны, значительным потенциалом таких водотоков при сравнительной простоте их использования, а с другой – практическим исчерпанием гидроэнергетического потенциала крупных рек. Объекты малой гидроэнергетики условно делят на два типа: “мини”-обеспечивающие единичную мощность до 5000 кВт, и “микро” – работающие в диапазоне от 3 до 100 кВт [4].

Загрязнение окружающей среды, рост цен на энергоносители и уменьшение их запасов обосновывают использование экологически чистых и, возможно, более дешевых источников энергии. Такими являются, так называемые, возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Одним из наиболее перспективных видов ВИЭ является энергия солнца. Солнце, по человеческим меркам, – неисчерпаемый источник энергии. Существуют устройства, преобразующие солнечную энергию в электрическую. Это солнечные элементы [1].

В отличие от большой энергетики, которая требует для наращивания своих мощностей привлечения значительных инвестиций, малая энергетика способна за короткое время обеспечить электроэнергией непосредственных потребителей, решая проблему относительно небольшими капитальными затратами [6].

В статических системах возбуждения синхронных машин применяется щеточные и бесщеточные системы. Мощность возбудителя обычно равна 0.3-5 % от мощности машины. Он приводится во вращение от вала синхронной машины. Ток возбуждения крупной синхронной машины I_B относительно велик и составляет несколько сотен и даже тысяч ампер. Поэтому его регулируют с помощью реостатов, установленных в цепи возбуждения возбудителя [2].

В настоящий момент наиболее часто применяют прямой метод возбуждения, но при работе системы возбуждения с мощными синхронными электромашинами в основном работают генераторы независимого возбуждения, на обмотку которых ток подается с другого источника постоянного тока, называемого под возбудителем.

Возбуждение возбудителя осуществляется по схеме самовозбуждения. Вентильные системы возбуждения могут быть построены на большие мощности и являются более надежными, чем электромашинные. Различают три разновидности вентильных систем возбуждения: с самовозбуждением, независимую и бесщеточную [3].

В системе с самовозбуждением энергия для возбуждения синхронной машины отбирается от обмотки якоря основного генератора, а затем преобразуется статическим преобразователем ПУ (тиристоры преобразователь) в энергию постоянного тока, которая поступает в обмотку возбуждения. Начальное возбуждение генератора происходит за счет остаточного намагничивания его полюсов [3].

В независимой системе вентильного возбуждения энергия для возбуждения получает от специального возбудителя GN , выполненного в виде трехфазного синхронного генератора. Ротор его расположен на валу главного генератора. Переменное напряжение возбудителя выпрямляется и подается в обмотку возбуждения.

Разновидностью независимой системы вентильного возбуждения является бесщеточная система возбуждения. В этом случае на валу основной синхронной машины размещается якорь возбудителя переменного тока с трехфазной обмоткой.

Синхронные машины с возбуждением от постоянных магнитов. Особенностью этих машин является то, что для создания магнитного поля возбуждения у них используются постоянные магниты. Постоянные магниты чаще всего размещаются на роторе, благодаря чему машина становится бесконтактной. Синхронные машины с постоянными магнитами широко используются в качестве генераторов небольшой мощности и микродвигателей [6].

Преимущества бесщеточного возбуждения синхронных машин. Щеточно-контактный аппарат наиболее быстро изнашивается в обычных генераторах. Большая масса пыли от угольных щеток попадает на обмотки и загрязняет их, ухудшая изоляцию генератора и уменьшая срок его службы. [8]. Положительной особенностью бесщеточного генератора является отсутствие щеток и контактных колец [3].

Расчет и выбор солнечной панели для системы возбуждения синхронного генератора машины использована следующая упрощенная формула. Для расчета необходимой мощности массива солнечных модулей:

$$P = (1000 \cdot W) / (k \cdot E),$$

где P – суммарная мощность солнечных модулей;

W – необходимое суточное количество энергии;

k – сезонный коэффициент (летом 0.55, зимой 0.7, весной и осенью – 0.63);

E – значение солнечной радиации [5].

Коэффициент k делает поправку на потерю мощности солнечных элементов при нагреве на солнце, а также учитывает наклонное падение лучей на поверхность модулей в течении дня.

Выбор аккумуляторной батареи для систем возбуждения для синхронных генераторов малой и средней мощности. Аккумуляторные батареи (АБ) – считаются наиболее простыми экономически эффективными накопителями электроэнергии. АБ при работе бесшумны, не являются источниками загрязнения окружающей среды. Объем энергии накопленный в них может быть увеличен за счет увеличения их количества. Имеют сравнительно небольшие габариты, что позволяет устанавливать их без затруднений, практически в любых местах [7].

На рис.1 приведена схема бесщеточного мини синхронного гидрогенератора. Вал синхронного генератора приводится во вращения энергией потоков малых рек. Если вал 2 синхронной машины привести во вращение с некоторой скоростью при

помощи гидротурбины (используя энергию притока малых рек), а обмотку ротора возбудить, используя энергию солнца 4, подав постоянное напряжение от фотоэлектрического преобразователя 5 или предварительно заряженной при его помощи аккумуляторной батареи 4, то поток возбуждения Φ будет пересекать проводники обмотки статора и индуцировать в ней симметричную m -фазную систему ЭДС. При подключении к обмотке статора симметричной

нагрузки 1 электрическая цепь будет замкнута, и по ней будет протекать симметричная система токов. При этом будет происходить суммирование и преобразование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в электрическую энергию переменного тока. Ток возбуждения регулируется реостатом 3, микроконтроллер контролирует заряженность аккумулятора 4.

Рисунок 1. Схема бесщеточного возбуждения мини-синхронного гидрогенератора:
1-статор синхронной машины; 2-обмотка возбуждения; 3-регулирующий реостат; 4-АКБ;
5-солнечная панель; 6-микроконтроллер

Выводы: В существующих системах самовозбуждения энергия для возбуждения синхронной машины отбирается от обмотки якоря основного генератора, а затем преобразуется статическими полупроводниковыми тиристорными или транзисторными преобразователями в энергию постоянного тока, которая поступает в обмотку возбуждения. В данной

предлагаемой системе энергия постоянного тока поступает от предварительно заряженного аккумулятора и солнечной панели. Такая система возбуждения рекомендуется, применит для возбуждения автономных синхронных генераторов мини ГЭС.

Список литературы:

1. Андреев В.М., Грилихеев В.А., Румянцев В.Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. –Л.: Наука, 1990.
2. Berdiev U.T., Pirmatov N.B. Elektromexanika. – Т.: Shams-Asa. 2014. –386 b.
3. Копылова И.П. Электрические машины. – М.: Юрайт, 2012.
4. Четошников Л.М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Челябинск.: издательство центр ЮУрГУ 2010.
5. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / В.Д. Плыкин. – Ижевск.: Изд-во «Удмуртский университет», 2013.
6. Пирматов Н.Б., Муминов М.У. Возбуждения синхронных генераторов автономных энергетических установок от солнечных батарей. Материалы научно рецензируемой онлайн конференции “Тенденции развития физики современных полупроводников: достижения, проблемы и перспективы”. –Ташкент. 28 май 2020 г. стр.347-351.
7. Практические расчеты по использованию установок альтернативной энергетики. «Физика-солнца» НВЦ «Эко энергия» международный институт солнечной энергии. –Ташкент.: 2015 .
8. Пирматов Н.Б., Муминов М.У. Разработка нетрадиционной системы возбуждения автономных синхронных машин // Universum: Технические науки : электрон.научн. журн. 2020. № 4(73).

ЭНЕРГЕТИКА

DOI - 10.32743/UniTech.2022.94.1.12930

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОВОДКОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ЭЛЕКТРОБУРОМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Деряев Аннагулы Реджепович

*канд. техн. наук, научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»,
Республика Туркменистан, г. Ашгабат
E-mail: annagulyderyayew@gmail.com*

TECHNOLOGICAL AND TECHNICAL PROBLEMS ASSOCIATED WITH THE WIRING OF HORIZONTAL WELLS WITH AN ELECTRIC DRILL AND WAYS TO SOLVE THEM

Annaguly Deryayev

*Candidate of Technical Sciences, Research Scientist,
Scientific Research Institute of Natural Gas of GC "Turkmengaz",
Turkmenistan, Ashgabat*

АННОТАЦИЯ

Обзор работ показывает высокую перспективность направленного бурения в части повышения добычи и решения проблем заканчивания скважин. Как показывает практический опыт, направленное бурение становится важным направлением технического прогресса в части увеличения добычи и решения различных проблем заканчивания скважин.

ABSTRACT

Work review shows the high prospects of directed drilling in terms of increasing production and solving problems of well completion. As practical experience shows, directed drilling is becoming an important area of technical progress in terms of increasing production and solving various problems of well completion.

Ключевые слова: электробур, компоновка низа бурильных колонн, нагрузка, долото, порода, промывочная жидкость, угол отклонения.

Keywords: electric drill; bottom-hole assembly; load; drilling bit; rock; flushing fluid; deflection angle.

При бурении горизонтального ствола скважины основная технологическая проблема заключается как в передаче на долото необходимой осевой нагрузки для разрушения горных пород, так и в преодолении возникающих сил трения при спуске и подъеме бурильных колонн, а в случае роторного способа бурения и при вращении. При выполнении этих операций в скважине с горизонтальным стволом возникают значительные затяжки, вызванные трением бурильной колонны о стенки скважины в горизонтальном стволе и в переходном интервале. Большая часть этой нагрузки реализовывается не на забое, а на искривленных участках ствола и передается на стенки скважины, что вызывает зависание инструмента. Так, что бы создать на долоте нагрузку в 160-200 кН (контроль велся по нагрузке двигателя электробурора по амперметрам) с поверхности на разных участках ствола приходилось создавать нагрузку до 700 кН, при этом ток двигателя находился в пределах 110-130 А, что свидетельствовало о нормальной нагрузке электробурора т.е. нагрузке в

160-230 кН (в зависимости от проходимых пород). Создание высоких нагрузок, больше чем реализовывалось на забое, вызывало необходимость постоянных отрывов инструмента от забоя, во избежание прихвата последнего под действием перепада давления в местах прижатия инструмента к стенкам скважины избыточными осевыми нагрузками [1]. Фактически, бурение горизонтальных участков превратилось в непрерывные отрывы и спуски инструмента с подведением до забоя долота и короткое, до 20-30 секунд времени, бурение, после чего снова следовал отрыв инструмента со следующей компоновкой низа бурильных труб;

- долото 215,9 миллиметров (калибратор 215,9 миллиметров);
- электробур Э164-8Р: 3 с МИ СЕЭ164,
- УКИ, УБТ 146 миллиметров - 75 метров;
- бурильные трубы ТБВК 127x10 "Е,Л" - 300-375 метров;
- ТБНК 140 миллиметров.

и была сменена на следующую компоноку низа бурильных труб:

- долото 215,9 миллиметров (калибратор 212 миллиметров);
- электробур Э164-8Р: 3 УКИ;
- бурильные трубы ТБВК 127х10 “Е,Л” - 300-375 метров;
- УБТ 146 миллиметров - 75 метров;
- бурильные трубы ТБНК 140 миллиметров.

Фактически УБТ были представлены в часть ствола с углом меньше 60 градусов, в “башмак” колонны. Дальнейшее бурение велось с вращением колонн ротором на малых оборотах, для чего из компоновки была удалена телеметрическая система, непрочный корпус, который мог выдержать высокие моменты при кручении. После изменения компоновки, сразу прекратились случаи зависания инструмента при подведении его к забою. Для создания осевой нагрузки на долото потребовалось гораздо меньшая нагрузка с поверхности, что наглядно отражено на картограмме. Проходка на долото также существенно выросла с 16-18 метров до 28-22 метров за дробление, что представлено на картограмме. Перестановка УБТ позволила существенно снизить жесткость в интервале интенсивного искривления, что наряду с проворачиванием инструмента позволило снизить зависание и наиболее полно реализовать осевую нагрузку на забое, и сразу сказалось на увеличении проходки на долото и некотором снижении стойкости долот, так как они стали работать при больших осевых нагрузках. Причем выход КНБК из интервала интенсивного искривления в горизонтальную часть ствола не является причиной снижения зависания, о чем наглядно свидетельствует бурение скважины, где последние 3 долбления на участке горизонтального ствола были сделаны электробуром. Картограммы гидравлического индикатора веса свидетельствуют, что зависания инструмента имели место до конца бурения.

Для уменьшения растягивающих усилий в бурильной колонне переходной интервал должен начинаться на возможно большей глубине. Другой мерой, способствующей уменьшению сил трения является постепенное увеличение интенсивности набора кривизны в переходном интервале. При выполнении этих двух условий на участке с наибольшей интенсивностью набора кривизны растягивающие усилия в бурильной колонне являются минимальными, и она проходит через остальную часть переходного интервала с минимальными усилиями на трение. Необходимо также принимать меры по предотвращению резких изгибов в вертикальном стволе скважины, так как при больших растягивающих усилиях это так же может привести к возникновению значительных сил трения и следовательно к увеличению опасности прихвата.

Силы трения, возникающие при движении бурильной колонны вниз, сильно осложняют процесс бурения. В результате фактическая нагрузка на долото уменьшается, иногда практически до нуля. Для

предотвращения этого явления рекомендуется устанавливать утяжеленные бурильные трубы не над долотом, как обычно, а перемещать их в интервалы, где угол отклонения от вертикали составляет 40 – 60 градусов. При таком положении, УБТ создает запас осевой нагрузки, благодаря которому осуществляется перемещение нижней части бурильной колонны и передается необходимая нагрузка на долото. Кроме того, элементы КНБК не должны иметь наружный диаметр, превышающий номинальный диаметр с учетом необходимого зазора между КНБК и стенками скважины [2].

Необходимо отметить, что нет единственного, оптимального для всех условий метода бурения горизонтальных скважин. Выбор темпа набора угла и систем бурения зависит от целевого назначения скважины, пород и условий бурения, которое могут встретиться в ходе работ.

Одной из основных проблем бурения нефтяных и газовых скважин является промывка забоя и гидротранспортер бурового шлама. Технологические процессы, связанные с этой проблемой составляют в балансе времени строительства скважин около 15-20%.

Рассматривая силы, действующие на выбуренную частицу, установлено, что при горизонтальном бурении сила, поддерживающая частицу во взвешенном состоянии значительно больше, чем при вертикальном бурении, что необходимо учесть при определении оптимального расхода бурового раствора. При горизонтальном бурении минимальная скорость потока должна определяться исходя из величины его гидравлического радиуса и с целью предотвращения выпадения частиц из потока, должна быть не ниже 0,7 от величины заданной скорости.

Основной задачей бурения горизонтального участка в продуктивном пласте является увеличение добычи нефти.

Длина горизонтально участка скважины является основным фактором, определяющим производительность скважины, так как определяет суммарную площадь фильтрации. Длина этого участка может колебаться от нескольких десятков до полутора тысяч метров. Разумеется, что при увеличении длины этого участка в значительной степени возрастают проблемы при бурении и заканчивании скважин. Контроль траектории горизонтального участка имеет большое значение, особенно при бурении в тонких пластах с газовой шапкой и подстилающим водоносным пластом. В этих случаях проникновение ствола в соседний пласт приводит к потере скважины. При мощности продуктивного пласта менее 35 метров отклонение по вертикали должно находиться в пределах 0,9 метра, что хотя и возможно с технической точки зрения, но требует больших затрат. При более благоприятном расположении продуктивного пласта этот допуск составляет примерно 3 метра. Диаметр горизонтального участка ствола скважины не оказывает столь значительного влияния на продуктивность, как в вертикальных скважинах. Как любая новая технология, горизонтальное бурение довольно дорого, но

повышение продуктивности скважины может быть столь значительным, что экономическая эффективность такой более дорогой скважины может быть гораздо выше. К настоящему времени накоплен определенный опыт эксплуатации горизонтальных скважин, который позволяет сказать, что дебит таких скважин обычно намного превышает дебит соседних вертикальных. Увеличение дебита скважины зависит от множества факторов, поэтому можно говорить только о самых приблизительных величинах. Обычно сообщается об увеличении дебита в 2....5 раз, иногда больше. Диапазон показателей здесь очень широк. Увеличение объемов горизонтального бурения в немалой степени будет зависеть от успехов в совершенствовании техники и технологии, причем главным образом в области заканчивания скважин, которое во многих случаях представляет сейчас наибольшую проблему. Технологические схемы представлены на рис 1-3. Многие проблемы бурения скважин с горизонтальными стволами связаны с правильным выбором типа бурового раствора и его свойств. Отсутствие тщательного планирования программы буровых растворов в период строительства скважины приведет к возникновению чрезмерного крутящего момента в скважине, прихвату труб, нестабильности стенок скважины, сложностям спуска географического инструмента. При выборе типа бурового раствора для бурения скважин с горизонтальными стволами необходимо учитывать наличие в разрезе скважин осыпавшихся песчано-глинистых пород, забойные температуру и давление, требования защиты окружающей среды. При этом, выбранный буровой раствор должен легко поддаваться обработке для решения возникших проблем, моделирование которых

проводят в лабораторных условиях с помощью различных экспертных систем.

Однако в процессе бурения первых скважин были выявлены вопросы совершенствования техники для бурения горизонтальных скважин электробуром. С этой целью в первую очередь необходимо:

- укороченные электробур и телеметрические системы длиной не более 6 метров с повышенными прочностными характеристиками.
- разработать более совершенную аппаратуру для проведения геофизических исследований скважин в интервалах с интенсивным искривлением.
- разработать электрический отклонитель (регулируемый), для искривления и коррекции ствола скважины при бурении горизонтальных скважин.
- Разработать пакер манжетного цементирования высокой надежности с комплектом пробок из легкоразбуриваемого материала.

Условия бурения предопределили возникновение и развитие ряда специфических осложнений, для предотвращения и ликвидации которых потребовались технологические решения (режим, КНБК и др.) и создание специального бурового раствора. Такой раствор был создан, исследован и внедрен. Раствор представляет собой комплексно – ингибированную систему в сочетании с гидрофобизирующими ПАВ (ПДК) [3].

Благодаря этим решениям, пробуренные в зоне АВПД скважины вскрыли горизонтальным стволом протяженностью более 200 м продуктивный пласт. По полученным технико – экономическим результатам, в том числе и дебиту нефти, они значительно опережают современный научно – технический уровень строительства скважин подобного типа.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КОЛОННЫ

Рисунок 1. Определение степени центровки колонны

Рисунок 2. Конструкция колонн горизонтальной части скважины

Рисунок 3. Горизонтальный ствол

Список литературы:

1. Гулатаров Х., Деряев А.Р., Эседулаев Р.Э. Особенности технологии бурения горизонтальных скважин способом электробурения, (Монография), Наука, Ашгабат 2019, Стр. 98-105.
2. Гулатаров Х., Деряев А.Р. Технологические и технические проблемы, связанные с проводкой горизонтальных скважин электробуром и пути их решения. / Сборник статей Моделирование процессов разработки газовых месторождений и прикладные задачи теоретической газогидродинамики. – А: Наука, 1998. – с. 56–62.
3. Гулатаров Х., Деряев А.Р. Особенности бурения наклонно-направленных скважин электробуром. / Сборник статей Моделирование процессов разработки газовых месторождений и прикладные задачи теоретической газогидродинамики. – А: Наука, 1998. – с. 62–70.

DOI - 10.32743/UniTech.2022.94.1.12985

**СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
МНОГОСВЯЗНЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ****Усмонов Шукурилло Юлбарсович**

доцент,

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: usshyu@mail.ru**Султонов Рузиматжон Анваровжон угли**

докторант,

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

Кучкарова Дилноза Топтиевна

соискатель,

Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

**SYNTHESIS OF ALGORITHMS OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEM
OF MULTI-LINK ELECTRIC ACTUATORS****Shukurillo Usmonov**

Associate Professor,

Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

Ruzimatjon Sultonov

Doctoral student,

Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

Dilnoza Kuchkarova

Applicant,

Fergana Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Fergana

АННОТАЦИЯ

В статье разработаны математические модели систем, выполняющих многосвязные двигательные системы. Разработана кинематическая схема многосвязной электромеханической системы, отражающая зависимость между скоростью движения возбудителя и зависимостью типа траектории. Разработаны интеллектуальные алгоритмы управления высокоскоростными электроприводами с вертикально-угловой и горизонтально-угловой кинематическими схемами.

ABSTRACT

The article developed mathematical models of systems that perform multi-link motor systems, which reflect the relationship between the interaction of pathogen with the speed of movement and establish a relationship between the type of trajectory of movement. an electromechanical system has been developed and intelligent control algorithms have been developed for high-speed electric absorbers with vertical-angular and horizontal-angular kinematic schemes.

Ключевые слова: многосвязный электропривод, динамический эффект, алгоритмы управления, модели, момент инерции, матрица Якоби;

Keywords: multilink electric drive, dynamic effect, control algorithms, models, moment of inertia, Jacobi matrix;

Анализируя методику построения алгоритмов управления многозвенными электроприводами, можно сделать следующий вывод. Поскольку уровни подвижности, определяющие направление движения, практически не влияют на динамику многозвенных электроприводов, не теряя общности, создаем трехзвенные электродвигатели. Другими словами, изменения в них происходят за счет динамического

воздействия, а изменение алгоритма происходит в результате частичного увеличения частоты вращения ротора электродвигателя.

Для упрощения моделей будем считать, что массы отдельных узлов электроприводителя сосредоточены в его узлах, тогда уравнение динамики движения с вертикальной угловой кинематикой имеет следующий вид:

$$G_{11}\ddot{q}_1 + G_{12}\dot{q}_1 + G_{112}\dot{q}_1\dot{q}_2 + G_{113}\dot{q}_1\dot{q}_3 = M_{d1}, \quad (1.1)$$

$$G_{21}\ddot{q}_2 + G_{22}\dot{q}_2 + G_{23}\ddot{q}_3 + G_{233}\dot{q}_3^2 = M_2 + M_{d2}, \quad (1.2)$$

$$G_{31}\ddot{q}_3 + G_{32}\dot{q}_3 + G_{33}\ddot{q}_2 + G_{322}\dot{q}_2^2 = M_3 + M_{d3} \quad (1.3)$$

где

$$G_{11} = R^2[M\sin^2 q_2 + m(\sin q_2 + \sin q_3)^2] + J_1$$

$$G_{12} = k_{d1}$$

$$G_{112} = 2R^2M\sin q_2\cos q_2 + 2R^2m(\sin q_2 + \sin q_3)\cos q_2$$

$$G_{113} = 2R^2m(\sin q_2 + \sin q_3)\cos q_3$$

$$G_{21} = R^2[M + 2m(1 + \cos(q_2 - q_1))] + J_2$$

$$G_{22} = k_{d2}, G_{23} = R^2m\cos(q_2 - q_3)$$

$$G_{233} = R^2m\sin(q_2 - q_3), G_{31} = R^2m + J_3, G_{32} = k_{d3}$$

$$G_{33} = R^2m\cos(q_2 - q_3), G_{322} = R^2m\sin(q_2 - q_3)$$

$$M_2 = R(M + m)g\sin q_2, M_3 = Rmg\sin q_3,$$

где M, m - уменьшенные массы, J_i - моменты инерции масс на движущейся оси, k_D - коэффициент трения шестерен, M_{di} - крутящие моменты приводных двигателей, g - ускорение стрельбы, R - длины уровней подвижности, q_i - обобщенные координаты.

Для построения алгоритма управления мы создаем математическую модель, используя раздел Simulink программы Matlab.

Рисунок 1.1. Модель представлена в программе Matlab с учетом взаимодействия приводов

Элементы матрицы Якоби по направлению движения электропривода являются основными

показателями алгоритма в следующей последовательности.

$$\begin{aligned}
 J_{11} &= -\frac{\sin q_1}{R(\sin q_2 + \sin q_3)}, J_{12} = -\frac{\cos q_1}{R(\sin q_2 + \sin q_3)}, J_{13} = 0 \\
 J_{21} &= \frac{\cos q_1 \sin q_3}{R(\sin q_3 \cos q_2 - \sin q_2)}, J_{22} = \frac{\sin q_1 \sin q_3}{R(\sin q_3 \cos q_2 - \sin q_2)}, \\
 J_{23} &= \frac{1}{R(\sin q_3 \cos q_2 - \sin q_2)} \\
 J_{31} &= -\frac{\cos q_1 \sin q_2}{R(\sin q_2 \cos q_3 - \sin q_2)}, J_{32} = -\frac{\sin q_1 \sin q_2}{R(\sin q_3 \cos q_2 - \sin q_2)} \\
 J_{33} &= -\frac{\cos q_2 \sin q_3}{R \sin q_3 (\sin q_3 \cos q_2 - \sin q_2)}
 \end{aligned} \tag{1.5}$$

На основе сформированных моментов инерции можно алгоритмически организовать периодические значения интервалов изменения электропривода.

Рисунок 2.1. Интегральная математическая модель многозвенной системы электропривода, разработанная в программе Matlab

Метод синтеза алгоритмов управления в основном базируется на модели, построенной на рис. 2.1. По нему движения электропривода выполняются для линейных типов, которые используются для оценки траектории движения рабочего органа многозвенного устройства:

На основе модели многозвенного электропривода построены уравнения для решения обратной задачи, получены выражения для расчета обобщенной координатной скорости в отсчетной системе координат, определены элементы обратной матрицы Якоби [16].

Задача состоит в том, чтобы сформировать базу знаний в области создания алгоритмов и программного обеспечения интеллектуальных систем

управления электроприводами и механизмов использования этих знаний в процессе управления в реальном масштабе времени. Управление разработано в соответствии с методикой настройки системы и включает решение обратной задачи кинематики для устройств с вертикальной угловой кинематической схемой, определение коэффициентов уравнений. Создание управляющего сигнала для электроприводов конкретного устройства представляет собой критерий устойчивости и способ его применения при определении выборки фазы ассоциативной памяти, содержащей необходимые знания.

Список литературы:

1. Арипов Н.М., Усмонов Ш.Ю. Разработка энергосберегающего частотно-регулируемого асинхронного электропривода с вентиляторной нагрузкой //Электрика. – 2011. – №. 4. – С. 26-28.
2. Арипов Н.М., Усмонов Ш.Ю., Кучкарова Д.Т. Основные технические требования по диапазону и точности регулирования скорости перемотки шелка-сырца с применением интеллектуального электропривода // Вестник «Проблемы энергетики». – Казанский государственный энергетический университет, 2021. – № 1. – С. 218–225.
3. Арипов Н.М., Усмонов Ш.Ю., Кучкарова Д.Т. Влияние изменения скоростных режимов переработки полуфабриката на энергоёмкость шелкомотания // Текстильный журнал Узбекистана. – Ташкент, 2021. – № 2.
4. Арипов Н.М., Усмонов Ш.Ю., Кучкарова Д.Т. Определение максимально допустимого значения и диапазона регулирования скорости в процессе перемотки шелка-сырца с применением интеллектуального электропривода // Проблемы информатики и энергетики. – Ташкент, 2020. – № 2. – С. 59–65
5. Yu U.S. Frequency-Controlled Asynchronous Electric Drive with Extreme Control for Fan Load //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. India. – 2017. – Т. 4. – №. 10. – С. 4633-4642.
6. Usmonov S. Optimization of the Launching Process in the Electric Drive with the Help of Genetic Algorithm // Machine Learning Research. – 2017. – Т. 2. – №. 2. – С. 61-65.
7. Yulbarsovich U.S., O'G'Li S.R. A., Toptievna K.D. Research potential of energy saving pump unit and hydraulic network //Проблемы современной науки и образования. – 2019. – №. 12-1 (145).
8. Султанов Р.А. У. Рекомендации по выработке электроэнергии и компенсации потерь энергии с помощью системы охлаждения электродвигателей //Вестник науки и образования. – 2019. – №. 19-3 (73).
9. Усмонов Ш.Ю. Частотно-регулируемый электропривод для вентиляторной нагрузки //Электронный периодический рецензируемый научный журнал «SCI-ARTICLE. RU». – 2018. – С. 15.
10. Усмонов Ш.Ю. Частотно-регулируемый асинхронный электропривод с экстремальным управлением для вентиляторной нагрузки //Advances in Science and Technology Сборник статей X международной научно-практической конференции, Москва:«Научно-издательский центр «Актуальность. РФ. – 2017. – С. 36-38.
11. Anvarjonogli S.R., Raxmonjonogli O.S. Digital controlled synchronous electric drives //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 5. – С. 786-789.
12. Jaloliddinova N.D., Sultonov R.A. Renewable sources of energy: advantages and disadvantages //Достижения науки и образования. – 2019. – №. 8-3. – С. 49.
13. Sultonov R. Mathematical modelling taking into account peculiarities of different states of actuation of electric drive systems of pump stations //Збірник наукових праць ЛОГОС. – 2020. – С. 54-59.
14. Усмонов Ш.Ю., Кучкарова Д.Т., Султонов Р.А. Автоматические системы управления машин и агрегатов шелкомотания на основе энергосберегающего электропривода //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – Т. 93. – №. 12. – С. 37.
15. Арипов Н.М. и др. Оптимизация технологических режимов кокономотального автомата с регулируемым асинхронном электроприводам //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С. 11.
16. Харитонов Е.Б. Критерий абсолютной устойчивости электроприводов в условиях неопределенности // Автоматическое управление интеллектуальными системами: Межвуз. сб. научн. тр. — М.: МИРЭА, 1996.

PAPERS IN ENGLISH

RECORDS

TRAINING OF ROAD CONSTRUCTION ENGINEERS

Khalida Sharifbaeva

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor, Department of Social Disciplines,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent
E-mail: tdtu9444@gmail.com

Iskandarbek Abdurashidov

Doctoral student,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Ravshanjon Alimardanov

Assistant, Department of Automobiles and Automotive Economy,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Шарифбаева Халида Ядкарровна

канд. пед. наук, доцент, кафедра социальных дисциплин,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Абдурашидов Искандарбек Журъат угли

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

Алимарданов Равшанжон Алимардан угли

ассистент, кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

ABSTRACT

The article analyzes the improvement of the training of engineers in the road construction industry.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируется совершенствование подготовки инженеров дорожно-строительной отрасли.

Keywords: training, higher education, road construction engineers.

Ключевые слова: обучение, высшее образование, инженеры дорожно-строительной отрасли.

A distinctive feature of the Higher School of the Republic of Uzbekistan is the requirement to train specialists in strict accordance with the educational standard. At the same time, in the Western educational system,

the student is given the freedom to choose academic disciplines. The curricula of domestic universities do not provide for a wide list of optional courses, which significantly limits the opportunities for the development of

students' creative initiative and fine-tuning of the educational process to modern market requirements.

In this regard, it is difficult to overestimate the importance of such an educational form as extracurricular educational activities of students. It is of great importance both for general scientific training and for the formation of special practical skills and abilities [1]. The effective organization of the student's extracurricular activities, which allows the formation of professional skills relevant to the labor market, today, is impossible without the introduction of new approaches. Many researchers working in the field of higher technical education consider this issue [2]. Of these, two areas can be distinguished that can be used together, while not canceling, but organically integrated into the existing education system. These are the formation of an educational business environment for students and the formation of complex project-oriented teams of specialists of various levels and students.

Formation of an educational business environment contributes to the implementation of theoretical lessons in practice, updating the techniques of practice-oriented learning. In such an environment, students of the road construction industry will need to act in conditions that are as close to real ones as possible, which helps to form entrepreneurial qualities, the ability to think creatively, assess the situation and resources critically, stimulates professional mobility and the willingness to make responsible decisions [3]. The presence in universities of training workshops, student business enterprises and practice-oriented sites, as well as consideration of actual problem situations with teachers during classroom work, allow forming the necessary professional competencies. This approach will help the student of the road construction industry in setting their own educational goals, enhancing cognitive activity, assessing the acquired knowledge and skills and understanding what is required in the modern labor market. A specialist trained in this way is able to more easily get involved in the production process, successfully applying the competencies acquired during training.

The formation of complex project-oriented teams in the educational institution, focused on cooperation with

partner enterprises of the road construction industry, will also make it possible to implement the principles of a practice-oriented approach in the acquisition of professional skills by students. An integrated project-oriented team is an association of various specialized specialists with the necessary practical experience and a degree of scientific training, as well as students. The work of such a team is aimed at increasing the innovative potential of production processes at partner enterprises. The result of the effective interaction of the participants of such a mixed research and development team and production should be the solution of a set of problems associated with the design, manufacture and promotion of new products to the market.

Specialists who are part of complex project-oriented teams are required to comply with the following requirements:

- high level of qualifications in their specialty;
- experience of participation in project teams and focus on achieving the goals of innovative research and production projects;
- competence in related scientific and industrial fields, which complements and expands qualifications in the main professional activity;

Students who naturally do not have the required experience, qualifications and competencies are pre-selected. Hence, it becomes necessary to develop an effective system for the competitive selection of applicants for training as part of semi-professional groups. In the future, it is the environment and the gradual complication of the practical tasks assigned to the student, which are relevant for production in this period, that make it possible to form the necessary professional qualities. A specialist with the listed qualities will have clear advantages over graduates trained in traditional technology. Competitiveness in the labor market of the road construction sector is manifested in such indicators as creativity, labor productivity, competence characteristics, adaptability and the ability to establish cooperation with representatives of related specialties. Such a specialist, thanks to his creative potential, will easily find a place in any project or production team.

References:

1. Sharifbaeva H.Ya., Togaev G.Sh., Shamsiddinova E.M. Internal factors self-organization by the student of educational activities [Vnutrennie faktoryi samoorganizatsii studentom uchebnoy deyatel'nosti] // Nauchnyy zhurnal, 2018, no.9 (32), pp. 53-54.
2. Khisamutdinova N.V. The role of practical training in the training of engineers at Dalny East [Rol' prakticheskogo obucheniya v podgotovke inzhenerov na Dal'nem Vostoke] // Oykumena. Regionovedcheskie issledovaniya, 2014, no. 3 (30).
3. Masyuk N.N., Mezhonova L.V., Shilovskaya L.L. [Uchebnaya biznes-sreda kak innovatsionnaya ploschadka dlya razvitiya predprinimatelskih kompetentsiy Territoriya novykh vozmozhnostey] // Vestnik, 2013, no.5, pp. 88-94.
4. Sharifbaeva H.Ya., Abdurashidov I.Zh. Application of mobile technologies in the field of education [Primenenie mobilnykh tekhnologiy v sfere obrazovaniya] // Problemy pedagogiki, 2018, no.2 (34), pp. 106-107.
5. Sharifbaeva H.Ya., Abdurashidov I.Zh. Prospects for the use of mobile technologies in the educational process [Perspektivy ispol'zovaniya mobil'nykh tekhnologiy v obrazovatel'nom protsesse] // Vestnik nauki i obrazovaniya, 2021, no.17-2 (120), pp. 85-87.

6. Sharifbaeva H.Ya., Abdurashidov I.Zh. General methodological training of teachers of special disciplines in technical universities [Obsche metodicheskaya podgotovka prepodavateley spetsialnyih distsiplin v tehnikeskikh vuzakh] // Vestnik nauki i obrazovaniya, 2020, no.23 (101), pp. 49-51.
7. Sharifbaeva H.Ya., Abdurashidov I.Zh. Experience in training technical teachers disciplines in the world's leading universities [Opyt podgotovki prepodavateley tekhnicheskikh distsiplin v vedushchikh vuzakh mira] // Vestnik nauki i obrazovaniya, 2021, no.7 (110), pp. 27-29.

PROCESSES AND MACHINES OF AGROENGINEERING SYSTEMS

THE ROLE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM
IN GROWING AGRICULTURAL PRODUCTION*Xalima Abasxanova*

*Assistant professor, department of hardware and software of control systems in telecommunication
Tashkent university of information technologies named after Muhammad al Khwarizmi,
Uzbekistan, Tashkent
E-mail: halimaabasxanova@gmail.com*

РОЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
В ВЫРАЩИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ*Абасханова Халима Юнусовна*

*доцент,
кафедра аппаратное и программное обеспечения систем управления в телекоммуникации,
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

ABSTRACT

The fields of application of geographic information technologies in agriculture are diverse and include search tasks, as well as tasks related to the storage and processing of cartographic, attributive, graphic and textual information. Database management systems are used to store, search and issue information at the request of end users. They can contain a variety of information such as data from agrochemical soil analysis, analysis of the need for machinery and equipment, monitoring of the work of employees and analysis of their effectiveness. Geographic information systems can solve and improve economic efficiency, improve the quality and quantity of crops.

АННОТАЦИЯ

Области применения геоинформационных технологий в сельском хозяйстве разнообразны и включают в себя поисковые задачи, а также задачи, связанные с хранением и обработкой картографической, атрибутивной, графической и текстовой информации. Для хранения, поиска и выдачи информации по запросам конечных пользователей, используются системы управления базами данных. Они могут содержать разнообразную информацию такую как данные агрохимического анализа почвы, анализ потребности в технике и оборудовании, мониторинг работы сотрудников и анализ их эффективности. Геоинформационные системы могут решить и повысить экономическую эффективность, улучшить качество и количество урожая.

Keywords: GIS, geographic information system, GIS technologies, agriculture, system, remote sensing of land.

Ключевые слова: ГИС, геоинформационная система, ГИС-технологии, сельское хозяйство, система, дистанционное зондирование Земли.

Today, the rapid development of all spheres of public life requires the implementation of reforms based on modern innovative ideas, developments and technologies that will ensure rapid and quality progress of our country on the path to becoming a leader of world civilization. Therefore, in our country, as in all spheres of our economy, significant results are being achieved in the radical reform of agriculture, the introduction of market mechanisms in the sector, the further improvement of the processing system and value added. New long-term tasks for the development of the industry are identified. Geographic information system (GIS) is the collection, processing, analysis, modeling and display of information about geographical objects, as well as the

use of digital cartographic, analogous and textual information or an automated system designed to solve information and computing tasks of network importance.

Agricultural facilities are usually geographically linked, it means that there is a fundamental opportunity to map and analyze them. Paper-based tables with production resources and their spatial distribution have always been available on farms. If we apply the problem to agriculture (selection of technological operations for agricultural crops, tillage, sowing and harvesting), we should focus on two dual functions - minimizing energy consumption and increasing the value of income. The GIS provides the information needed to process and manage information in the form of graphs and tables

from external databases. One of the promising ways to increase the efficiency of agricultural production management is the use of information systems based on geoinformation technologies. Such systems allow to solve many tasks, including providing information in decision-making, planning of agricultural works, monitoring of agricultural works and crops. To provide the necessary set of data for management decisions, a database has been created on the GIS platform: a digital model of the land on which agricultural work is carried out; information on remote sensing; information on the properties and characteristics of soils; crop maps by year; history of processing areas, etc. Large-scale systematization of information, its storage, updating, retrieval and rapid retrieval of interested users - all this requires the automation of processes, the creation of modern information systems based on computer technology. The main function of such systems is to create a database (DB), develop and use the necessary software, and manage the operation of the system. spatial with the advantages of analysis. This feature provides unique opportunities for the use of GIS in solving a wide range of tasks related to the analysis of events and incidents, predicting their possible consequences and planning strategic decisions. In geographic information systems, data is stored as a set of themed layers combined according to geographic location. This flexible approach and the ability of geographic information systems to work with vector and raster data models will be effective in solving any problems related to spatial information (Andrianov V.D., "ГИС в сельском хозяйстве"). GIS provides the necessary information to process information in the form of graphs and tables, as well as those involved from the external database, and make them usable in management. The use of the GIS in the agricultural sector of the economy demonstrates the validity of management from a new level of quality, making it a viable alternative to voluntary decisions.

GIS, as a system, contains many interconnected elements, each of which is directly or indirectly related to each other, and any two sub-sets of this set represent the integrity, unity of the system. cannot be independent without breaking. The GIS-package, designed to address national and regional challenges, needs to be strong. The use of data is effective when it is easy and convenient for potential users to access it. The Internet and computer networks allow computers to connect to each other and exchange information quickly. Unlike information systems, GIS brings with it many new technologies for spatial data analysis, along with electronic office technologies and optimization of solutions on this basis. Therefore, GIS is an effective

way to modify and synthesize different data for management tasks. The GIS is characterized by a wide range of data collected using a variety of methods and technologies. It should be noted that they combine the capabilities of text and graphic databases.

The result

Analysis of big data, top-down monitoring of crop conditions, timing of harvesting, calculation and monitoring of fertilization schemes, crop forecasting, soil condition, plant parameters monitoring, microclimate measurements - these and other capabilities are photographs taken from space, will be made possible through a platform that collects data from drones, meteorological stations, sensors and other equipment. The Ministry of Agriculture's own geoinformation system based on the ArcGIS software product has been launched in test mode since November 2021. Today, this system is integrated with the information systems of 4 ministries and departments of the republic, as well as information systems of subordinate organizations of the Ministry of Agriculture. The capabilities of the processed data and the system are constantly expanded by monitoring the data collected from space every 10 days throughout the country, collected in real time by 200 field workers. Data analysis capabilities have been created using artificial intelligence technologies to obtain all the necessary information, including land users, soil properties, availability of irrigation systems, and automatic detection of crop types. In the future, the system will focus on the needs of agricultural users, and with its help it will be possible to select a convenient time for planting and harvesting, calculate the fertilization scheme, monitor, forecast crop yields, timely identify diseases.

The GIS is characterized by a wide range of data collected using a variety of methods and technologies. It should be noted that they combine the capabilities of text and graphic databases. The GIS uses the maximum number of modeling methods and processes used in other information systems, primarily CAD.

In the future, the system will focus on the needs of agricultural users, and with its help it will be possible to select a convenient time for planting and harvesting, calculate the fertilization scheme, monitor, forecast crop yields, timely identify diseases.

With the help of digital technologies, it will be possible to carry out full monitoring and coordination in the production and sales chain of agriculture. Digital technologies ensure the objectivity of the data obtained, and this allows us to create optimal models in the management of agricultural land.

References:

1. Анищенко А.Н. Цифровая экономика XXI века и АПК: взгляд с позиций развитых и развивающихся стран// Проблемы рыночной экономики- 2019. № 4. Pages 28-38.
2. Давлетшин, И. Цифровой передел. Преимущества и риски цифровизации сельского хозяйства/ И. Давлетшин, А. Трофимов. 2019. [Online resource] Access mode: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/30405-tsifrovoyperedel/>. Access time: 20.05.2019
3. Abaskhanova X.Y. [Online resource] <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12773>

CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

DOI - 10.32743/UniTech.2022.94.1.12995

DEFORMATIVITY OF REINFORCED CONCRETE COLUMNS FROM HEAVY CONCRETE
UNDER CONDITIONS DRY HOT CLIMATE**Bakhodir Rizaev***Assistant professor
of Namangan Engineering Construction Institute,
Republic of Uzbekistan, Namangan
E-mail: Rizayev1952@gmail.com***Adkhamjon Mamadaliyev***PhD of Namangan Engineering Construction Institute,
Republic of Uzbekistan, Namangan
E-mail: Adhamjon6300@gmail.com***Isroil Umarov***Assistant at Namangan engineering construction institute
Republic of Uzbekistan, Namangan
E-mail: Isroilumarov92@gmail.com*ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ИЗ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА
В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА**Ризаев Баходир Шамситдинович***доцент,
Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган***Мамадалиев Адхамжон Тухтамирзаевич***PhD
Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган***Умаров Исроил Исоқжон ўғли***ассистент,
Наманганский инженерно-строительный институт
Республика Узбекистан, г. Наманган*

ABSTRACT

On the basis of wide-scaled ingestions of reinforced concrete structures for industrial, civil, residential and other buildings and constructions of hot dry climate it has been established that under cyclic influence of solar radiation, high temperatures and low humidity compressive and tensile strength of concrete is lessening, load elastic, plastic and shrinking deformations are developing.

АННОТАЦИЯ

В этой статье рассматривается напряженное деформированное состояние железобетонных колонн эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата. На основе экспериментальных и теоретических исследований изучены деформативность железобетонных элементов.

Keywords: ry hot climate, air humidity, reinforced concrete structures, strength, deformability, crack resistance, heavy concrete, tensile reinforcement deformations, concrete fibers, stretched concrete, compressed reinforced concrete elements.

Ключевые слова: сухого жаркого климата, влажности воздуха, железобетонных конструкций, прочность, деформативность, трещино стойкости, тяжелого бетона, деформаций растянутой арматуры, волокна бетона, растянутого бетона, сжатых железобетонных элементов.

In a dry, hot climate, fluctuations in temperature and humidity during the day and the season of the year (summer and winter) adversely affect the formation of the concrete structure. Intensive dewatering of concrete at elevated temperatures and low relative humidity of the environment leads to a decrease in its strength and modulus of elasticity.

A large daily temperature drop causes an uneven distribution of temperature stresses over concrete sections. The design and construction of reinforced concrete structures for a dry hot climate without taking into account the deformations of the forces caused by changes in high temperature and low humidity lead to early formation of cracks in concrete, their excessive opening, as well as to large deformations of the structure [1, 2, 3,4].

One of the most important factors in increasing the reliability and durability of buildings and structures, especially for the Republic of Uzbekistan, is the further improvement of methods for their calculation, taking into account real operating conditions. In this regard, an urgent task is to conduct experimental theoretical studies of the strength, deformability and crack resistance of eccentrically compressed reinforced concrete elements made of hard concrete under the influence of force factors and the unfavorable effects of a dry hot climate [5,6,7, 8,9].

To identify the influence of a dry hot climate on the strength and crack resistance of eccentrically compressed reinforced concrete elements, experimental rectangular columns with dimensions of 16×30 cm and a height of 100 cm, which had consoles, were made from heavy concrete. The columns had a symmetrical reinforcement of 4 rods with a diameter of 14 mm, class A - III. After concreting, all columns were in the formwork under wet sawdust for 7 days, and then they were decomposed [10,11,12,13,14,15].

In a hot climate, 8 columns were tested, 4 columns were loaded with a longitudinal force equal to $0.8 N_{rc}$, the remaining 4 columns were loaded with a force equal to $0.5 N_p$ with an eccentricity equal to $e = 0.5y = 7$ cm, and $e = y = 15$ cm. To measure the deformation of reinforcement and concrete during long-term holding of

samples under load, portable indicators based on 250 mm were used. The readings of the devices in the first two months were taken three times a day, in the following months, once a week for a year [16,17,18,19,20].

Loading of columns with a long-term load was carried out on the stand site using lever installations. Cast iron weights weighing 20-25 kg and concrete blocks weighing 20 kg were used. To establish the effect of solar radiation on the deformations of the stretched and compressed zone, some columns were installed so that at noon solar radiation would act from the side of the stretched zone and in other columns from the side of the compressed concrete zone. The expected breaking load and the appearance of cracks were obtained from the result of testing the column with a short-term load. The columns, after being under prolonged loading and solar radiation for one year, were unloaded and brought to destruction by short-term loading on the press in order to establish how the dry hot climate affects the strength, deformation and crack resistance of the columns [21, 22, 23,24,25,26,27].

The appearance of cracks in the columns causes an increase in the average relative deformations of the stretched reinforcement and the extreme compressed concrete fiber. Until the moment of cracking, the growth of deformations of tensile reinforcement and concrete in the compressed zone is approximately the same. With further increase in the load and, especially after the appearance of cracks in the tensioned zone, the intensity of the increase in deformations of tensioned reinforcement, as well as compressed concrete, increases.

The deformation of the stretched reinforcement of the column, which during the year were in a dry hot climate under a prolonged load of $0.8 N_{rc}$, was $10.5 \cdot 10^{-5}$ under the action of solar radiation on the stretched zone, and $4.9 \cdot 10^{-5}$ on the compressed zone. After the action of solar radiation on the extended zone for one year in a dry hot climate under a long-term load of $0.8 N_{rc}$, the deformation of the extreme compressed fiber was $148.5 \cdot 10^{-5}$ under the action of solar radiation on the compressed zone - $84.5 \cdot 10^{-5}$ (Fig. 1).

Figure 1. Average deformations of compressed concrete fibers and tensile deformations of the reinforcement of columns under a load of $0.5 N_p$ and $0.8 N_{rc}$ for a long time in a dry hot climate

- 1- after the action of solar radiation on the extended zone
- 2- after the action of solar radiation on the compressed zone

Dry, hot climates increase the relative deformation of the reinforcement. In the columns under the influence of solar radiation during one year, the deformations of the reinforcement were more by 13-14% than in the columns that were in the workshop. The increased temperature and low relative humidity of the air in a dry hot climate also increase the deformation of the extreme fiber of the compressed zone of concrete. When the columns were in the shop for 1 year, the relative deformation of the extreme compressed fiber was $E_{bc} = 65.10^{-5}$. The relative deformations of the extreme compressed concrete fiber in the columns that were under the influence of solar radiation for 1 year (at 0.5 Np) increased by 35-60% in comparison with the deformations of concrete at a short-term load at the age of 40 days.

An increase in the deformation of reinforcement and concrete from prolonged loading in a dry hot climate occurs due to a change in the elastic-plastic properties of concrete. The theoretical deformations of tensile reinforcement and compressed extreme concrete fiber, taking into account changes in the strength and deformation properties of concrete, are determined as follows. Average deformations of tensile reinforcement under eccentric compression were calculated by the formula.

$$\varepsilon = \frac{N \cdot e_s}{E_s A h_o Z} - \frac{N}{h_o} \cdot \frac{\Psi_s}{E_s A_s}; \quad (1)$$

Here is coefficient taking into account the work of tensile concrete in the area with cracks, determined by the formula

$$\psi_s = 1.25 - \varphi_{es} \varphi_m - \frac{1 - \delta_m^2}{(3.5 - 1.8 \varphi_m) \cdot \frac{e_s}{h_o}} \quad (2)$$

The average deformations of the extreme concrete fiber in the compressed zone are determined by the formula:

$$\varepsilon_b = \frac{N \cdot e \psi_b}{(\varphi_f + \xi) b h_o E_b \beta_b V} - \frac{N}{h_o} \cdot \frac{\psi_s}{E_s A_s} \quad (3)$$

Ψ_b - the coefficient taking into account the uneven distribution of deformations of the extreme compressed fiber of concrete along the length of the section with cracks, taken for heavy concrete equal to -0.9.

The theoretical deformations of the stretched reinforcement and the extreme compressed fiber of concrete determined by the formula (1) and (3), taking into account the recommendations of SNiP 2.03.01-84, were less than the experimental ones (Fig. 2-Fig. 3)

The theoretical values of the deformation of the stretched reinforcement and the extreme compressed fiber of concrete, determined by formulas (1) and (3), taking into account the influence of a hot climate, R_b , Y_{b7} , $R_{bt, Ser}$, Y_{tt} , E_b , B_b - have satisfactory convergence with the experimental values of deformations (Fig-2, Fig-3).

_____ - experienced
 ____x____x____ - theoretical according to the formula (1)
 - the same taking into account the influence of a dry hot climate

Figure 2. Regarding the deformation of reinforcement in a dry hot climate with an eccentricity of the load $e=0.5y$

Figure 3 Average relative deformations of the extreme fiber of the compressed zone of concrete in a dry hot climate at eccentricity of the load $e=0,5y$

According to the results of experimental and theoretical studies, the calculation of reinforced concrete eccentrically compressed elements operated in a dry hot climate should be performed according to the method Building codes and regulations 2.03.01-96 taking into account changes in the strength and deformative properties of concrete from the effects of temperature, humidity, shrinkage and swelling of concrete.

When calculating the deformations of eccentrically compressed reinforced concrete elements operated in a dry hot climate, the values of the coefficient ϕ_{b1} taking into account the development of short-term creep of concrete, for a dry hot climate should be taken as 0.75, the coefficient ϕ_{b2} -taking into account the effect of long-term creep of concrete, for reinforced concrete elements unprotected from the effects of solar radiation for a dry hot climate, according to the first design stage of work, it is 3.0, and according to the second design stage, 3.5.

Literature:

1. Ахмедов И.Ф., Ортиков И.А., Умаров И.И. Дарё ўзанидаги деформацион жараёнларни баҳолашда инновацион технологиялар // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали – Фарғона. – 2021. – Т.25, №.1. – С. 139-142.
2. Akhmedov I.G', Muxitdinov M., Umarov I., Ibragimova Z. Assessment of the effect of sedibles from sokhsoy river to kokand hydroelectric power station //InterConf. – 2020.
3. Arifjanov A., Akmalov Sh., Akhmedov I., Atakulov D. Evaluation of deformation procedure in waterbed of rivers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2019. – Т. 403. – №. 1. – С. 012155.
4. Adxamjon Tuxtamirzaevich Mamadaliyev, son Bakhtiyor Maqsud, Umarov Isroil. Study of the movement of pubescent seeds in the flow of an aqueous solution of mineral fertilizers. A Peer Reviewed Open Access International Journal. 2021. Volume 10, Issue 06, Pages: 247-252.
5. А Росабоев, А Мамадалиев. Предпосевная обработка опушенных семян хлопчатника защитно-питательной оболочкой, состоящей из композиции макро и микро удобрений. Теоретические и практические вопросы развития научной мысли в современной мире: Сборник статей. УФА РИЦ БашГУ.2013 г. 174-176с
6. Б.Ш. Ризаев, А.С. Абдурахмонов. Особенности физико-механических свойств теплоизоляционных материалов для крыш. Вестник. Науки и творчества. 2018 г. 41-44 с.
7. Б.Ш. Ризаев, Р.А. Мавлонов, А.Ш. Мартазаев. Физико-механические свойства бетона в условиях сухого жаркого климата. Инновационная наука, 2015.
8. Б.Ш. Ризаев, Р.А. Мавлонов, С.Э. Нуманова. Деформации усадки и получести бетона в условиях сухого жаркого климата. Символ науки, 2016. С-95-97.
9. Б.Ш. Ризаев, Р.А. Мавлонов. Деформативные характеристики тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата. Вестник Науки и Творчества, 2017.
10. Б.Ш. Ризаев, Т.И. Эгамбердиева. Распределение температуры и влажности в бетоне по сечению железобетонных колонн«Экономика и социум» №6(85) С. 3-9.

11. Б.Ш. Ризаев, Т.И. Эгамбердиева .Анализ влияния сухого жаркого климата на работу железобетонных элементов.«Экономика и социум» 2021№6(85) С-3-11.
12. Б.Ш. Ризаев.,Ш. Юсупов., А. Ахмедов., В. Абдусаломов. Оптимизация режимов гелиотеплохимической обработки золоцементных композиций. Научный электронный журнал Матрица научного познания. (ISSN 2541-8084) в 12-1/2021. 13. Б.Ш. Ризаев.,О.Чўлонов., Ж.Махмудов. Прочностные и деформативные свойства тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата. (ISSN 2658-7998) № 13 2021 г. -с 760-765.
13. B.S. Rizaev. Strength and Deformation Properties of Eccentrically Compressed Reinforced Concrete Columns in a Dry Hot Climate. Design Engineering, Vol 2021: Issue 09. 7832-7840.
14. Исраилжон Тургунович Шамшидинов, Зокир Нематжанович Мамаджанов, Адхамжон Тухтамирзаевич Мамадалиев.Изучение коагулирующей способности сульфата алюминия полученного из ангреновского каолина. Наука XXI века: теория, практика, перспективы. Сборник статей Международной научно-практической конференции 2014г, г.Уфа.-с-48-55.
15. Israilzhon Turgunovich Shamshidinov, Adhamjon Tuhtamirzaevich Mamadaliev, Zakir Nematzhanovich Mamajanov. Optimization of the process of decomposition of aluminosilicate of clays with sulfuric acid. The First International Conference on Eurasian scientific development . «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna, Austria. 2014. Pages: 270-275
16. Ismoilov T.I., Umarov I. Necessity and importance of using new pedagogical technologies in higher education // Теория и практика современной науки. – 2018.– №. 3. – С. 28-30.
17. К.Гафуров, А.Росабоев., А. Мамадалиев. Дражирование опущенных семян хлопчатника с минеральным удобрением // ФарПИ илимий-техник журнали. – Фаргона, 2007. – № 3. – Б. 55-59.
18. Л.В. Ильина, Б.Ш. Ризаев,Э.С. Жўраев.Современные тенденции развитие и анализ эффективности использования легких бетонов. Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета. 2018 г.№ 4 - 29-36 с.
19. Л.В. Ильина, М.А. Раков, Б.Ш. Ризаев. Неавтоклавный газобетон из сухой сырьевой смеси. Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета. 2018 г. №3(69). -14-21с.
20. Мамадалиев Адхамжон Тухтамирзаевич. Теоретическое обоснование параметров чашеобразного дражирующего барабана. Universum:// Технические науки:электрон научн. журн. 2021. №6(87),-С.75-78.URL
21. Mamadaliyev Adhamjon Tuxtamirzayevich. Study of Pubescent Seeds Moving in a Stream of Water and Mineral Fertilizers. International Journal on Integrated Education 2020. 3(12), 489-493.
22. Мамадалиев Адхамжон Тухтамирзаевич. Уруғлик чигитларни макро ва микроўғитлар билан қобикловчи курилманинг ўлчамлари ва иш режимларини асослаш. Мировая наука 2022. Международные коммуникации. Международная научно-практическая конференция. 12 января 2022. Новосибирск
23. М.Т. Абдуллаев, А.Т. Мамадалиев. Изучение эффективности дражирования семян хлопчатника в водном растворе минеральных удобрений и композиции микроэлементов.«Экономика и социум» 2022 № 1(92) С. 3-8.
24. Mamadaliev Adhamjon Tuxtamirzaevich – Presowing Treatment of Pubescent Cotton Seeds with a Protective and Nutritious Shell, Consisting of Mineral Fertilizers in an Aqueous Solution and a Composition of Microelements. Design Engineering, Vol 2021: Issue 09. 7046 – 7052.
25. Росабоев А.Т., Мамадалиев А.Т.(2017). Теоретическое обоснование движения опущенных семян хлопчатника после поступления из распределителя в процессе капсулирования. Science Time, (5), 239-245.
26. Росабоев А.Т., Мамадалиев А.Т., Тухтамирзаев А.А. У. (2017). Теоретическое обоснование параметров капсулирующего барабана опущенных семян. Science Time, (5 (41)), 246-249.

TRANSPORT

DETERMINING THE IMPACT OF WEATHER INDICATORS
ON PASSENGER TRAFFIC IN PUBLIC TRANSPORT***Davron Yuldoshev****Researcher
of Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent
E-mail: m_islombek@mail.ru****Botir Abdullaev****Researcher
of Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent****Zokirkhon Yusufkhonov****Researcher
of Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent****Tulkin Muminov****Researcher
of Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent*ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОГОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ
О ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА***Юлдошев Даврон Фуркат угли****научный сотрудник
Ташкентского государственного университета транспорта,
Республика Узбекистан, г. Ташкент****Абдуллаев Ботир Игнатович****научный сотрудник
Ташкентского государственного университета транспорта,
Республика Узбекистан, г. Ташкент****Юсуфхонов Зокирхон Юсуфхон угли****научный сотрудник
Ташкентского государственного университета транспорта,
Республика Узбекистан, г. Ташкент****Муминов Тулкин Шойкулович****научный сотрудник
Ташкентского государственного университета транспорта,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

ABSTRACT

The flow of passengers traveling on public transport is mainly determined by the sum of the number of tickets sold and the number of passengers using monthly travel tickets. Depending on the number of tickets sold, weather indicators such as temperature, humidity, and precipitation also affect the flow of passengers, along with a number of work and weekend days, holidays, vacations, and major events.

Weather indicators play an important role in forecasting the flow of passengers on public transport. Temperatures below -5° and rainfall will lead to an increase in ticket sales on weekdays, an increase of about 30% in passenger traffic on public transport. In the conditions of precipitation and low temperatures on weekends, the flow of passengers on public transport is significantly reduced compared to working days. The variation of passenger flow depending on weather conditions is related to the geo-probability of passengers' destinations and locations. The scientific approach to this issue requires determining the relationship between passenger flow and weather in public transport. The article examines the relationship between passenger flow and weather performance on directional buses.

АННОТАЦИЯ

Поток пассажиров, путешествующих на общественном транспорте, в основном определяется суммой количества проданных билетов и количества пассажиров, пользующихся ежемесячными проездными билетами. В зависимости от количества проданных билетов погодные показатели, такие как температура, влажность и осадки, также влияют на поток пассажиров, а также на количество рабочих и выходных дней, праздников, отпусков и крупных событий.

Погодные показатели играют важную роль в прогнозировании потока пассажиров в общественном транспорте. Температура ниже -5° и осадки приведут к увеличению продаж билетов в будние дни, увеличению примерно на 30% пассажиропотока в общественном транспорте. В условиях осадков и низких температур в выходные дни поток пассажиров в общественном транспорте значительно сокращается по сравнению с рабочими днями. Изменение пассажиропотока в зависимости от погодных условий связано с географической вероятностью пунктов назначения и местоположений пассажиров. Научный подход к этому вопросу требует определения взаимосвязи между пассажиропотоком и погодой в общественном транспорте. В статье рассматривается взаимосвязь между пассажиропотоком и погодными условиями на маршрутных автобусах.

Keywords: passenger, public transport, weather indicators, temperature, route time, humidity, precipitation.

Ключевые слова: пассажир, общественный транспорт, погодные показатели, температура, время в пути, влажность, осадки.

1. Introduction

Today, the number of permanent residents, guests, workers and students in Tashkent is growing day by day. Transport services for the majority of passengers are provided by bus routes of JSC "Toshshahartranshizmat". About 240 million passengers are delivered to their destinations each year. This, in turn, requires scientific research on the variability of passenger flows on the routes and the factors that affect them.

Population growth will lead to an increase in demand for reliable service and quality of service in public transport. This, in turn, requires a serious analysis of each of the factors influencing changes in passenger traffic on public transport, in particular the degree to which weather indicators affect the flow of passengers. One of the biggest influencing factors on passenger flow is temperature and humidity. Therefore, it is important to conduct research on the impact of weather indicators on the flow of passengers on public transport. There is a lot of scientific research being done in this regard by researchers all over the world. For example, researchers from the Department of Meteorology, Freie Universität at Berlin, Germany, KM Nissen, N. Becker, OD'ahne, M. Rabe, J. Scheffler, M. Solle, and U Ulbrich, studied how weather conditions in Berlin affect passenger traffic. carried away. The study found that the flow of passengers on public transport in Berlin was determined by ticket sales. In Berlin, the share of tickets sold in unfavorable weather conditions has been percentageed, and the share of tickets sold by bus drivers has been analyzed to increase during inclement weather. [1] Technological University Dublin - Blanchardstown Campus researchers Markus Hofmann and Margaret O'Mahony studied weather performance of buses in weather conditions. The study developed recommendations for dispatchers to take into account weather conditions when compiling

bus schedules. The study analyzed the relationships between changes in passenger flow in weather conditions for 12 months of the year. [2] The Institute of Future Cities, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, New Territories, Hong Kong researcher Sui Taoa, and Jonathan Corcoranb, Francisco Rowec, and Mark Hickman conducted research to develop models of the dependence of local weather conditions on bus travel times. those who went. The study modeled the effect of weather on the hourly movement of buses with the functional capabilities of the region. The study was calculated to obtain the delayed effects of buses in a data set of transit smart cards and detailed measurements of weather in time units. [3] Researchers Syeed Anta Kashfi of Queensland University of Technology, Australia and Associate Professor Jonathan Bunker conducted research on the effects of weather on bus traffic. The study examined the effect of adverse weather conditions on bus traffic. The issues of weather dependence of bus route length and travel time and the impact of private vehicles on buses in adverse weather conditions were studied [4].

Analysis of the research shows that a lot of research has been done to take into account weather conditions in the development of public transport traffic in the world, but the impact of weather indicators in forecasting passenger flow in Tashkent has not been studied. The purpose of the study was to determine the relationship between passenger traffic and weather in public transport in Tashkent.

2. Research methodology

In order to study the factors affecting the flow of passengers on public transport in Tashkent, the experience of developed countries in forecasting the flow of passengers on public transport, all the factors affecting the movement, modern methods of passenger service on public transport were analyzed.

Figure 1. The main factors influencing the flow of passengers in public transport

Description of the main factors influencing the flow of passengers in public transport.

- Daylight hours (busy time - usually between 700 – 900 and 1700 – 1900, non-busy time);
- Season (season, month);
- Days of the week (weekdays and weekends);
- Weather conditions (temperature, precipitation and humidity);
- Holidays (school and student holidays, additional holidays);

- Holidays (January 1 - New Year, March 8 - International Women's Day, March 21 - Navruz, May 9 - Victory Day, September 1 - Independence Day, October 1 - Teachers 'and Coaches' Day, December 8 - Constitution Day, Ramadan and Sacrifice hayiti);
- Major events (sports competitions, concerts, conferences, symposiums);
- Geoposition - Demographic and other indicators of the city and region:

3. Analyzes

Table 1.

Indicators of passenger traffic by mode of transport in the Republic of Uzbekistan

Years	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 ²⁾
Carried passengers, mln	4 909,9	5 169,9	5 380,0	5 560,4	5 679,0	5 951,5	6 025,1	5 240,4
railway	17,4	19,1	20,1	20,5	21,1	22,1	22,9	6,2
automobile	4815,8 ¹⁾	5079,0 ¹⁾	5293,2 ¹⁾	5480,8 ¹⁾	5 591,3	5 852,8	5 915,2	5 192,9
trolleybus	0,4	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5	0,7	0,4
tram	14,7	14,6	11,4	2,7	2,3	4,4	3,8	1,2
subway	59,2	54,0	52,3	53,5	61,6	69,1	79,2	38,8
airway	2,4	2,3	2,2	2,1	2,2	2,6	3,2	0,9

1) The data is clear

2) Preliminary data

According to the dynamics of passenger traffic described in Table 1, in 2013-2020, the share of road transport in the total passenger turnover of the country's transport system remained stable at 95-99%. The growth of passenger turnover in road transport in 2013-2019 is an average of 4-6% annually.

The study of passenger flow is carried out on weekdays and weekends. Impact of weather conditions According to the analysis of world scientists, weekends have a greater impact on passenger turnover on public transport. Another factor influencing the flow of public transport passengers in Tashkent is the fact that pupils and students do not use public transport during the

holidays and holidays from schools, colleges and universities. According to research, this influencing factor is evidenced by the busy traffic of public transport, which coincides with the time of the day from 7 to 9 o'clock in the morning. There are several ways to determine passenger flow. It can be determined by calculating the flow of passengers relative to the tickets sold and adding to it the percentage of passengers traveling on the basis of electronic, monthly payment cards. The general calculation of passenger flow is based on the tickets sold in the experience of foreign countries. Passenger flow is variable on a rainy, frosty, low-humidity dry day, and

even on open-air days. The flow of passengers is significantly reduced, even during inclement weather at night on weekends. It is expedient to study the effect of weather on public transport traffic in two ways, absolute and relative methods [5,6].

The impact of weather indicators on the flow of passengers during the movement of public transport is distributed throughout the route. The impact of weather indicators on the flow of passengers was analyzed in relation to the number of passengers carried in 2019 on buses belonging to the 1st bus palace of JSC "Toshshahartranshizmat" in Tashkent [7,8]. (Figure 1)

Table 2.

Average values of the number of passengers carried on the buses of the 1st Bus Palace in 2019 and the weather indicators

Months	Number of passengers (Q)	average air temperature (t)	humidity level (%)	average soil temperature (t)	precipitation rate (mm)	snow layer (height cm)
January	817 173	5,6	61	3	74,5	3
February	804 373	5,7	61	5	30,6	6
March	885 662	12,9	56	13	47,1	0
April	922 657	15,8	11,7	17	46,2	0
may	903 886	22,5	42	29	0,8	0
June	782 579	25,6	39	32	55,6	0
July	761 087	21,4	30	39	0	0
August	784 715	27,5	33	34	0	0
September	844 900	21,4	39	25	2,6	0
October	844 715	16,1	47	16	4,6	0
November	835 959	5,5	70	4	28,4	3
December	873 109	6,3	65	4	39,1	1

Tashkent has a population of 2.7 million. In 2019, the Republic of Uzbekistan was visited by 6,748,500 tourists, of which 19% are tourists in Tashkent. In Tashkent, passengers have a choice of public transport. Different types of transport are served by passenger transport. These include subways, buses, and taxis [9,10,11].

Research results

The absolute method assumes a change in the flow of passengers in a way that is not dependent on the bus drivers. In a relative way, the behavior associated with weather effects in drivers driving a bus is understood. Studies show that the convenience of waiting times and places for public transport also affects the flow of passengers in adverse weather conditions. This will depend on the flow of passengers on public transport.

Figure 2. Average passenger flow and air temperature

The highest temperature in the analyzed year was in July-August. As can be seen from this graph, the lowest rate of passenger flow corresponds to the highest months of temperature. Another factor influencing the flow of passengers is the fact that schoolchildren and students are on vacation in July-August [12,13]. The months with the highest passenger traffic are April and December. In

December, we can see that the air temperature dropped by an average of -50, which in turn led to an increase in passenger traffic during this time. According to a survey of passengers, they use public transport more than they use private transport when the temperature is low and freezing.

Figure 3. Passenger flow and humidity level (%) averaged indicators

When examining the relationship between the average monthly passenger traffic figures and the humidity of the weather at the time of analysis, the highest assenger

traffic was observed in April, when humidity levels were lowest [14,15].

Figure 4. Passenger flow and precipitation level (mm) averaged indicators

The lowest number of passengers recorded in July–August, when the level of precipitation was the lowest, was also related to the school and student holiday periods.

5. Conclusion

In conclusion, it can be said that in unfavorable weather conditions on public transport, the ability to predict changes in passenger flow has a positive impact on the quality of public transport services [16]. The study found that ignoring weather indicators and the flow of passengers on public transport leads to a

decrease in the quality of service [17]. When planning the number and type of buses on the route (according to capacity), it is advisable to develop by forecasting the flow of passengers, taking into account weather conditions. It is possible to take into account each of the weather indicators in the development of the traffic schedule and forecast the flow of passengers, to ensure the range of movement of buses and to increase the reliability of passenger service.

References:

1. K.M. Nissen. How does weather affect the use of public transport in Berlin? 2020.
2. Markus Hofmann, Margaret O'Mahony The Impact of Adverse Weather Conditions on Urban Bus Performance Measures – an Analysis Using ITS Technology. 2005.
3. Sui Tao, Jonathan Corcoran, Francisco Rowe, Mark Hickman, (2018), To travel or not to travel: 'Weather' is the question. Modelling the effect of local weather conditions on bus ridership, Transportation Research Part C journal homepage: www.elsevier.com/locate/trc.
4. Syeed Anta Kashfi. Adverse weather effects on bus ridership. 26th ARRB Conference – Research driving efficiency, Sydney, New South Wales 2014
5. Qun Chen, Global Optimization for Bus Line Timetable Setting Problem, (2014), Hindawi Publishing Corporation Discrete Dynamics in Nature and Society Volume 2014, Article ID 636937, 9 pages [tp://dx.doi.org/10.1155/2014/636937](http://dx.doi.org/10.1155/2014/636937).
6. hikersbay.com электрон манба маълумотлари.
7. Botir Abdullaev, Davron Yuldoshev, Tolqin Muminov, and Dilmurod Axmedov. Improving the method of assessing road safety at intersections of single-level highways E3S Web of Conferences 264, 05027 (2021). Conmechydro – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405027>.
8. Yuldoshev, Davron Furkat Ugli, & Muminov, Tulkin Shoykulovich (2021). City public transport and passenger traffic studying the effect of weather indicators. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (7), 133-142.Омиллар. BIZNES-ЭКСПЕРТ экономический научно-практический журнал-2021 г.
9. Abdullaev B.I., Akhmedov D.T., Yuldashev D.F. Planning the number of buses on routes. "Logistics and economy" scientific-electronic journal. 2020/3.
10. Abdullaev B.I., Yuldashev D.F. Шаҳар йўналишли автобусларининг оралиқ бекатларда сарфлайдиган вақтини асослаш "Logistics and economy" scientific-electronic journal. 2021/3.

11. Zokirkhan Yusufkhonov, Malik Ravshanov, Akmal Kamolov, and Elmira Kamalova. Improving the position of the logistics performance index of Uzbekistan. E3S Web of Conferences 264, 05028 (2021), CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405028>.
12. Yusufkhonov, Zokirkhan Yusufkhan Ugli, Ahmedov, Dilmurod Toshpulat Ugli, Khusanov, Laziz Erkinovich, & Masodiqov, Shokhjakhon Ulugbekovich (2021). Topical issues of improving the quality of road transport in the republic of uzbekistan. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (7), 108-117.
13. Zhongyi Zuo, Wei Yin, Guangchuan Yang, Yunqi Zhang, Jiawen Yin, and Hongsheng Ge, Determination of Bus Crowding Coefficient Based on Passenger Flow Forecasting. Hindawi, Journal of Advanced Transportation Vol. 2019, Pp. 12.
14. Усманова Махира Нуралиевна, & Йулдошев Даврон Фуркат Угли (2020). Пути повышения безопасности дорожного движения. Проблемы науки, (2 (50)), 25-26.
15. Atajanov Maxmud Kenjabayevich, & Yusufxonov, Zokirxon Yusufxon O'G'Li (2021). Innovatsion infratuzilmalarni multimodal shahar jamoat transportiga jalb qilish orqali ko'cha-yo'l tarmoqlari yuklanishini bartaraf etish. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (8), 74-86.
16. Qodirov T.U. U., Yusufxonov Z. Y. O. G. L., & Sharapova S. R. Q. (2021). O'zbekistonda transport-logistika klasterlari faoliyatini takomillashtirish. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(6), 305-312.
17. Кодиров Т.У., Юсуфхонов З.Ю. У., & Ахмедов Д.Т. У. (2021). Анализ факторов, влияющих на рейтинг индекса эффективности логистики республики узбекистан. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(6), 245-252.

MODELING THE SYSTEM OF VEHICLE AND DRIVER ACTIVITY

Muxiddin Juraev*PhD, assistant professor,
Tashkent State Transport University,
Tashkent, Uzbekistan***Zokirkhon Yusufkhanov***Assistant,
Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent***Dilmurod Akhmedov***Assistant,
Tashkent State Transport University,
Uzbekistan, Tashkent*МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
И ВОДИТЕЛЯ**Жураев Мухиддин Норможиевич***доцент, PhD,
Ташкентский Государственный Транспортный Университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: m_islombek92@mail.ru***Юсуфхонов Зокирхон Юсуфхон угли***ассистент,
Ташкентский Государственный Транспортный Университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент***Ахмедов Дилмурод Тошпулат угли***ассистент,
Ташкентский Государственный Транспортный Университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

ABSTRACT

The article discusses the modeling of the system of activity of vehicles and the driver in accordance with the mode of movement. At the same time, on the basis of modeling the process of car movement along the route, such indicators as its average technical speed, the average time of one trip are normalized. As a consequence, the need for delivery time and its reliability is determined.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается моделирование системы деятельности транспортных средств и водителя в соответствии с режимом движения. При этом на основе моделирования процесса движения автомобиля по маршруту нормируются такие показатели, как его средняя техническая скорость, среднее время одной поездки. В следствие чего, определяется потребность времени доставки и его надежности.

Keywords: automobile transport, process modeling, driving mode, technical speed, route.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, моделирование, режим движения, техническая скорость, маршрут.

Introduction

In our country, special attention is paid to the organization and development of transport services and its important infrastructure. Due to the peculiarities of the geographical location and socio-economic development

of Uzbekistan, road transport occupies a leading position in the country's transport system. The large-scale socio-economic reforms carried out in the country in recent years and aimed at increasing the industrial potential of the regions, radically changing the appearance of cities and rural areas require more intensive development of

road and transport infrastructure as an important factor in increasing the intensity of economic ties [1].

There are issues such as construction of new roads and modernization of existing ones, increasing their capacity and ensuring traffic safety on roads and traffic flow management. In solving such problems, first of all, it is necessary to develop mechanisms for changing the structural structure of the movement process and the state of motion. Given the importance of improving traffic flow management in improving road safety and efficiency, it is advisable to develop scientifically based proposals and recommendations based on the analysis of its indicators to improve traffic flow management [2]. Many factors in existing street conditions need to be taken into account when determining traffic flow indicators.

The complexity of the assessment of traffic conditions and the need to analyze a large number of indicators in it requires a systematic approach to the issue. As a result of a systematic analysis of the complex "Traffic flow-road conditions-air-climatic conditions", the indicators were summarized by symptoms. Criteria for assessing the condition of vehicles include: the level of comfort of movement, the level of traffic safety and the level of economy of movement [11,12].

Literature review. The laws of formation and distribution of many other indicators, such as the speed of the vehicle on different roads and traffic flow conditions, are the leading scientists in the field of road transport and roads, traffic and traffic organization – V.F. Babkov, V.V. Silyanov, A.E. Belsky., D.Bauersoks, A.V. Velmojin, V.A. Gudkov, L.B. Mirotin, A.L. Nosov, Sh.A. Butaev, G'.A. Samatov, Q.H. Azizov., A.X. Urokov, A.A. Nazarov and A.O. Kuziev, M.N. Juraev other scientists conducted research. In particular, Doctor of Technical Sciences, professor V.V. Silyanov in his scientific work substantiated the application of methods of the theory of traffic flows in the assessment of the ability of roads and the effectiveness of relevant design solutions [3, 4,5].

A.A. Nazarov has developed an imitation model that reflects the mode of movement of vehicles on the roads passing through the territory of residential areas. This model regulates traffic on two-lane roads passing through residential areas on the principle of "special" cases [9].

D. Bauersoks 'creation of transport and logistics infrastructure, including transport networks, vehicles and transport companies, S.M. Rezer's models and problems of management of regional transport systems, G.A. Samatov's organization, management and innovative development of transport system activity, A.O. Kuziev, issues of optimal distribution of freight flows on regional transport networks, M. Ravshanov's way -Research on optimizing the use of resource potential in the transport sector can be highlighted [7,8].

Methodology

The main disadvantages of these approaches are that in the above-mentioned studies, the speed of the car is determined according to a random law determined on the basis of statistical observations, while speeds do not take into account the traction and dynamics of the car and the driver's mental and physiological abilities.

Therefore, the article deals with the organization of the movement in "special cases". This involves the formation of a model of changing the state of motion in the process of movement [13,14].

Based on a systematic approach, it is expedient to analyze the movement of vehicles on the route by modeling them, taking into account changes in the parameters of traffic flow in real time and space [6].

When modeling the "Vehicle and Driver Traffic Activity" (AH) system, it is necessary to study their transition times from one state to another. In each case (teT) the vehicle and the driver's safe traffic activity system on the route is in a possible (K_i) state. Let K be the set of possible states of the system. We shape the safe operation of this system according to its mode of operation. In this case, the system can be in the following cases:

- K_1 – constant state of motion;
- K_2 - accelerated motion mode;
- K_3 - deceleration mode;
- K_4 - stationary position.

If we denote by K_i the variables that determine the state of the system "Motor vehicles and the movement of the driver in the direction of traffic", then this system can be expressed as follows, that is

$$K=\{K_i\}=\{K_1 K_2 K_3 K_4\}.$$

We define the state of this system in time and space with the variables $\{l, t\}$, where $l_t \in L = \{0 \div l_m\}$ determines the distance traveled by the route from the starting point $l_t = 0$ for time t ; where l_m is the total length of the route.

The transition of the studied system from one state to another depends on the internal technical and technological capabilities of the vehicle, the psycho-physiological abilities of the driver, the external environment.

The system under study changes its state under two different influences:

- 1) realization of internal capabilities of system;
- 2) Restrictions on the mode of movement and performance of the external environment.

Now let us construct a mathematical model that formalizes the mechanism of transition of public transport and the driving system from one state to another. As we have already stated, if we define the state of the system at each t - time with a discrete set K_i , it consists of a set of K_i - variables, and this set is expressed as follows:

$$K_t=\{K_i\}=\{K_1, K_2, K_3, K_4\}.$$

This model has the following features:

$\{K_i\}$ is each variable in the set, they can only take two values 0 or 1, that is,

$$K_1=\{0;1\}; K_2=\{0;1\}; K_3=\{0;1\}; K_4=\{0;1\}.$$

If one variable is equal to 1, the system is in that state, and the K_s that characterize the other state are equal to 0.

In each case, the time spent in this position is described by Δt and the distance traveled by Δl .

If one variable is equal to 1, the system is in that state, and the K_i that characterize the other state are equal to 0.

In each case, the time spent in this position is described by Δt and the distance traveled by Δl :

The status of the system in the rhythm mode is determined by the following parameters:

$$K_i = \{ K_i = 1, \Delta l_i, \Delta t_i \}.$$

Other instances of a similar system are also determined by the parameters of a particular content.

Δl_i - a road covered by motor vehicles in different modes;

Δt_i -vehicle running and stopping times in different modes accordingly.

Results. The possible states of the AH system on the mode of movement on the route and the process of transition from one state to another are formed as follows:

- when in a straight motion mode, $K_1=1$ and $K_2=K_3=K_4=0$;

- in acceleration mode, $K_2=1$ ва $K_1=K_3=K_4=0$;
- if in deceleration mode, $K_3=1$ ва $K_1=K_2=K_4=0$;
- if in standby mode, then $K_4=1$ and $K_1=K_2=K_3=0$.

where 1, 2, 3, and 4 are the indices of the rhythm, acceleration, deceleration, and pause states of the system over time, respectively. The number of such cases up to a certain period is determined by the following expressions:

$$M = \sum_{m=1}^M K_m; \quad T = \sum_{m=1}^m K_m; \quad C = \sum_{c=1}^c K_c; \\ TT = \sum_{mm=1}^{mm} K_{mm}.$$

In conclusion, modeling the process of moving the car on the route normalizes such indicators as its average technical speed, average time per trip, and as a result, the above parameters meet the most important aspect of the transport service sold to reliably meet the needs of the consumer.

References:

1. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. Теория организация и управление автомобильными перевозками: логистический аспект фомаршрутирования перевозочных процессов. Волгоград: РПК «Политехник», 2001.- 179 с.
2. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. М: Олимп-Бизнес, 2001.-640 с.
3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М: Транспорт, 1993. -270 с.
4. Буслаев А.П., Новиков А.В., Приходько В.М. и др. Вероятности и имитационные подходы к оптимизации автодорожного движения/ Под. редакцией Коран В.М. М.: Транспорт, 2005. -344 с.
5. Салимов С.А., Автомобиль транспорти хизматлари бозорида фаолият кўрсатувчи транспорт воситаларининг таҳлили//ТАЙИ хабарномаси. №3-4, 2011 й. Б-148.;
6. Бутаев Ш.А., Мирзаахмедов Б.М., Жўраев М.Н., Дўрмонов А.Ш., & Баходиров, Б. (2009). Ташиш жараёнларини моделлаштириш ва оптималлаштириш. Тошкент: ФАН, 268.
7. Zokirkhan Yusufkhonov, Malik Ravshanov, Akmal Kamolov, and Elmira Kamalova. Improving the position of the logistics performance index of Uzbekistan. E3S Web of Conferences 264, 05028 (2021), CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405028>
8. Yusufkhonov, Zokirkhan Yusufkhan Ugli, Ahmedov, Dilmurod Toshpulat Ugli, Khusanov, Laziz Erkinovich, & Masodiqov, Shokhjakhon Ulugbekovich (2021). TOPICAL ISSUES OF IMPROVING THE QUALITY OF ROAD TRANSPORT IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (7), 108-117.
9. Саматов Г.А. Инновационное развитие автомобильного транспорта. – Т.: «Ўзбекистон Миллий энциклопедияси» Давлат илмий нашриёти, 2011.– 256с.;
10. Қаххоров А.Ж., “Ўзбекистон автомобиль транспортт тизимида инновацион маркетинг фаолиятини такомиллаштириш” мавзусидаги 08.00.11 - Маркетинг ихтисослиги бўйича иктисодиёт фанлари бўйича фалсафа доктори илмий даражасини имий даражасини олиш учун ёзилган автореферати.-Т., 2018.-21 б.
11. Uraikov A.X., Mamatkulov M. Impact of microclimate in exploiting highways // Transport Problems 2019. Proceedings. XI International Scientific Conference. VIII International Symposium of Young researchers. Under the honorary patronage of mayor of Katowice city and rector of Silesian university of technology. 712-715 p
12. Shermukhamedov A.A., Kuziev A.U. Solution of the problem of optimal distribution of cargo flows in the region and the development of its transport network/ International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249–6890; ISSN (E): 2249–8001 Vol. 10, Issue 3, Jun 2020, 11337-11348.
13. Qodirov T. U. U., Yusufxonov Z. Y. O. G. L., & Sharapova S. R. Q. (2021). O‘ZBEKISTONDA TRANSPORT-LOGISTIKA KLASHTERLARI FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(6), 305-312.
14. Кодиров Т.У., Юсуфхонов З.Ю. У., & Ахмедов Д. Т. У. (2021). Анализ факторов, влияющих на рейтинг индекса эффективности логистики республики Узбекистан. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(6), 245-252.

FOOD TECHNOLOGY

DOI - 10.32743/UniTech.2022.94.1.12966

METHODS OF DRYING MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS

Zulfiya Ergasheva

Senior teacher of the Faculty of Machine building
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov
Republic of Uzbekistan, Tashkent
E-mail: z.q.ergasheva@gmail.com

Gulzira Abdukahharova

Master of the Faculty of Machine building
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov
Republic of Uzbekistan, Tashkent

МЕТОДЫ СУШКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Эргашева Зулфия Кахрамановна

ст. преподаватель,
Ташкентского государственного технического университета
имени Ислама Каримова,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Абдукаххарова Гулзира Максуд кизи

магистр,
Ташкентского государственного технического университета
имени Ислама Каримова,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

ABSTRACT

This article explores the study of methods of drying medicinal plants. Drying processes, as well as drying of various groups of medicinal raw materials are considered.

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследуются изучение методов сушки лекарственных растений. Рассмотрены процессы сушки, а также сушка различных групп лекарственного сырья

Keywords: glycosides, polysaccharides, raw materials, root crops, heat treatment, medicinal plants.

Ключевые слова: гликозиды, полисахариды, сырье, корнеплоды, термообработка, лекарственная растения.

INTRODUCTION. The flora of Uzbekistan is extremely rich and diverse. Deserts and steppes, mountains and foothills, plains and river deltas coexist side by side and form an amazing landscape. This may seem incredible, but in reality, compared to the neighboring regions of Central Asia, the number of plants per unit area in the foothill and mountainous regions of Uzbekistan is many times greater.

In recent years, drying of medicinal plants has been developed especially intensively in the republic.

LITERATURE REVIEW. Drying can be considered as the simplest and most economical method of preserving medicinal raw materials, ensuring the safety of biologically active substances [3].

In freshly harvested vegetable raw materials, the water content is 60-80%. Removing moisture to only 20% already reduces the rate of biochemical reactions and enzyme activity, and with a moisture content of 10...14%, the activity of enzymes completely stops, that is, intracellular processes leading to the decomposition of active substances stop. In addition, a decrease in moisture in the plant mass leads to a delay and cessation of the development of various mold fungi and microorganisms in it, which also reduce the quality of raw materials.

Most medicinal plants should be dried in the shade, because under the influence of direct sunlight they lose their natural color, and the active substances contained in them are destroyed [1].

In some cases, drying is preceded by drying of the collected raw materials. Sometimes this procedure helps to increase the content of active substances or speeds up the process of subsequent dehydration.

MATERIAL AND METHODS. Methods of drying medicinal plant raw materials are divided into two groups.

1. Without artificial heating:

- air-shade, carried out outdoors, but in the shade, under canopies, attics, in special drying sheds and air dryers;

- sunny, outdoors or in solar dryers.

2. With artificial heating or thermal. In experiments, the effectiveness of using microwave ovens for drying medicinal plant raw materials has been proven.

The duration of the drying process and the performance of drying plants are influenced by the morphological features of the raw material, its initial humidity, the total surface of the dried material, as well as humidity, temperature and speed of the coolant.

In farms, drying of raw materials is carried out in floor, convective, conveyor and other dryers of periodic and continuous operation under strictly regulated modes.

Currently, steam conveyor dryers (SPK-90, KSK-90) have become the most widespread in our country. They consist of a drying chamber, inside which mesh belts are arranged sequentially, one above the other, raw materials are moved from one belt to another [2,6].

Vitamin flour aggregates of various modifications (AVM-0.4, AVM-0.75, AVM-1.5) are also used for drying raw materials of medicinal crops. Before drying, the raw materials are crushed so that the particle size does not exceed 10 mm.

The most simple, versatile and require relatively low costs in the construction and operation of floor or frame dryers of active ventilation. Serial heat generators (TG-2,5, TG-3,5, TAU-0,25) or air heaters (VAC-400, VAC-600) are used as a coolant [4].

For drying medicinal plant raw materials, carousel dryers SCM-1 are used. They consist of a circular drying chamber with a diameter of 11 m rotating around a vertical axis. The chamber is equipped with systems for feeding, dosing and unloading dried raw materials [6].

The optimal drying mode is given in the instructions for harvesting and drying specific types of medicinal plant raw materials. The optimal drying regime should be based on experimental data on the effect of drying and its specific methods on the content of certain groups of biologically active substances.

During natural drying, the raw materials should be spread out in a thin layer on sieves or racks (with a distance of 40-60 cm) in well-ventilated areas protected from direct sunlight and moisture access (canopies, attics). For the first two days, the raw materials are periodically mixed [1].

The general rules of drying are as follows:

- raw materials containing essential oils are dried at a temperature no higher than 40°C with a fairly thick layer of 10-15 cm to prevent the evaporation of essential oil.

- raw materials containing glycosides, flavonoids, polysaccharides are dried at a temperature of 50-60°C.

Raw materials containing glycosides should be dried as quickly as possible, this allows you to quickly inactivate enzymes that destroy glycosides.

- raw materials containing alkaloids are dried at a temperature of up to 50 ° C.

- raw materials containing vitamins and bitterness are dried at a temperature of 60-70 ° C.

- raw materials containing ascorbic acid are dried at a temperature of about 80°C.

With all drying methods, medicinal raw materials, with the exception of essential oil, are laid out in a thin layer and regularly turned over, while, however, they tend not to increase the degree of grinding.

Based on experimental studies, weight losses during drying were established for various morphological groups of medicinal raw materials: buds - 65-70%; flowers, buds - 70-80%; leaves - 55-90%; herbs - 65-90%; roots and rhizomes - 60-80%; bark - 50-70%; tubers - 50-70%; fruits - 30-60%; seeds - 20-40%.

Drying of various groups of medicinal raw materials has its own characteristics.

The kidneys are dried carefully, for a long time, in a cool place at a temperature no higher than 20 ° C, spreading a thin layer. During drying, the kidneys are often mixed in order to avoid their caking and mold formation, after which they are cleaned of impurities.

The bark is dried by heat drying, but drying is also allowed in the open air, in the sun. Pieces of bark (tubes, gutters) are laid out separately and periodically turned over.

Leaves with thin plates dry unevenly: after the leaf blades dry, the veins and petioles are still soft, so they are dried until the petioles become brittle. After drying, the leaves are not cleaned for several days - due to their high hygroscopicity, they are slightly moistened and crumble less during storage. Large leaves (mother and stepmother, datura, etc.) are laid out separately from each other when drying, when the upper part dries, they are turned over to the other side.

Flowers and inflorescences must be dried quickly, without access to sunlight with good ventilation, laying them out in a layer of 1 cm on grids, frames covered with gauze. The flowers and inflorescences are turned over and stirred carefully so that they do not crumble and crumple.

Grass can be dried like leaves and flowers.

Juicy fruits are cleaned of impurities before drying, spoiled and polluted are separated, dried in the open air, in the sun. After drying, the raw material must be kept indoors so that it absorbs moisture from the air and becomes air-dry, since in the oven or oven the raw material is often over-dried, and this is undesirable.

Dry fruits and seeds lose moisture before threshing and almost do not need drying. If necessary, they are dried outdoors or indoors.

The roots and rhizomes are cut lengthwise or crosswise into pieces before drying, the bark is removed from some plants (marshmallow, licorice). To preserve the healing substances, the roots and rhizomes are first dried in the open air, and then dried in the sun or in a dryer. Drying is optimal to start at a temperature of 30-40 ° C, and finish at 50-60 ° C. Under such conditions, uniform

drying of all parts of the roots is ensured, their color is preserved, and decomposition of active substances is prevented. During the drying process, the roots are turned over several times a day. Small roots are dried whole without cutting.

Orchid root tubers are dipped into boiling water for a few minutes before drying to prevent their germination during storage, as well as to reduce the bitter taste [5].

CONCLUSION. The end of drying can be judged by the following signs: roots, rhizomes and bark do not bend when bent, but break with a bang; leaves and flowers are ground into powder; juicy fruits, squeezed in the hand, do not stick together into lumps and do not smear. The raw materials dried in this way are considered to be full-fledged, ready for storage and use.

Thus, the improvement of the technology of drying medicinal plant raw materials is very promising.

References:

1. Gorchakova N.K., Safronich L.N., Bobkova N.V. Medicinal plants and medicinal plant raw materials containing alkaloids (educational and methodical manual), M., "Russian doctor", 2000
2. Kuzmenko A.I., Pashkova E.B., Pirogov A.V. et al. The study of the composition of herbal medicinal collection by gas-liquid chromatography with chromato-mass spectrometric detection. Bulletin of the Moscow University. Series 2. Chemistry. - 2010. - vol.51. - No. 2. - pp. 132-138.
3. Lyagin I.I.A. Comparative evaluation of the effectiveness of various methods of drying, medicinal raw materials / S.N. Lubatkin, L.A. Lyagin // Vasilevskii read -2009 : proceedings of the international. nauch.-pract. Conf. — Saratov: Nauchnaya kniga, 2009. P. 296-297.
4. Ostrikov A.N. Processes and apparatuses of food production: textbook. for universities: in 2 books / A.N. Ostrikov, Yu.V. Krasovitsky, A.A. Shevtsov, etc. - St. Petersburg: GIORD, 2006. - Book 1.-632 p.
5. Pronchenko G.E., Rendyuk T.D., Markaryan A.A. Medicinal plants and medicinal plant raw materials. containing phenolic compounds (textbook), M., "Russian doctor", 2006, 158s.
6. Rybalko L.A. Combined method of drying medicinal raw materials / S.N. Lyubaykin, L.A. Rybalko // Young scientists agro-industrial complex of the Volga region. - Saratov: SSAU, 2003 - pp. 178-179.

RESEARCHING THE TECHNOLOGY OF MAKING BEVERAGES OF CONTAINING FRUIT JUICE

Dilorom Saribaeva

Senior lecturer,
Namangan Engineering and Technology Institute,
Republic of Uzbekistan, Namangan region
E-mail: diloromsaribayeva@mail.ru

Mashxura Zokirova

Assistant professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute,
Republic of Uzbekistan, Tashkent
E-mail: mashxuratkti@mail.ru

Gulsanam Kholdarova

Student
Namangan Engineering and Technology Institute
E-mail: kholdarovag@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ

Сарибаева Дилором Акрамжановна

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

Зокирова Маихура Содикжановна

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

Холдарова Гульсанам Акрамжон кызы

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

ABSTRACT

This article presents the results of the analysis of the chemical composition of milk thistle seeds (*Silybum marianum*), biologically active substances, as well as the rationale and development of the technology of functional drinks based on the extract of this plant material.

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены результаты анализа химического состава семян расторопши (*Silybum marianum*), биологически активных веществ, а также обоснование и разработка технологии функциональных напитков на основе экстракта данного растительного сырья.

Keywords: functional drinks, fruit juice, biologically active substances, (*Silybum marianum*), flavolignans.

Ключевые слова: функциональные напитки, фруктовый сок, биологически активные вещества, расторопша (*Silybum marianum*), флаволигнаны.

Today, alimentary diseases occupy the highest place among the most common diseases in the world, causing disability and death. It is known from world experience, that functional foods are effective in the prevention of

alimentary diseases. It is important to carry out research work on preventive food products, to introduce the results of research into production and to expand the range of this type of food products.

One of the modern ways - in this area is the separation of biologically active substances from medicinal plants and their enrichment and increase of biological performance, effective use of natural raw materials and products through the inclusion in the recipe of food products, including fruit juices.

Blessed thistle (*Silybum marianum* L.) which one of the most widely used plants in folk medicine and modern pharmaceuticals, was selected as the object of research. As mentioned above, many drugs used in liver diseases are produced on the basis of blessed thistle. The flavolignans contained in the seeds of this plant have

hepatoprotective peculiarities: improving liver function, regenerating cells, preventing fatty liver and stopping fibrosis. Taking into account the given peculiarities of the plant, research work was carried out on the technology of preparation of functional drinks based on plant biologically active substances. The blessed thistle plant was grown in the fields of Chartak district, Namangan region, for research purposes, and the fully ripe fruit was harvested in August. After drying in the open air and in a cool place away from sunlight, the stem and the basket part were separated (figure 1).

*a) the basket of blessed thistle
(Silybum marianum L.) plant*

*b) the basket and seed of blessed thistle
(Silybum marianum L.) plant*

Figure 1.

The weight of the basket ranged 2.65 - 2.87 g. There are 83-100 flowers and seeds in one basket. The weight

of 100 seeds averaged 1,074 g. When the seeds are separated, the weight of the basket is 1.036 - 1.087 g. The seeds were minimised to 0.2–0.3 mm (figure 2).

*a) the seed of blessed thistle
(Silybum marianum L.) plant*

*b) the crashed seeds of blessed thistle
(Silybum marianum L.) plant*

Figure 2.

Optimal conditions of the extraction of biologically active substances in plants were determined. Extraction with 60, 80, 96% ethyl alcohol was carried out to determine the solubility of the main active ingredient of the

raw material in liver function - flavolignans, including silymarin and silibin in relation to the extractant. The temperature was 70°C and the duration was 60 minutes.

The results obtained are shown in the graph below.

Figure 3. Solubility of silymarin and silibin relative to the extractant concentration

According to the results, the dry matter content was 22.3% when the ethyl alcohol content was 80%, and it was observed that silibine and silymarin were transferred to the solvent in large amounts according to the dry matter content relative to the extract in the two tubes studied in parallel. When the alcohol concentrations were 60% and 96%, the flavolignans were found to be less soluble than the 80% alcohol. When plant seeds were extracted in 80% ethyl alcohol, the amount of silymarin peaked at 18.92 mg / 100ml. Hence, 80% ethyl alcohol was found to be the optimal concentration for flavolignane extraction. Also to study the dynamics of accumulation of flavolignans in blessed thistle plant seeds.

The process of growth, development and maturation of seeds of blessed thistle plant grown for experimental purposes was observed. The plant planted in irrigated areas is taller than blessed thistle plants, which grow in non-irrigated and direct sunlight and arid areas, up to

about 110-120 cm, the stems are slender leaves are large and the basket is small, the seeds are small and empty. The ripening process of the seeds was also observed to be 20-25 days later than that of the blessed thistle plant, which grew in arid lands. Blessed thistle grown in non-irrigated areas is shorter, 60-65 cm, the stem is strong, erect, sparsely branched, the basket is large, the seeds are large and dense. The seeds ripen in late July and early August.

In order to study the dynamics of the accumulation of flavolignans in the seeds of blessed thistle plants, baskets of blessed thistle were collected from July 10. The amount of flavolignans in the plant seeds collected every 10 days was studied under optimal conditions, which were given above and experimentally gave the best results.

The results obtained are shown in the figure below.

Figure 4. Dynamics of accumulation of flavolignans in blessed thistle seeds

As can be seen from the graph, the amount of silymarin in the seeds harvested on July 10 was 15.1 mg/100 ml, but by August 10, this substance had reached its maximum content in the seeds of the plant. It then decreased slightly in quantity to 26.5 mg/100 ml. Similarly, the period when silibin was most concentrated in the plant was between August 10 and 20. From the results obtained, it can be concluded that the most productive season for obtaining biologically active substances from the seeds of blessed thistle is mid-August, during which time it is recommended to harvest the raw material.

It was during this period that we determined the amount of flavonoids in the plant seeds collected. One of the most important biologically active substances of the blessed thistle plant are flavonoids, which are known to have antioxidant and hepatoprotective properties. Flavonoids protect the body from the development of cardiovascular disease, cancer and liver disease. It also prevents the accumulation of fat in the body and liver. The amount of flavonoids such as rutin, luteolin, naringenin, quercetin in plant extracts was determined.

Table 1.**The flavonoid content of blessed thistle seeds**

№	Ratio of extractant and raw materials	Flavonoid content, mg/100 ml					
		Robinin	Hypoletin o-β-D-Glu	Luteonin	Rutin	Quercetin	Total
1	1:10	0.198	0.22	3.81	3.11	1.71	9.048
2	1:20	0.066	0.19	4.93	2.77	1.26	9.216
3	1:30	0.048	0.17	4.79	2.53	1.05	8.588
4	1:40	0.051	0.051	0.14	4.12	2.04	1.68

It can be seen from the table that the flavonoids are maximally soluble when the ratio of raw material to extractant is 1:20. In particular, the amount of luteonin was 4.93 mg /100ml, which was found to be the highest among the flavonoids studied. When the ratio of raw material to extractant was 1:40, the flavonoids passed into the solvent in very small amounts and the total amount was 1.68 mg /100 ml. It was found above that flavolignans dissolve in the extractant to the maximum extent

when the amount of raw material and extractant is in a ratio of 1:20. It was in these proportions that the flavonoids were also observed to pass into the solvent in the greatest amount. In particular, the high content of flavonoids, which are widely used in the prevention and treatment of cancer, cardiovascular disease, leads to a further increase in the prophylactic properties of the finished drink.

Literature:

- Shibamoto T., Kanazawa K., Shahidi F., 2008. In: *Funct food health*. ACS Symposium. ISBN: 978-0-8412-6982-8, p. 993.
- Куркин В.А. и др. Флаволигнаны плодов *Silybum marianum* // *Химия природных соединений*. - 2001. - № 5. - p. 37-41.
- Сарибаева Д.А., Зокирова М.С. Функциональные напитки из растительного сырья// *Глобальные науки и инновации 2021: Центральная Азия. Международный научно-практический журнал*. 22-27-октябрь, 2021. Нур-Султан (Астана) Казахстан. -S.64-66.
- Saribayeva D.A., Zokirova M.S. Use of vegetable extracts in the production of beverages. *Global Science and Innovation 2021: Central Asia. International practical journal*. October 22-27, 2021. Nur-Sultan (Astana) Kazakhstan. - S. 67-68.
- Сарибаева Д.А. Technology of preparation of medicinal beverages on the basis of plant extracts // *Namangan Engineering and Technology Institute "Scientific-Technical" Journal*. ISSN 2181-8622, VOL 6 - Issue (3) 2021, - B.84-88. (05.00.00. №33).
- Saribayeva D.A., Zokirova M.S., Mallabaev O.T. Study of the process of obtaining biologically active substances from aqueous and alcoholic extraction of ginger // *Namangan Engineering and Technology Institute "Scientific-Technical" Journal*. ISSN 2181-8622, VOL 6 - Issue (3) 2021, -B.88-92. (05.00.00. №33).
- Сарибаева Д.А., Зокирова М.С. Исследование элементного и аминокислотного состава имбиря // *Научный Журнал «Universum»*. - Москва, Ноябрь, 2021 №11 (92). –S. 86-90. (DOI - 10.32743 / UniTech.2021.92.11).
- Saribayeva D.A., Zokirova M.S., Kholdarova G.A. Development and analysis of medicine and natural beverages // *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*. Impact Factor: 7,624. Vol. 10 No. 12 Dec 2021 www.garph.co.uk IJARMSS ISSN: 2278-6236. pp.31-36.

CHEMICAL ENGINEERING

DOI - 10.32743/UniTech.2022.94.1.12946

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION
OF 4,4'-DIPROPARGYL DIETHER AZOPHENOL**Boburbek Ismailov**

*Doctoral student
of the department of Chemical technology of oil and gas refining,
Tashkent chemical-technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent
E-mail: boburbek.89@mail.ru*

Abduhamid Makhsumov

*Doctor of Chemical Sciences, professor of
the department of Chemical technology of oil and gas refining,
Tashkent chemical-technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent*

Utkirbek Azamatov

*Senior teacher
of the department of Chemical technology of oil and gas refining,
Tashkent chemical-technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
4,4' - ДИПРОПАРГИЛОВОГО ДИЭФИРА АЗОФЕНОЛА**Исмаилов Бобурбек Махмуджанович**

*докторант кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Махсумов Абдухамид Гафурович

*д-р хим. наук, проф.,
кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа»,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Азаматов Уткирбек Рашидович

*ст. преподаватель кафедры
Химической технологии переработки нефти и газа
Ташкентского химико-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

ABSTRACT

This article discusses a new technology for obtaining 4,4' - dipropargyl diether of azophenol and studies its physico-chemical parameters.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается новая технология получения 4,4' - дипропаргилового диэфира азофенола и изучаются его физико-химические параметры.

Keywords: 4,4' - dipropargyl diether azophenol, technology, physico-chemical parameters, elemental analysis.

Ключевые слова: 4,4' - дипропаргильный диэфир азофенола, технология, физико-химические параметры, элементный анализ.

The global demand for azo dyes is growing day by day. In order to expand the range of dyes used in almost all sectors of the national economy, primarily in chemical, agriculture, engineering, as well as in pharmacy and medicine, azonaphthol and azophenol derivatives are used. They are considered an important component for coloring synthetic, natural fibers, plastics, paper, film, leather wood materials and many other items [1-2, 9].

The presence of nitrogen atoms in the molecules of azophenol compounds, triple ($-C\equiv C-H$) bonds, increases physiological, pharmacological, biological activity, simultaneously reducing toxicity, and also exhibits anti-microbial, anti-ulcer, antifungal, antiviral and many other properties [4, 7].

Currently, they are necessary for dyeing natural and synthetic fibers, plastics, paper, and much more [5-6].

Therefore, the synthesis and development of a new technology for producing azo dye is an urgent task today.

The literature describes [3] the synthesis of various -N-S-acetylenic compounds with a terminal triple bond. However, we have not found information on the synthesis of dipropargyl compounds of azophenol; these little-known compounds are essentially a new type of compounds, the properties of which have not been studied. In this regard, we obtained derivatives of 4,4'-dipropargyl diether of azophenol by interaction with propargyl halide in the presence of an organic solvent acetone, potash and 4,4'-azobis(phenol) according to the following scheme:

(I)

where: X=Br, Cl

The physico-chemical parameters of 4,4' - dipropargyl diether of azophenol (I) are given in table.

Table 1.

Physico-chemical parameters of 4,4' - dipropargyl diether of azophenol (I)

Structural formula	Output, %	Melting temperature, °C	R _f	Gross formula	M _M	Elemental analysis, %	
						Calculated	Found
						N	N
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ (I)	93,1	195-196	0,69	C ₁₈ H ₁₄ N ₂ O ₂	290,3 2	9,64	9,49

Purification of 4,4' - dipropargyl ether of azo phenol was carried out using preparative thin - layer chromatography on Al₂O₃ in the benzene:methanol=5:1 system.

Technology for the production of 4,4'-dipropargyl diether azophenol (I)

The technological process of obtaining 4,4' - dipropargyl diether of azophenol as a dye for polyethylene is carried out in the following way. 4,4'-azobis(phenol) and

potash, freshly distilled propargyl bromide, acetone are placed in a reactor 6 equipped with a stirrer, condenser and separator, and the mixture is heated to a boil for 1 hour while stirring. The reaction mixture is kept at 90-100 °C for another 8 hours. After cooling, the reaction mixture is filtered and the resulting mixture is dried in a dryer, after evaporation of the solvent, the mass is put into a crusher and crystals are collected. (fig. 1)

Figure 1. Basic technological scheme for the production of 4,4' - dipropargyl diether of azophenol:

1-container for 4,4'-azobis(phenol); 2-container for propargyl halide; 3-container for acetone; 4-container for potash; 5-dispensers; 6-reactor; 7- condenser ; 8-separator; 9-container for filter; 10-container for waste; 11-dryer; 12-crusher; 13-container for finished product.

Thus, the resulting preparation [8] 4,4' - dipropargyl diether azophenol is recommended for use in the production of enamels and other paint and varnish materials intended for painting metal, wood and other indoor surfaces, as well as surfaces exposed to atmospheric exposure.

Conclusion

In conclusion, based on the studied research results, an effective technology for the production of 4,4' - dipropargyl diether of azophenol was developed and used as a dye for coloring high-density polyethylene at LLC Shurtan Gas Chemical Complex in Kashkadarya region of the Republic of Uzbekistan.

References:

1. Alain Bekaert, Olivier Provot, Olimihamina Rasolojaona, Moua d Alami and Jean-Daniel Brion. N-Methylpyrrolidin-2-one hydrotribromide (MPHT) a mild reagent for selective bromination of carbonyl compounds: synthesis of substituted 2-bromo-1-naphtols // Tetrahedron Letters 46 (2005). – PP. 4187–4191.
2. Michael J.S. Dewar, Tadao Nakaya. Oxidative Coupling of Phenols // J. Am. Chem. Soc. 1968, 90, 25, 7134–7135. <https://doi.org/10.1021/ja01027a051>
3. Махсумов А.Г., Исмаилов Б.М., Абсалямова Г.М., Мирзаахмедова М.А. Ацетиленовые изотиоцианаты: синтез, свойства и их биологическая активность // Узбекский химический журнал. Ташкент-2019. -№6. - С. 59-70.
4. Махсумов А.Г., Хайдарова З.Г., Сулаймонов Б.И., Ибрагимов А.А. Разработка технологии получения нового производного бис-карбамата азокрасителя и его внедрение // Химический журнал Казахстана. –Алматы, 2007, Вып 16, – С. 75-77.
5. Махсумов А.Г., Исмаилов Б.М. Синтезы на основе 2,2'-дипропаргильового диэфира азобензола, строение и его красящие свойства // Ж.: «Узбекского журнала нефти и газа» научно-технический журнал, Ташкент- 2020 г., №2 – С. 72-77.

6. B. Ismailov, A. Makhsumov, N. Valeeva - Synthesis of derivative pyrazols based on 2,2¹-dipropargyl ether azobenzene, structure and its coloring properties // "Proceedings of the International conference on integrated innovative development of Zarafshan region: Achievements, challenges and prospects" // Navoi-2019 y., 27-28 November. - PP. 361-366.
7. Makhsumov A.G., Valeeva N.G., Nabiev U.A., Ismailov B.M. Synthesis of new bromine acetylene dithiocarbamates derivatives and their growth-stimulating activity // <http://www.jcreview.com/?mno=93870>. J.: Journal of Critical Reviews, ISSN-2394-5125, Vol 7, Issue 4, 2020- PP.113-119.
8. Махсумов А.Г., Исмаилов Б.М. Синтезы на основе 4,4'-дипропаргилового диэфира азобензола, строение и их свойства // Ж. Life Sciences and Agriculture электронный научно-практический журнал ISSN:2181-0761, DOI: 10.24411/2181- 0761/2020-10038. Выпуск: №2.2-2020.- С. 15-19.
9. Захариев, А.И., Иванова, В.В., Хидекель, М.Л. et al. Гидрирование ароматических нитросоединений в присутствии комплекса платины (II) С 1-Фенил-азо-2-нафтолом в диметилформамиде. React Kinet Catal Lett 8, 195–201 (1978). <https://doi.org/10.1007/BF02061305>.

TECHNOLOGY OF OBTAINING EFFECTIVE CORROSION INHIBITORS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Bobir Olimov

Assistant of the Department of Chemistry
of the Bukhara Institute of Engineering-Technology,
Uzbekistan, Bukhara
E-mail: chemistry2927@mail.ru

Mashhura Sadiqova

Assistant of the Department of Chemistry
of the Bukhara Institute of Engineering-Technology,
Uzbekistan, Bukhara

Islom Beshimov

Master degree student
of the Bukhara Institute of Engineering-Technology,
Uzbekistan, Bukhara

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Олимов Бобир Баходирович

ассистент кафедры химии
Бухарского инженерно-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Садикова Маишхура Идиловна

ассистент кафедры химии
Бухарского инженерно-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Бухара

Бешимов Ислон Акмалжонович

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

ABSTRACT

Today, the prevention of corrosion in the oil and gas industry is one of the most urgent problems. Therefore, it is necessary to improve the production technology of effective corrosion inhibitors. This article shows the technology of obtaining surface active substances that store aromatic groups in themselves.

АННОТАЦИЯ

Сегодня предотвращение коррозии в нефтегазовой отрасли является одной из наиболее актуальных проблем. Поэтому необходимо совершенствовать технологию производства эффективных ингибиторов коррозии. В данной статье показана технология получения поверхностно-активных веществ, накапливающих в себе ароматические группы.

Keywords: vinyl ether of diatomic phenols, methanal, sodium bisulfite, MEA, hydrocarbon chains, raw materials

Ключевые слова: виниловый эфир двухатомных фенолов, метанал, бисульфит натрия, МЭА, углеводородные цепи, сырье.

Experience in the use of equipment and communications in oil fields shows that the development of anti-corrosion measures can only be

carried out with careful control over the corrosion rate and aggressive component composition of metal equipment [1-2].

Most of the known methods for determining and controlling the corrosion of metals are associated with a very wide variety of external environmental conditions, which requires the correct selection of the test method and the control of the corrosion rate. The rational fight against corrosion in most cases depends on the individual properties of the metal and the corrosive properties of the environment [3-5].

At present, the reservoir water of the oil and gas fields has a slightly acidic environment, the composition of which includes sodium, calcium, magnesium chloride, a certain amount of sulfates, sometimes bicarbonate and microelements (iodine, bromine, etc.), as well as hydrogen sulfide, which is caused by the activity of sulfate-reparative bacteria. This reservoir water has high corrosion ability compared to oil and gas equipment and pipe network [6-7].

As is known, many surface active substances, especially aromatic, unsaturated hydrocarbon chains, compounds with polar and polar fragments, as well as sufficient molecular weight, have an inhibitor effect [8].

The technological process of obtaining new corrosion inhibitors synthesized includes the following

stages: preparation of raw materials, implementation of synthesis, separation of the resulting substance, drying, crushing, sifting and packaging of finished products. It is possible to organize the technological process of production of corrosion inhibitors and compositions for metal composites and metals without changing the technologies on the basis of the production of other inhibiting additives. The organization of this type of production at enterprises where various wastes are generated allows solving urgent environmental issues and creating low-productivity technologies [9].

The technological scheme for the production of corrosion inhibitors SMKI and AMKI, obtained by the action vinyl ether of diatomic phenols with methanal and sodium sulfite, as well as methanal and monoethanolamine, is shown in Figure 1.

The reactor is equipped with P1 (a vertical cylindrical apparatus equipped with a mixer, heater and return coolant) from the measuring vessels C1 and C2, C3, C4 in the required amount of vinyl ether of diatomic phenols, methanal, sodium bisulfite or MEA.

Figure 1. C1 and C8 – capacitors; P1 – reactor; K1 and K4-pumps

The ingredients put in the reactor are heated to a temperature of 353-363 K with stirring, for 7 hours. Then the reaction mass is cooled to 293-297 K and sent to R2 for filtration. Adding ethanol to the reaction mass,

the mass that started the reaction is precipitated. The sediment is sent to the S8-container and once again washed, the remaining sediment is dried and sent to the packaging. The product yield is 86-88%.

Table 1.

Cost of consumable materials for the production of 1 ton SMKI-branded corrosion inhibitor

Reagents	Cost of one unit, sum	Initial substance consumption for 1 ton, kg	The price of 1 t (1000 kg)
Resorsinol	67 500	100	6 750 000 sum
Calsium carbide	10 000	100	1 000 000 sum
methanal (formaline 37%)	6000	300	1 800 000 sum
Sodium bisulfite	5400	345	1 863 000 sum
Water	1100	155	170 500 sum
Total			11 583 500 sum

Thus, vinyl ether of diatomic phenols-based corrosion inhibitors have successfully passed production testing. As a result, the application of vinyl ether of diatomic

phenols -based corrosion inhibitors will increase the service life of oil and gas industry materials.

References:

1. Назаров Шомурод, Ахмедов Вохид, Олимов Бобир, Хаитов Садулло синтез мономеров при участии винилацетилена из одноатомных фенолов содержащих ариловую группу // *Universum: химия и биология*. 2020. №11-2 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sintez-monomerov-pri-uchastii-vinilatsetilena-iz-odnoatomnyh-fenolov-soderzhaschih-arilovuyu-gruppu> (дата обращения: 16.04.2021).
2. Olimov, B., & Akhmedov, V. (2020). The effect of reaction duration and catalyst on the synthesis of arylvinyl esters. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 33-37. <https://doi.org/10.36074/20.11.2020.v2.07>
3. Bahodirovich, Olimov B., et al. "Synthesis of Resorcinol Vinyl Ether in the Mono-position, Influence of the Catalyst, Temperature and Solvent on the Reaction Yield." *JournalNX*, 2020, pp. 44-51.
4. Б.Б. Олимов, В.Н. Ахмедов, Ш.К. Назаров. Электронная структура и квантово-химические расчёты виниловых эфиров фенолов. *U55 Universum: химия и биология: научный журнал*. – № 4(70). М., Изд. «МЦНО», 2020. – 53-57с.
5. B.B. Olimov, V.N. Ahmedov, S. Hayitov. Ikki atomli fenollar asosida vinilli efirlarni olish usullari. *Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy – texnikaviy jurnal*. - № 1/2020.
6. Б.Б. Олимов, В.Н. Ахмедов. Винацетилен асосида фенолларнинг винил эфирлари синтези. “Замонавий ишлаб чиқаришнинг муҳандислик ва технологик муаммоларини инновацион ечимлари” Халқаро илмий анжуман материаллари Бухоро. 2019. 37-39 б.
7. В. Ахмедов, Б. Олимов, Г. Гафурова. Винацетилен иштирокида винил эфирлар олиш. *НамДУ илмий ахборотномаси - Научный вестник НамГУ 2021 йил 9-сон*. 37-43 б.
8. B.B. Olimov, V.N. Akhmedov, G.A. Gafurova. Application of derivatives of diatomic phenols as corrosion inhibitors. *Euro Asian Conference on Analytical Research (Germany)* ISBN: 978-1-913482-99-2. 2021. 15 October. p. 136-138.
9. Olimov B., Akhmedov V., Gafurova G. Production and use of corrosion inhibitors on the basis of two-atomic phenols and local raw materials // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн*. 2021. 11(89). URL: <https://universum.com/ru/nature/archive/item/12473>

ELECTRICAL ENGINEERING

FEASIBILITY STUDY FOR THE USE OF ASYNCHRONOUS GENERATORS
IN WIND POWER PLANTS*Ahmedov Abdirauf**Teacher,**Jizzakh polytechnical institute**Jizzakh, Uzbekistan**E-mail: umidkhudoyberdiyev1994@gmail.com*ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АСИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ
В ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ*Ахмедов Абдирауф**преподаватель,**Джизакский политехнический институт**Республика Узбекистан, г. Джизак*

ABSTRACT

World population growth drives energy demand. Electricity from conventional energy sources can no longer cover existing consumption. Therefore, the development of renewable energy sources, especially wind power, is a modern requirement. The production of electricity in wind turbines is mainly carried out by synchronous generators. However, recent studies have shown that the use of asynchronous generators in wind turbines is technically and economically beneficial. The article analyzes the technical issues of electricity production using asynchronous generators in wind power plants.

АННОТАЦИЯ

Рост мирового населения стимулирует спрос на энергию. Электроэнергия из обычных источников энергии больше не может покрывать существующее потребление. Поэтому развитие возобновляемых источников энергии, особенно энергии ветра, является современным требованием. Производство электроэнергии в ветряных турбинах в основном осуществляется синхронными генераторами. Однако недавние исследования показали, что использование асинхронных генераторов в ветряных турбинах технически и экономически выгодно. В статье анализируются технические вопросы производства электроэнергии с использованием асинхронных генераторов на ветроэнергетических установках.

Keywords: wind turbine, asynchronous generator, wind power plant, energy sources, analyzing the technical issues.

Ключевые слова: ветряная турбина, асинхронный генератор, ветряная электростанция, источники энергии, анализ технических вопросов.

Introduction

The use of non-traditional and alternative energy sources is currently one of the most common tasks, both in terms of creating energy resources and in terms of their consumption. Particular interest in such energy sources comes from the population located in areas remote from the central power supply, in other words, in areas without electrification. Energy received during operation alternative energy sources can be used both for constant power supply and for backup power supply, which is especially convenient for cottage settlements, small settlements or strategic sites. The wind turbines that were originally designed for use in rural areas were directly connected to the generators, that is, the generator and turbine had the same revolution per minute. In

modern systems, the turbine is connected to the generator via a gearbox that allows variable generator speeds, up to 4 to 5 times the speed of the turbine, or even more. For example, if the turbine rotates at 100 rpm, the generator can have a 400 rpm speed. While this reduces the generating cost, it increases the weight (and costs) of the wind converter and its tower, and has a one-time procurement and annual maintenance costs of the gearbox.

Analysis of asynchronous generators

In comparison to light weight systems, heavier wind converters cause further difficulties in crane hauling and installation on the tower top. One of the advantages of direct connection of the turbine and the generator is elimination of the gearbox and its maintenance requirements [1].

The operation of any asynchronous machine in generator mode requires a reactive power source. The value of the capacitance required to excite the generator at a given frequency:

$$C = \frac{1}{[(2\pi f_1)(L_1 + L_m)]} \quad (1)$$

where L_1 and L_m - the inductance of the stator winding and the magnetizing circuit of the generator, Hz. In general, the capacitance required to obtain the voltage across the generator at the load value is determined by:

$$Q_c = \frac{m_{1+U_c^2}}{X_c} = Q_g + Q_n = P_g \tan \varphi_g + P_n \tan \varphi_n \quad (2)$$

Where

$$X_c = \frac{1}{\omega_1 C} = \frac{1}{2\pi f_1 C} \quad (3)$$

$$C = P_{nom} * \frac{\tan \varphi_g + \tan \varphi_n}{2\pi f_1 * m_1 * U_c^2} \quad (4)$$

It is reasonable to use autonomous AG at values

$$\frac{n_g}{n_{nom}} \geq 0,9 \quad (5)$$

When n_g lower, the required capacity increases rapidly and the generator is almost completely loaded with a reactive current. AG in contrast to synchronous generators (SG), which require strict synchronization of the speed when connected in parallel, in turn, they can be configured for a fairly simple parallel operation.

Have parallel operating AG, the rotational speed may differ, while in the common circuit of stator windings a current of such a frequency is created that corresponds to resonance in a complete equivalent circuit, including, in addition to load and capacitor bank circuits, circuits of combined stator and rotor windings of generators with corresponding active and reactance resistances. AGs find little use in relatively weak current sources in autonomous power plants. Observing certain conditions, it is allowed to operate in the AG mode of powerful turbine generators. Perspectives improvement of AG and their wider implementation are associated with the ongoing development high efficiency lightweight capacitors [2].

References:

1. Mohammad Taghi Ameli, Saeid Moslehpour, Amin Mirzaie "Feasibility Study for Replacing Asynchronous Generators with Synchronous Generators in Wind Farm Power Stations" Proceedings of The 2008 IAJC-IJME International Conference.
2. Bubenchikova T., Molodikh V., Rudenok A., Danilov D., Shevchenko D. "SELECTION OF ELECTRICAL GENERATORS FOR WIND TURBINES", International Research Journal ▪ No12 (54) Part 3, December.
3. Gaber El Saady, El-Nobi A.Ibrahim, Hamdy Ziedan, Mohammed M.Soliman "Analysis of Wind Turbine Driven Permanent Magnet Synchronous Generator under Different Loading Conditions", Innovative Systems Design and Engineering Vol.4, No.14, 2013.

Comparison of asynchronous and synchronous generators

SGs of classical design with electromagnetic excitation are mounted on installations either small, or very high power. Manufacturing technology and experience in calculating such machines allows you to install powerful gearless plants (up to 2 MW) with good structural performance, high efficiency and the ability to regulate the voltage over a wide range by changing the excitation current [3]. The SG has a rigid dependence of the frequency of the generated EMF on the speed of the shaft. If the wind is gusty, then the generator generates high values of the variable components in the operating parameters and together with the network the performance of such generators deteriorates. This limits, and in regions with sharp variable winds makes impossible, the use of SG for direct connection to the network. With this kind of work between the generator and the mains install a semiconductor frequency converter. Asynchronous synchronous generators (ASG) are more under development than under industrial applications. In the ASG, to a magnetically symmetric rotor, through three rings, to a three-phase (sometimes two-phase) excitation winding is supplied with voltage, the magnitude and phase of which changes proportional to slip. The excitation voltage is regulated by a converter frequency.

Conclusion

The above analysis shows that the use of asynchronous generators in small wind turbines is technically and economically efficient. Since the amount of load connected to small wind turbines is also small, there is no need to increase the power or voltage in them. It follows that low-power wind turbines are used for pre-calculated loads. In this case, the load increase will be ignored. Synchronous generators are commonly used in high power wind turbines. The advantage of generators of this type is that they have the ability to change the voltage even with increasing load. However, due to the complex design of the structure, the use of generators of this type in wind turbines is associated with a number of difficulties.

PROSPECTS FOR THE USE OF AMORPHOUS MAGNETIC MATERIALS TO OPTIMIZE MAGNETIC LOSSES IN ASYNCHRONOUS MACHINES

Umid Khudoyberdiev

*Teacher of the Department of Electrical Technology
Jizzakh polytechnical institute
Republic of Uzbekistan, Jizzakh
E-mail: umidkhudoyberdiyev1994@gmail.com*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМОРФНЫХ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МАГНИТНЫХ ПОТЕРИ В АСИНХРОННЫХ МАШИНАХ

Худойбердиев Умид

*преподаватель кафедры электротехнологии,
Джизакский политехнический институт
Республика Узбекистан, г. Джизак*

ABSTRACT

The article analyzes the magnetic losses in the stator and rotor part of an asynchronous electric machine. As a result of these analyzes, the prospects for the use of amorphous magnetic materials for optimization of losses are shown. The article also discusses the power loss in induction motors when using amorphous magnetic materials.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются магнитные потери в статорной и роторной части асинхронной электрической машины. В результате проведенного анализа показаны перспективы использования аморфных магнитных материалов для оптимизации потерь. В статье также обсуждаются потери мощности в асинхронных двигателях при использовании аморфных магнитных материалов.

Keywords: amorphous alloy, amorphous magnetic material, magnetic losses.

Ключевые слова: аморфный сплав, аморфный магнитный материал, магнитные потери.

Electric machines are an important component of the electric drive of production mechanisms and generation systems, consuming up to 40% of the world's electricity. Therefore, the task of increasing the energy efficiency of production processes cannot be solved without the use of appropriate electrical machines of a high energy efficiency class (energy efficient electrical machines). [1] In electrical machines, electromechanical energy conversion occurs with the obligatory conversion of part of electrical energy into heat. Since this part of the energy is lost in the conversion process, it is customary to call it losses, and the ratio of useful work to expended work is called the efficiency. Losses in its individual parts must also be known to determine the temperature in them, which affects the calculation of the dimensions and geometry of the main structural units electrical machines. Losses in electrical machines are divided into main and additional. The main losses include electrical losses (copper losses), magnetic (steel losses) and mechanical losses. Its depend on the steel grade, the thickness of the magnetic core sheets, the frequency of magnetization reversal and induction. In the rotors of

synchronous machines, the current frequency in the nominal mode is small:

$$f_2 = s_n f_1 \quad (1)$$

where s_n is the nominal slip;

f_1 - stator current frequency, Hz.

Magnetic losses in most machines are independent of the load and are permanent losses. Usually this is an idle loss. Magnetic losses P_m in an induction motor are caused by hysteresis losses and eddy current losses occurring in the core during its magnetization reversal. The magnitude of the magnetic loss is proportional to the frequency of magnetization reversal

$$P_m = f^\beta \quad (2)$$

where $\beta = 1.3 \div 1.5$.

The following table shows the different power wastes in electric machines [2].

Table 1.

Distribution of losses in a four-pole asynchronous motor

Losses	Losses % of total	Factors affecting
Electrical in stator	35-40	Stator winding conductor size
Electrical in rotor	15-20	The size of the conductors (rods and rings) of the rotor
Magnetic	15-25	Steel grade, thickness and weight
Mechanical	5-10	Bearing brand, bearing assembly design
Additional	1-5	Engine design and manufacturing technology

As can be seen from the table above, 15-25% of the power losses in asynchronous machines account for magnetic losses. These magnetic losses in asynchronous machines depend on the type and parameters of the magnetic material used. Modern types of high-conductivity copper and aluminum coils can be used to reduce electrical losses in the stator and rotor. The magnetic materials currently used are not enough to reduce the magnetic losses in an electric car. Therefore, the use of magnetic materials made of amorphous alloys to minimize magnetic losses is one of the promising areas. Magnetic materials made of amorphous alloys began to be used in transformers instead of electrical steel.

Currently, high-frequency ferromagnetic modules are used in various fields, for example, in power supplies for technological equipment, such as induction installations, dielectric installations, heating, electrotechnical devices for mechanical material processing blanks for powering high-speed electric motors, etc. [3] The use of modern magnetic materials - amorphous or nanocrystalline alloys will make it possible to get rid of the listed disadvantages, namely: to increase the efficiency of the applied installations, to reduce their weight and dimensions, which is associated with higher indicators of such materials, such as: saturation induction, specific magnetic losses at high frequencies. To confirm the effectiveness of the use of amorphous or nanocrystalline alloys, the authors performed calculations for a number of high-frequency ferromagnetic modules with magnetic cores made of various materials. Table 1 summarizes a number of the obtained parameters of the designed matching high-frequency transformer with a magnetic core made of nanocrystalline alloy GM 414 for a power supply for induction installations.[2] Amorphous alloys have high strength and hardness (up to 1000 HV). At the same time, most strip samples of amorphous alloys can be bent and unbent without fear of their destruction; however, the degree of deformation during tensile testing is very small, because the sample undergoes highly localized shear deformation. Residual bending angle after bending of the sample by 180° is taken as a measure of plasticity of amorphous alloys. Tests indicate that amorphous alloys are quite ductile. It was believed that the structure of amorphous bodies is isotropic, since

there is no crystallographic anisotropy. However, the study of the properties of amorphous alloys showed that they have magnetic anisotropy. The magnetic anisotropy of amorphous alloys is associated with the macroscopic anisotropy of the structure, which occurs during the preparation of amorphous alloys by all methods immediately before glass transition, when the viscosity increases sharply, causing shear stresses and deformations. In this case, pairs of atoms or their groups are arranged in accordance with the direction of deformation due to differences in the forces of chemical interaction and sizes. Anisotropy is also induced by internal stresses formed during glass transition. The magnitude of the magnetic anisotropy can be significantly reduced or changed by thermal (annealing), thermomagnetic or thermal treatment with the imposition of mechanical stresses. In general, amorphous alloys achieve very high characteristics for soft magnetic materials:

- high values of magnetic permeability;
- low coercive force;
- sufficient saturation magnetostriction, adjustable over a wide range of values;
- high resistivity;
- low coefficient of temperature dependence and low losses for hysteresis and eddy currents (3-5 times lower than the best crystalline alloys).

According to the data, amorphous alloys also have increased corrosion resistance, high resistance to adhesive wear. However, amorphous alloys have a number of significant disadvantages that complicate their use and make their use not entirely promising. The main disadvantages include:

- extreme fragility after heat treatment;
- high hardness, which makes cutting difficult;
- small thickness of the tape (up to 50 microns), which makes it almost impossible to mix;
- large unevenness of the tape thickness over the section, which significantly reduces the effective section of the elements of magnetic systems;
- high sensitivity to stresses, which is extremely undesirable in the case of using an amorphous alloy as a magnetically soft material [3].

References:

1. Шумов Ю.Н., Сафонов А.С. Энергосберегающие электрические машины, «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО» № 4/2015.
2. Валушка А.О., Иода Д.Н. Потери мощности и КПД асинхронных двигателей, Материалы 64-й научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов (апрель 2008 года).
3. Павленко Т.П. Аморфные сплавы и возможность их применения в блоках полупроводниковых расцепителей автоматических выключателей, журнал Электротехника і Електромеханіка. 2007. № 5.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 1(94)
Январь 2022

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+