

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

2(54)

2021

СЕРИЯ: ИНЖЕНЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Издаётся с
января 2008 года

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ISSN 2520-2227

Учредитель и издатель:

**Таджикский технический
университет имени академика М.С.
Осими**

(ТТУ им. акад. М.С.Осими)

Научное направление периодического
издания:

05.14.00 Энергетика;

05.16.00 Металлургия и
материаловедение;

05.17.00 Химическая технология;

05.22.00 Транспорт;

05.23.00 Строительство и
архитектура.

Свидетельство о регистрации
организаций, имеющих право печати,
в Министерстве культуры РТ №
0261/ЖР от 18 января 2017 г.

Периодичность издания -
ежеквартально

Подписной индекс в каталоге
«Почтаи точик» -77762

Журнал включен в РИНЦ

https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=62828

Договор с Научно-электронной
библиотекой №05-08/09-1 о
включении журнала в Российский
индекс научного цитирования

Полнотекстовый вариант журнала
размещен в сайте <http://vp-es.ttu.tj/>

Адрес редакции:

734042, г. Душанбе, проспект
акад. Ражабовых, 10А

Тел.: (+992 37) 227-01-59

Факс: (+992 37) 221-71-35

E-mail: nisttul@mail.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

К.К. ДАВЛАТЗОДА

доктор экономических наук, профессор

М.А. АБДУЛЛО

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

А.Дж. РАХМОНЗОДА

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

К.Х. ГУЛЯМОВ

кандидат технических наук, главный секретарь

А.И. СИДОРОВ

доктор технических наук, профессор (Российская Федерация)

А.Г. ФИШОВ

доктор технических наук, профессор (Российская Федерация)

Л.С. КАСОБОВ

кандидат технических наук, доцент

А.К.КИРГИЗОВ

кандидат технических наук, доцент

И.Н. ГАНИЕВ

академик АН РТ, доктор химических наук, профессор

Х.О. ОДИНАЗОДА

член-корр. АН РТ, доктор технических наук, профессор

Т.Дж. ДЖУРАЕВ

доктор технических наук, профессор

М.М. ХАҚДОД

член-корр. АН РТ, доктор технических наук, профессор

А.Б. БАДАЛОВ

член-корр. АН РТ, доктор химических наук, профессор

А.С.ФОХАКОВ

Доктор технических наук, доцент

В.В.СИЛЬЯНОВ

доктор технических наук, профессор (Российская Федерация)

Р.А. ДАВЛАТШОЕВ

кандидат технических наук, доцент

М.Ю. ЮНУСОВ

кандидат технических наук, доцент

Р.САЛОМЗОДА

кандидат технических наук, доцент

Д.Н. НИЗОМОВ

член-корр. АН РТ, доктор технических наук, профессор

И.КАЛАНДАРБЕКОВ

доктор технических наук, и.о., профессор

А. Г. ГИЯСОВ

доктор технических наук, профессор

Н.Н. ХАСАНОВ

доктор архитектуры, профессор

Р.С. МУКИМОВ

доктор архитектуры, профессор

Д.Х. САИДОВ

доктор технических наук, профессор

А.А. ХОДЖИБОЕВ

доктор технических наук, доцент

А.Р. РУЗИЕВ

кандидат технических наук, доцент

Журнал с 30 мая 2018 года включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при РТ.

МУНДАРИЧА СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

ЭНЕРГЕТИКА - ENERGY	7
М.И. Тошходжаева, Н.А. Тошходжаев. ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТКАЗОВ ВЛЭП-110 КВ В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА	7
Ш.Д.Самади, З.С. Ганиев, Х.Б.Назиров. ПРИЧИНЫ ДЕФИЦИТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ И РОЛЬ РОГУНСКОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ДОСТИЖЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	11
МЕТАЛЛУРГИЯ ВА МАСОЛЕҲШИНОСӢ - МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ - METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE	11
Б.И. Асроров, Ш.Б. Бахриддинзода, Г.Т. Насымов, З.Х. Гайбуллаева, А.Шарифов. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ ГАЗОВ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ	16
А.И. Мирзоалиев. ПЛАНЕТАРНО-ЦЕНТРОБЕЖНАЯ ГАЛТОВКА САМОЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ	22
Х.К. Мухабатов. ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ И СОВМЕСТНАЯ РАСТВОРИМОСТЬ КОМПОНЕНТОВ В СИСТЕМЕ Al-Zr-Ba	25
Х.Х. Назарзода, В.Д. Абулхаев, Х.А. Рахимов, М.А.Балаев, С.О.Убайдов. ТЕМПЕРАТУРНАЯ И КОНЦЕНТРАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВОВ И СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ Pr – Bi	30
ТЕХНОЛОГИЯИ КИМИЁВӢ - ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ - CHEMICAL TECHNOLOGY	35
И.Н. Ганиев, С.С. Гулов, А. Джама. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АК10Ц10, МОДИФИЦИРОВАННОГО КАЛЬЦИЕМ В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОЛИТА 3,0%-НОГО NaCl	35
D.A. Abdushukurov. ELEMENTAL COMPOSITION OF THE RIVER BOTTOM SEDIMENTS IN THE TOP OF THE ZERAVSHAN RIVER BASIN	39
М.Б.Икрами, З.А. Яминзода, П.Олимбойзода. О ХИМИЗМЕ КРАШЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭКСТРАКТАМИ ЗВЕРБОЯ	45
М.Т. Жумаев, Л. Солиев. СОҲТОРИ ДИАГРАММАИ МУВОЗИНАТҲОИ ФАЗАГИИ СИСТЕМАИ Na,Ca SO ₄ ,CO ₃ ,HCO ₃ -H ₂ O ДАР ҲАРОРАТИ 100 °С	49
О.Г. Бобиев. ИССЛЕДОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ Cu (II) С ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТОЙ	57



З.А. Яминзода. ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ РАСТЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ОКРАШИВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ	61
Д.З. Бокизода, З.В. Кобулиев, С.К. Ходжиев. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КРЕПЕЖА	65
НАҚЛИЁТ - ТРАНСПОРТ - TRANSPORTATION	69
А.М. Умирзоков, Н.Р. Гоибов, Дж.Х. Аминов, Т.И. Ахунов, А.Л. Бердиев, С.С. Сайдуллозода. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОДИТЕЛЬ-АВТОМОБИЛЬ-ДОРОГА-СРЕДА	69
Давлатшоев Р.А., Абдулло М.А., Мажитов Б.Ж., Бодурбеков Ф.С.. СПОСОБЫ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИЙ	75
А. М. Умирзоков, Дж. Ш. Тошев. ЭВАКУАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	80
Давлатшоев Р.А., Юнусов М.Ю., Маджидов Б.Ж., Саидзода Р.Х.. НОРМИРОВАНИИ МАРШРУТНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	85
М.И. Исмоилов. РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ФОРМИРОВАНИЕМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	90
О.Қ. Бобоев. ҲАЛЛИ МУШКИЛОТИ РУШДИ НАҚЛИЁТИ РОҶИ ОҶАН ВА ТАШАККУЛҒИИ ОМОДАГИИ КОРБАРӢ ДАР САМТИ ИН СОҶА	95
Р.О. Муминов, Ш. А. Махмудов, С. К. Прасолов, М.С. Холиков. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРООБЪЕМНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ – ГИДРОЦИЛИНДРОВ СИСТЕМ ПОДАЧИ БУРОВЫХ СТАНКОВ	101
У.Дж. Джалилов. ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИЙ НА РАЗВИТИЕ РЫНКА СЕЛЬСКИХ ПАССАЖИРСКИХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ	109
Ф.И. Джобиров. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕСУРСА ШИН ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ (ГТС)	119

СОХТМОН ВА МЕЪМОРӢ - СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА - CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE	124
А. Акбаров, М. Усмон Билим. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДОВ В УСЛОВИЯХ АФГАНИСТАНА	124
Г.Х. Рузиева. МОБИЛЬНЫЕ ремесленно-торгово бытовые модули с РАЗРАБОТКОЙ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ТАДЖИКИСТАНА	129
И. И. Нигматов, Ф. Д. Джимолов. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ БЕСЧЕРДАЧНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ КРЫШ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ	133
И.И. Каландарбеков, Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков. ОБ УЧЁТЕ ПОДАТЛИВОСТИ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАСЧЁТАХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ	137
Н.Н. Хасанов, К.Р. Рабиев. МЕХАНИЗМ АРМИРОВАНИЯ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ	142
М.К. Каримзода, А. Шарифов, Н.Н. Шохиён, Н. Алимов. ИСПЫТАНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ТОННЕЛЕЙ РОГУНСКОЙ ГЭС	146
Н.И. Рахматуллаева. ПОИСК ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ТАДЖИКИСТАНА	151
Н.Н. Хасанов. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА	156
С.Р. Хаитова, Ф.Н. Турдиева. МИКРОКЛИМАТ И ПРИНЦИПЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ТРАДИЦИОННОГО ЖИЛИЩА	160
Ф.З. Мирзоева, Г.Ф. Садиева. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И БЛАГОУСТРОЙСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ	166



ЭНЕРГЕТИКА - ENERGY

ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТКАЗОВ ВЛЭП-110 КВ В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА

М.И. Тошходжаева, Н.А. Тошходжаев

Политехнический институт Таджикского Технического университета имени академика М.С. Осими

В статье рассмотрены проблемы повышения надежности воздушных линий электропередач напряжением 110 кВ в условиях резко континентального климата, определен закон распределения отказов воздушных линий эксплуатирующийся в специфических условиях.

Ключевые слова: закон распределения, отказ, воздушные линии, климат.

В Согдийской области Республики Таджикистан более 65% потребляемой электроэнергии передается посредством воздушных линий 110 кВ (ВЛЭП-110 кВ) и их уровень надежности эксплуатации во многом определяет развитие энергосистемы в перспективе. На долю ВЛЭП-110 кВ электроэнергетической системы области приходится 35–50 % отказов и отключений. Как показано в таблице [1, 2], самая низкая надежность у ВЛЭП-110 кВ эксплуатирующийся в условиях резко континентального климата, поскольку они имеют территориальную протяженность и всегда находятся под воздействием природных факторов.

Посредством законов распределения плотности вероятностей отказов устанавливают математическое ожидание и допустимый интервал изменения с заданной надежностью, а также используют при прогнозировании отказов в перспективный период.

Обработка статистических данных была осуществлена с помощью пакетов программ: MatlabSimulink и MicrosoftExcel 2007. Количество отключений ВЛЭП-110 кВ, вызванных природными и эксплуатационными факторами, с 2014 по 2019 гг., представлены в таблице 1[3, 4].

Для определения закона распределения отказов на основании полученных статистических данных

отказов ВЛЭП-110 кВ построена гистограмма по интервалам и по ее внешнему виду установлен закон

распределения случайной величины. Если по внешним параметрам не удастся подобрать закон распределения, используется аппроксимация или математическое сглаживание гистограммы отказов. Формируется статистическая функция распределения [5]:

$$F(X) = P(X < x), \quad (2)$$

где X –величина случайная;

P –частота событий $X < x$ в ряде.

При этом частота возникновения событий случайной величины определяется выражением [5]:

$$P = \frac{X_i}{N}, \quad (3)$$

где N – общее количество наблюдений.

Формирование элементов на разряды произведен для каждой выборки, с помощью формулы Стерджеса, [4]

$$[1 + 3.3 \cdot \lg N] + 1 = k, \quad (4)$$

где k – протяженность интервала группировки.

Определена частота, которая соответствует разряду:

$$p_i = \frac{n_i}{N}, \quad (5)$$

где n_i –количество отказов ВЛЭП-110 кВ, которое соответствует каждому -тому разряду;

N – общее количество наблюдений.

По данным таблицы 1 построена гистограмма, где плавная кривая, ограничивающую гистограмму, отражает плотности распределения (рисунок 1).

Таблица 1.

Количество отключений ВЛЭП-110 кВ. вызванных природными и эксплуатационными факторами, с 2014 по 2019 гг.

годы	2014				2015				2016			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Кол-во отказов	6	2	2	4	5	1	1	5	3	1	1	6
годы	2017				2018				2019			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Кол-во отказов	3	4	2	2	1	2	0	4	6	1	2	5

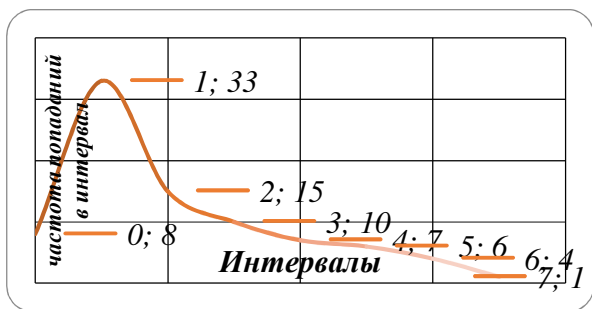


Рис.1. Плотность распределения отказов, обусловленных природно-климатическим фактором.

После подбора функции распределения определяются оптимальные параметры распределения. К таким параметрам относятся: объем выборки исследуемого параметра, среднеквадратичное отклонение, среднее значение, медиана, дисперсия, размах вариации, минимальное и максимальное значения.

Среднестатистическое значение исследуемого параметра определяется из выражения

$$M[X] = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}, \quad (5)$$

где x_i — значение случайной величины;

N — количество наблюдений.

Согласно закону больших чисел, при возрастании количества опытов среднестатистическое значение определяется по значению математического ожидания. Поскольку в исследуемом параметре число опытов ограничено, то определяется математическое ожидание.

Дисперсия определяется по формуле:

$$D[X] = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M[X])^2}{n}. \quad (6)$$

Для проверки гипотезы о законе распределения исследуемой величины применяются следующие критерии: Колмогорова, Пирсона. По внешнему виду исследуемая кривая относится к нормальному закону распределения.

Для количества выборки $n = 84$ определяется группировка его элементов, при длине интервала $n = 1$, частота, которая соответствует данному разряду, которая приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Накопленные частоты попадания числа данных в промежутки.

Промежутки	Число попаданий в промежуток	Накопленные числа попаданий	Частота попадания в промежуток, %	Накопленные частоты, %
$0 < x \leq 1$	8	8	9,52381	9,52381
$1 < x \leq 2$	33	41	39,28571	48,80952
$2 < x \leq 3$	15	56	17,85714	66,66667
$3 < x \leq 4$	10	66	11,90476	78,57143
$4 < x \leq 5$	7	73	8,333333	86,90476
$5 < x \leq 6$	6	79	7,142857	94,04762
$6 < x \leq 7$	4	83	4,761905	98,80952
$7 < x \leq 8$	1	84	1,190476	100

По данным таблицы 3 построена гистограмма, которая представляет собой график плотности распределения $f(X)$. Для технологических нарушений ВЛЭП-110 кВ график плотности распределения представлен на рисунке 1.

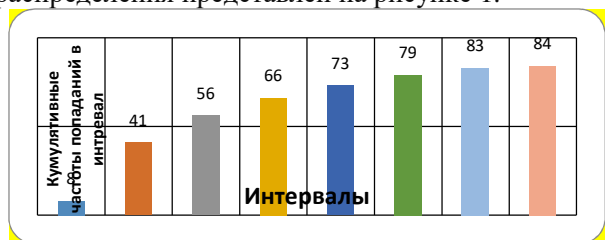


Рис.1. Гистограмма накопленных частот попадания в промежутках.

При выборе функции распределения анализируются известные законы распределений и в соответствии с выбранным законом распределения проверяются критериями Колмогорова и Пирсона [5, 6]. Как показал анализ источников [7], для электрических сетей, в частности для ВЛЭП-110 кВ, наработка на отказ подчинена показательному закону распределения, а распределение Вейбулла является частным случаем этого распределения.

Следовательно, выбирается закон распределения с наилучшими показателями,



которым удовлетворяет логарифмический нормальный закон распределения случайной величины при критерии согласия Колмогорова $D = 0,072$ с уровнем значимости $p = 0,83$; $\chi^2 = 7,9$ и с уровнем значимости $p = 0,11$. Функция плотности распределения логнормального закона распределения имеет следующий вид:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma x}} e^{\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - m}{\sigma}\right)^2\right)}, \quad (7)$$

где $x > 0, \sigma > 0, m \in R$.

Проверка выборочных значений отказов ВЛЭП-110 кВ по критерию Пирсона представлена в таблице 3.

Поскольку функция плотности распределения определена, возникает необходимость в определении основных параметров распределения. Основные числовые характеристики и параметры распределения представлены в таблице 4.

Таблица 3.

Проверка выборочных данных отказов ВЛЭП-110 кВ по критерию χ^2 Пирсона.

Δt	m_i	p_i	Np_j	$\frac{[m_i - Np_i]^2}{Np_i}$
0 – 1	8	0,95	79,8	0,06460
1 – 2	33	0,39	32,76	0,0175
2 – 3	15	0,18	15,12	0,0095
3 – 4	10	0,12	10,08	0,0063
4 – 5	7	0,083	6,972	0,0011
5 – 6	6	0,071	5,964	0,0217
6 – 7	4	0,048	4,032	0,0253
7 – 8	1	0,012	1,008	0,0063
Итого	84			0,15

Таблица 4.

Основные числовые характеристики и параметры распределения отказов ВЛЭП-110 кВ.

Переменная	Объем выборки	Мат. Ожидание	Дисперсия	Max	Min	Медиана	СКО	Доверительный интервал	Мода
N	84	3,596	3,72	6	0	2	1,93	7,79	1,0

Сравнение расчётного значения критерия согласия с табличными данными показывает, что они отвечают требованиям [7]. Таким образом, теоретические значения не противоречат экспериментальным данным, т.е. удовлетворяют условиям выборки.

Следовательно, отказы ВЛЭП-110 кВ в условиях резко континентального климата севера Республики Таджикистан изменяются по логнормальному закону. Учет вышеприведенного прогноза, на основании наблюдений позволяет планировать ремонт и обслуживание линий электропередач.

Таким образом на основе вышеприведенного можно сделать следующие выводы:

1. Установлен логнормальный закон распределения причин отказов ВЛЭП-110 кВ в

условиях резко континентального климата и определены их параметры: математическое ожидание, дисперсия, медиана, среднеквадратичное отклонение, доверительный интервал.

2. Адекватность теоретических значений и эмпирических данных проверена с помощью критериев Пирсона и Колмогорова. Значения теоретических и фактических экспериментальных данных отказов ВЛЭП-110 кВ не превышают табличного значения. Для логнормального закона распределения доверительная вероятность расчёта составляет 0,92, относительная ошибка 0,1 при уровне значимости 0,01.

3. Построенная математическая модель рекомендуется применить при планировании

капитальных ремонтов и обслуживании воздушных линий.

Литература:

1. Грачева Е. И. Применение аналитического метода расчета надежности элементов систем электроснабжения на основе вероятностных моделей /Е.И. Грачева, А.Р. Сафин, Р.Р. Садыков//Надежность и безопасность энергетики. 2017. Т. 1. № 1. С. 48-52

2. Тошходжаева М. И. Анализ повреждений воздушных линий электропередач 35-220 кВ на примере Согдийской электрической сети / М. И. Тошходжаева // Вестник Чувашского университета. Технические науки. – 2016. – № 1. – С. 105–111.

3. Toshkhodzhaeva M.I. Reliability modeling of high-voltage power lines in a sharply continental climate./ M.I. Toshkhodzhaeva, S.T. Dadabaev, E. I. Gracheva, S. R. Khasanov, D. S. Mirkhalikova/E3S Web of Conferences 178, 01051 (2020) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017801051>, HSTED-2020

4. Данные службы надежности и техники безопасности Согдийских электрических сетей, ОАХК «Барки точик».

5. Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и её инженерные приложения / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. – 137 с.

6. Вентцель Е.С. Исследование операций, задачи, принципы, методология [Текст] / Е. С. Вентцель. – М.: Наука, 1988. – 208 с.

7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов. – Изд. 5-е, стер. / В. Е. Гмурман. – М.: Высш. шк. 2000. – 400 с., ил.

ҚОНУНҲОИ ТАҚСИМОТИ САДАМАҲО ДАР ХИБ-И 110 КВ ДАР ШАРОИТИ ИҚЛИМИ КОНТИНЕНТАЛИИ ЗУД ИВАЗШАВАНДА

М.И. Тошходжаева, Н.А. Тошходжаев

Дар мақола муаммоҳои баланд бардоштани эътимодияти хатти интиқоли барқи баландшиддати 110 кВ дар шароити иқлимии континенталии зуд ивазшаванда мавриди баррасӣ қарор гирифта шудааст, қонуни тақсимоти садамаҳо дар шароитҳои махсус муайян карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: қонуни тақимот, садама, хатти интиқоли барқи ҳавоӣ, иқлим.

FAILURE DISTRIBUTION LAWS FOR 110 KV KV OVERHEAD POWER TRANSMISSION LINES IN A SHARPLY CONTINENTAL CLIMATE

M.I. Toshkhodzhaeva, N.A. Toshkhodzhaev

The article discusses the problems of increasing the reliability of 110 kV overhead power lines in a sharply continental climate, the law of distribution of failures of overhead lines operating in specific conditions is determined.

Key words: distribution law, failure, overhead lines, climate

Сведения об авторах:

Мухайё Исломова Тошходжаева-к.т.н., старший преподаватель кафедры “Электроснабжение и автоматика” Политехнического института Таджикского Технического Университета имени академика М.С. Осими г. Худжанда. Тел.: +992929284559
E-mail: shukrona14_01_2011@mail.ru

Насимджон Азимович Тошходжаев-к.т.н., доцент, заведующий отделом “Управление качества и стратегического планирования” Политехнического института Таджикского Технического Университета имени академика М.С. Осими г. Худжанда
Тел.: +992927153505 E-mail:tnah@mail.ru



ПРИЧИНЫ ДЕФИЦИТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ И РОЛЬ РОГУНСКОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ДОСТИЖЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Ш.Д.Самади¹, З.С. Ганиев², Х.Б.Назиров³

¹*Таджикский технический университет имени академика. М. С. Осими.*

^{2,3}*Филиал национального исследовательского университета “МЭИ” в г.Душанбе.*

В статье рассматриваются проблемы энергетической безопасности и вопросы, связанные с электроэнергетической независимостью Республики Таджикистан. Приводится анализ влияния Рогунской гидроэлектростанции в достижении энергетической безопасности и электроэнергетической независимости. Рассмотрены основные проблемы нехватки электроэнергии электроэнергетической системы Республики Таджикистан в осенне-зимнем периоде и предложены основные пути к решению данной проблемы.

Ключевые слова: *энергобезопасность, электроэнергетика, топливно-энергетические ресурсы, производства, потребление, электроэнергия, гидроэлектростанция.*

Энергия - одна из основных потребностей современного человека, один из важнейших факторов производства и деятельности общества. Таким образом, энергетическая безопасность является важным условием защиты страны, ее граждан, общества, государства и экономики от риска неполадок в удовлетворении их основных потребностей в экономически доступных топливно-энергетических ресурсах, а также защиты стабильности и устойчивости поставок топлива и энергии.

После обретения Республикой Таджикистан независимости, вопрос национальной безопасности стал одним из важнейших. Национальная безопасность включает несколько форм безопасности, которые ученые разделили на три группы:

1. Личная безопасность.
2. Общественная и государственная безопасность.
3. Экономическая безопасность.

Жизнедеятельность и развитие национальной экономики во многом зависит от полной гарантии энергоснабжения, т.е. энергетическая безопасность является одной из основных и неотъемлемых частей экономической безопасности. Поэтому энергетическая безопасность страны является одной из стратегических целей Правительства

Республики Таджикистан, и Правительство Республики Таджикистан из года в год уверенно продвигается в этом направлении. В советское время, то есть более 70 лет, действовала Единая энергетическая система (ЕЭС) СССР, в которую входили несколько объединённых энергосистем (ОЭС). В каждом регионе энергосистемы республик Советского Союза создали объединённую энергетическую систему, такую как ОЭС Кавказа, ОЭС стран Прибалтики, ОЭС «Средней Азии и Казахстана» и другие [1]. Под руководством Министерства энергетики Советского Союза строго соблюдался баланс передачи электроэнергии между энергосистемами республик. По этой причине Советский Союз даже не ощутил на себе последствий крупнейших мировых энергетических кризисов 1973 и 1974 годов, которые оказали реальное влияние на энергетическую безопасность промышленно - развитых стран мира [2].

Как упоминалось выше, одной из объединённых энергетических систем была ОЭС Центральной Азии и Казахстана, которая соединяла энергосистемы Таджикистана, Узбекистана, Кыргызстана, Туркменистана и часть ЭЭС Казахстана. За время существования СССР в осенне-зимний период ежегодно 4-6 млн кВт·ч. электроэнергия из энергосистем Узбекистана, Туркменистана и энергосистема Казахстана (в отдельные годы в зависимости от погодных условий года) передавалась в энергосистему Таджикистана, а летом это количество электроэнергии передавалась обратно из энергосистемы Таджикистана в энергосистемы этих республик.

После распада Советского Союза до 1995 года межгосударственной переток электроэнергии в ОЭС «Средняя Азия и Казахстан», то есть между этими республиками и Таджикистаном сохранялся на основе соглашения. Незадолго до начала осенне-зимнего сезона 1995-1996 гг. руководство ЭЭС Туркменистана, Узбекистана и Казахстана проинформировали руководство ЭЭС Таджикистан, что из-за высокой себестоимости электроэнергии на ТЭС по сравнению на ГЭС

ежегодный межгосударственной переток электроэнергии в Таджикистан и обратно приостанавливается.

С начала осенне-зимнего периода 1995-1996гг началось ограничение электроэнергии для населения и объектов народного хозяйства, кроме жизненно-важных объектов.

Первой причиной дефицита электроэнергии и сезонной передачи электроэнергии из энергосистем соседних республик зимой в энергосистему Таджикистана, и наоборот летом из энергосистемы Таджикистана в соседние республики было то, что в соседних республиках более 90% электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях (используя природный газ, мазут, уголь и т. д.), а в Таджикистане более 90% электроэнергии вырабатывается на гидроэлектростанциях

(используя воды). К сожалению, осенью и зимой из-за холодов таяние ледников полностью сокращается, а приток воды в водохранилище Нурекской ГЭС, производящей более 70% электроэнергии страны, значительно сокращается от 2500-3000м³*секунд летом, до 60-90м³*секунд зимой, при этом для выработки электроэнергии через агрегаты из водохранилища проходит в среднем до 800-900 м³ воды в секунду.

Порядок работы Нурекского водохранилища в течение года приводится на рис 1.

Как видно из графика, работа Нурекского водохранилища зависит от сезона. Увеличение притока воды в водохранилище начинается в апреле-мае, т.е. с начала летнего периода при повышении температуры постепенно достигает с 1200 м³ в секунду до более чем 3000 м³ в секунду.

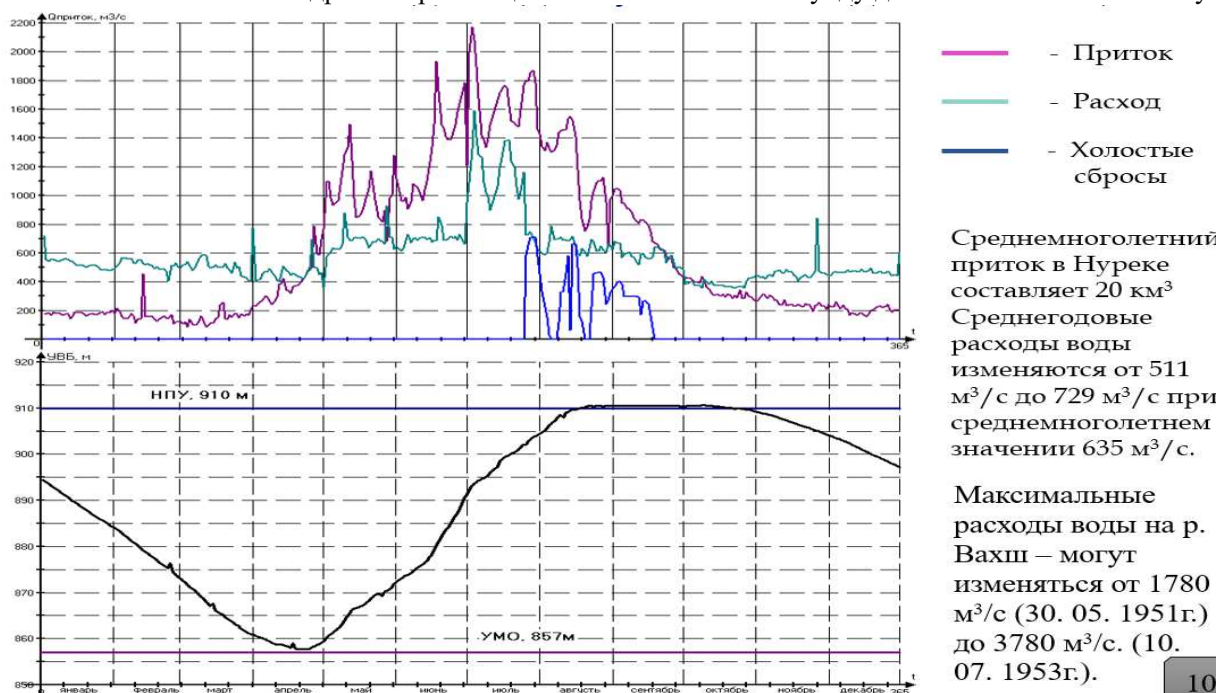


Рис. 1. Притоки и расходы воды Нурекского водохранилища.

По правилам использования таких водоемов уровень воды можно поднимать всего на 60 см в сутки, а излишки воды, попадающие в водоем, сбрасываются через дренажные тоннели (тоннели холостых сбросов) без выработки электроэнергии. Если количество воды из водохранилища Нурекской ГЭС, прошедшее через тоннели холостых сбросов летом, проходить через тоннели агрегатов, то ежегодно мы дополнительно вырабатывали бы около 4-6 млрд кВт*час электроэнергии, которая в случае продажи в соседние страны принесла бы значительную пользу в экономике Республики Таджикистан, а

энергосистема страны не оказалась бы в кризисном экономическом состоянии. Уровень воды в водохранилище составляет 910 метров, а минимально возможный уровень - 857 метров. Согласно действующей технологии, использование воды из водохранилища ниже отметки 857 метров имеет опасные последствия, так как этот уровень воды находится близко к входу в насосные штольни энергоблоков, а в случае появления воронки - воздух попадает в насосный туннель с высоким давлением, вероятность взрыва велика.

Если возможность запаса воды в водохранилище Нурекской ГЭС было бы больше, то в



Таджикистане вообще не было бы дефицита электроэнергии. По этой причине Правительство Республики Таджикистан под руководством Президента страны прилагает усилия для скорейшего ввода в эксплуатацию первых двух агрегатов Рогунской ГЭС с целью достижения энергетической независимости Страны. Ввод в эксплуатацию первой очереди Рогунской ГЭС - гарантия электроэнергетической независимости Таджикистана.

Вторая причина нехватки электроэнергии в осенне-зимний период заключается в том, что с начала уменьшения притока воды в Нурекское водохранилище спрос на электроэнергию, то есть потребление электроэнергии населением в этот период увеличивается день ото дня. Для сравнения, реальное потребление электроэнергии населением за три месяца лета и три месяца зимы в 2011, 2016 и 2020 гг является примером. В июне, июле и августе, когда население обеспечено электричеством 24 часа в сутки, потребление электроэнергии составляет 2011год: 201, 224 и 225 млн кВт·ч соответственно, 2016год: 276, 293 и 267 млн кВт·ч соответственно, 2020год: 342, 329 и 334 млн кВт·ч соответственно а в декабре, январе и феврале, когда вводится ограничение, т.е. население обеспечено электроэнергией всего на 12-15 часов, потребление электроэнергии составляет 2011год: 565, 512 и 513 млн кВт·ч соответственно, 2016год: 615, 613 и 586 млн кВт·ч соответственно, 2020год: 966, 938 и 818 млн кВт·ч соответственно.

Потребление электроэнергии населением составляло: в 2003 году - 3,1 млрд кВт·ч; в 2009 году - 3,7 млрд кВт·ч; в 2010 году - 4,1 млрд кВт·ч; в 2016 году – 4,8 млрд кВт·ч; в 2017 году – 5,6 млрд кВт·ч.

Если одной из причин ежегодного увеличения потребления электроэнергии населением является ежегодный прирост населения Таджикистана на 2-2,5%, то другой важной причиной является повышение уровня жизни населения Таджикистана. Несомненно, одной из причин увеличения потребления электроэнергии населением является повышение уровня жизни населения нашей страны, при котором улучшить свои жилищные условия больше используя коммунально-бытовую технику, такие как утюги, холодильники, телевизоры, кондиционеры, электрические печи, электрические обогреватели, водонагреватели, электрические чайники,

кухонные комбайны, пылесосы, электрические духовки и многое другое [3]. В советское время даже холодильники и телевизоры были доступны не всем на пример если в 1960 год на 100 семей приходило: телевизор-10шт; холодильник-3,5; стиральная машина-4шт; пылесос 2,8 то в 2009г количество телевизоров возросло до 160шт, холодильник до 123шт, стиральная машина до 101шт и пылесос 92 шт. На сегодняшний день количества используемых коммунально-бытовых электроприемников имеет тенденцию на возрастание.

Третья причина дефицита электроэнергии по сравнению с периодом существования СССР - прекращение поставок природного газа из Узбекистана. Если в 2004-2006 гг. население Таджикистана потребляло в среднем 285 млн м³ природного газа в год, то в 2007 г. этот показатель составил - 68 млн м³, в 2008 г. - 43 млн м³, в 2009 г. - 17,1 млн м³, а с 2010 года показатель равен нулю.

Такое количество природного газа зимой люди использовали в основном для хозяйственных нужд, а теперь все домашние приготовления пищи осуществляются за счет электричества. Кроме того, из-за приостановки поставок природного газа из Узбекистана в осенне-зимний период Душанбинская ТЭЦ-1, которая работала на природном газе, в настоящее время работает на мазуте всего на 50% своей установленной мощности, западные и восточные котельные всего на 10-20% своей установленной мощности на угле, Яванская ТЭЦ полностью приостановлена.

Кроме того, в 90-х годах все котельные в областных, городских и районных центрах, крупных промышленных предприятиях, а также в сфере здравоохранения и образования были переведены с угля на природный газ, ни один из которых в настоящее время не работает из-за отсутствия природного газа, поэтому в настоящее время все многоэтажные жилые дома и частные дома (приусадебные дома-ҳавлиҳо), офисы, больницы, школы, дошкольные учреждения и др.. в осенне-зимний период отапливаются электричеством.

С учетом сложившейся ситуации в ЭЭС страны, принята одна из стратегических целей Правительства Республики Таджикистан «Обеспечение энергетической безопасности Республики Таджикистан». Под мудрой политикой Лидера нации, Президента Республики Таджикистан за последние 15-20 лет в ЭЭС республики произошли значительные изменения. В целях устранения угроз энергетической

безопасности и обеспечения дешевой электроэнергией отдаленных районов страны без негативного воздействия на окружающую среду, Правительством Республики Таджикистан принята «Долгосрочная программа строительства малых гидроэлектростанций на 2009 г.- 2020. (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 2 февраля 2009 г. № 73), согласно которому должно было построено более 200 малых электростанций общей установленной мощностью 103181 кВт и с годовой выработкой электроэнергии 641645,9 тыс. кВтч. в стране к 2020 году. Правительство Республики Таджикистан также решило вопрос реконструкции «ДТЭЦ-1» и «Западной котельной» в Душанбе для обеспечения теплому части города, что также является одним из вопросов энергетической безопасности.

За последние 10 лет Правительством Республики Таджикистан после подписания ряда межправительственных соглашений построены и сданы в эксплуатацию стратегически важные объекты для достижения энергетической безопасности, такие как: Сангтудинская ГЭС-1 (установленная мощность - 670 МВт); Сангтудинская ГЭС - 2 (присоединяемая мощность - 220 МВт); Душанбинская ТЭЦ - 2 (присоединенная мощность - 400 МВт, тепловая энергия - 167 Гкал.). Было введена в эксплуатацию линия электропередачи 500 кВ «Юг-Север», которая объединила энергосистемы юга Таджикистана с севером и ЛЭП-220кВ Сугд-Айни-Пенджикент.

Следует отметить, что Правительство Республики Таджикистан самостоятельно возобновило строительство Рагунской ГЭС, одной из крупнейших в мире, с установкой 6 агрегатов суммарной установленной мощностью 3600 МВт. На сегодняшний день введены в эксплуатацию два временных агрегата потенциальной мощностью 350-400 МВт., таким образом, обеспечение электрической безопасности страны в значительной степени достигнуто.

Выводы

1. Для достижения окончательной энергетической независимости РТ необходим ввод в эксплуатацию 2-первых агрегатов (первый очередь) Рагунской ГЭС установленной мощностью 600 МВт каждый и ускорение строительства других возможных экономическо-обоснованных источников энергии.

2. Реконструкция и модернизация объектов электроэнергетики с внедрением

энергоэффективных, энергосберегающих и интеллектуальных технологий.

Литература:

1. Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. Справочник по проектированию электрических сетей/ под ред. Д.Л. Файбисовича.- 3-е изд., перераб. и доп.-М.: ЭНАС, 2009.-392 с.:ил.

2. Петров Г.Н. Общая оценка ситуации в энергетике в мире и Таджикистане // Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Кабутов К., Каримов Х.С. // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физикоматематических, химических, геологических и технических наук. 2009. № 2. С. 101-111.

3. Ахророва А. Д., Аминчанов Р. М., Доронкин К. А. Энергетика Таджикистана: современные тенденции и перспективы устойчивого развития. Изд. РИА «Статус», 2005. 237 с.

САБАБИ НОРАСОИИ ЭНЕРГИЯИ ЭЛЕКТРИКӢ ДАР ЭНЕРГОСИСТЕМА ВА НАҚШИ НЕРӢГОҲИ БАРҚИИ ОБӢ БАРОИ РАСИДАН БА БЕХАТАРИИ ЭНЕРГЕТИКИИ ҶУМӢУРИИ ТОҶИКИСТОН

Ш.Д. Самади, З.С. Ганиев, Х.Б. Назиров

Дар мақола масъалаҳои амнияти энергетикӣ ва масъалаҳои вобаста ба истиқлолияти энергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ шудаанд. Таҳлили таъсири нерӯгоҳи барқии Обӣи Роғун дар таъмини амнияти энергетикӣ ва истиқлолияти энергетикӣ оварда шудааст. Мушкилоти асосии норасоии энергияи электрикӣ дар системаи барқии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи тирамоҳу зимистон баррасӣ ва роҳҳои асосии ҳалли ин масъала пешниҳод карда шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: беҳатарию энергетикӣ, энергетикаи электрикӣ, захираҳои сӯзишворӣ-энергетикӣ, истеҳсолот, истеъмол, энергияи электрикӣ, нерӯгоҳи барқии обӣ.

REASONS OF ELECTRICITY DEFICIENCY IN POWER SYSTEMS AND THE ROLE OF THE ROGUNSKY HYDRO POWER PLANT IN ACHIEVING THE ENERGY SECURITY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Sh.D.Samadi, Z.S. Ganiyev, Kh.B. Nazirov

The article deals with the problems of energy security and issues related to the electric power independence of the Republic of Tajikistan. The analysis of the influence of the Rogun hydroelectric power station in achieving energy security and electric power independence is given. The main problems of the shortage of electricity in the electric power system of the Republic of Tajikistan in the autumn-winter period



are considered and the main ways to solve this problem are proposed.

Keywords: energy security, electric power industry, fuel and energy resources, production, consumption, electricity, hydroelectric power station.

Сведения об авторах:

Самади Шакарбек Додхо – к.н.э., старший преподаватель кафедры «Э и УП» ТТУ им. ак. М.С. Осими.

Ганиев Зокир Султонович – старший преподаватель кафедры «Электроэнергетика» филиала НИУ «МЭИ», РТ, г. Душанбе. E-mail: zoko1981@mail.ru.

Назиров Хуршед Бобоходжаевич – к.т.н., заведующий кафедрой «Электроэнергетика» ДФ НИУ «МЭИ», РТ, г. Душанбе. E-mail: hurshed84@mail.ru.

МЕТАЛЛУРГИЯ ВА МАСОЛЕҲШИНОСӢ - МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ - METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ ГАЗОВ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ

Б.И. Асроров¹, Ш.Б. Бахриддинзода¹, Г.Т. Насымов², З.Х. Гайбуллаева¹, А.Шарифов²

¹Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

²Дангаринский государственный университет

В статье описан способ получения металлических порошков кобальта при использовании водорода, полученного газификацией угля месторождения Фан-Ягноб (Таджикистан).

Установлено, что полученные порошки металлического кобальта в потоке низкотемпературной плазмы имеют магнитные свойства с коэрцитивной силой $H_c = 980$ э, остаточной намагниченностью $J_r = 0.59$ и намагниченностью насыщения $\sigma_s = 105 \text{ Гс} \cdot \text{см}^3 \cdot \text{г}^{-1}$

Ключевые слова: кобальт, металл, водород, плазмохимическая реакция, гидрид алюминия, газификация, водяной газ, диоксид углерода, степень образования, щелочь, уголь.

Введение

Широкое применение химических технологий, направленных на производство металлических порошков является одним из актуальных вопросов. Используемые технологические оборудования и конструкции предъявляют повышенные требования к эксплуатационным характеристикам материалов, из которых они изготавливаются. Особенно отмечается важность применения многокомпонентных композитов, сплавов и материалов из металлов [1-2]. Разработка химических технологий получения наноматериалов в виде плёнок и покрытий, порошков, нанокристаллов и наночастиц получаемых с участием водорода, объясняется особыми их качествами, позволяющими их применению там, где традиционные материалы не способны обеспечить соответствующие функции техники с требуемым уровнем потребительских характеристик [3].

Как известно, водород один из активных химических элементов, может проявлять восстановительные и окислительные свойства. Так, если в таких соединениях, как вода H_2O и кислот (HCl , HNO_3 , H_2SO_4 и др.) водород отдаёт свой электрон и выступает как катион, то в других соединениях, например, гидридов металлов (AlH_3 ,

CaH_2 , SnH_2 и др.), он берёт электроны у металлов и выступает как анион. Такой двойной характер водорода делает его высокоактивным химическим реагентом. Его активность возрастает при плазмохимических реакциях, когда в низкотемпературной плазме при температурах до $2 \cdot 10^4 \text{ К}$ и давлениях до 10^3 МПа наступает неравновесное состояние химических реагентов, при которых H_2 вступает в реакцию с металлами с образованием гидридов, отличающихся высокой прочностью и непроницаемостью.

Одним из важнейших из водородсодержащих веществ является гидрид алюминия AlH_3 , без которого, ввиду его легкости и содержание H_2 в нём 10,1%, невозможно представить развитие водородной энергетики [4,5]. Нанопленки из гидрида алюминия также находят широкое применение в различных областях техники. Так, в работе [6] показана возможность синтеза плёнок (до 100 нм) гидридов магния и алюминия и их использования при формировании слоистых структур на основе кремния. Такие пленки обладают изолирующим свойством в области слабых электрических полей.

Исследованию способов производства AlH_3 посвящено много работ [7-10]. Одним из перспективных способов его получения является плазмохимическая обработка хлористых солей алюминия в потоке ионизированного водорода [11].

Отличительной особенностью плазмохимических процессов является быстрая скорость химических превращений со временем реакции порядка $1 \cdot 10^{-5}$ с, которая однозначно свидетельствует о высоком уровне энергии, вкладываемой в реакционную среду. В то же время, плазмохимические способы получения материалов с участием H_2 являются энергоёмкими также из-за способа получения самого водорода, активного компонента химических реакций образования гидридных соединений.

Обычно водород для плазмохимических реакций получают электролизом воды, обеспечивающий более высокую степень его



чистоты, чем по другим способам, например, конверсией природного газа и др. [12]. Однако, электролитический способ получения водорода является высокоэнергозатратным. Так, если для получения 1 кг H_2 из природного газа затрачивается 35 мДж/кг тепловой энергии, а из угля 67,5 мДж/кг, то при электролизе воды расход тепловой энергии составляет 570 мДж/кг, что соответственно на 8,5 и 16,3 раз выше, чем при использовании углеродсодержащего сырья [13]. Поэтому, полученный электролитическим способом водород будет очень дорогим и его использование в высокоэнергозатратных плазмохимических реакциях будет сдерживать развитие этого прогрессивного способа получения гидридных материалов.

В работе [14] процесс гидрирования металлов проводят смесью инертного газа и водорода с содержанием H_2 в смеси 7% в потоке газа через аппарат типа «с проходным слоем». Однако эффективность реализации данного способа низка, поскольку всего до 7% объема газа участвует в образовании гидридов металлов, в то же время больше 93% потока газа ввиду инертности к реакциям образования гидридов блокирует зону реакции образования гидридов и тормозит скорость реакции взаимодействия водорода с металлом. При этом также увеличиваются объемы потока газа, оборудования и транспортных линий, это усложняет аппаратное оформление способа и увеличивает эксплуатационные расходы, приводящие к повышению себестоимости способа получения гидридов металла.

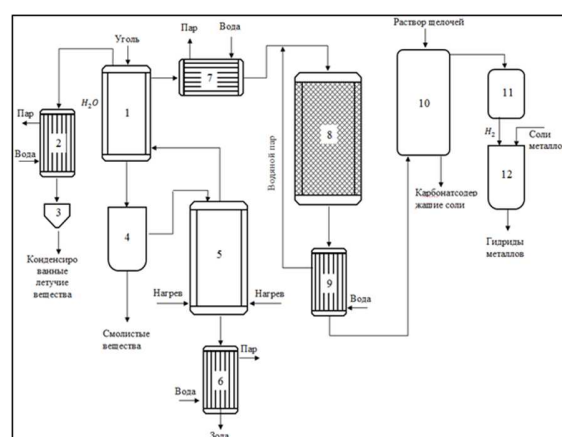
Таджикистан относится к числу стран производителей и экспортёров алюминия. Разумеется, что при наличии производства алюминия, имеется также и потенциальная возможность для организации производств алюминийсодержащих веществ, в том числе и гидрида алюминия. Исходя из того, что в республике расширяется использование угля в промышленности, а собственных источников природного газа не имеется, мы в своих исследованиях для осуществления плазмохимических способов получения гидридных веществ водород получили из угля, но не традиционным способом газификации угля [15], а газификацией углеродистого вещества, полученного из угля предварительным очищением от всех сопутствующих углероду компонентов, согласно способу [16]. Ниже приведены результаты исследования по получению водорода из угля, использование данного водорода для

плазмохимических реакций получения порошков металлического кобальта.

Очищение угля от сопутствующих углероду компонентов, газификация углеродистого вещества и получение чистого водорода

На рис.1 представлена технологическая схема очищения угля от сопутствующих углероду компонентов, газификация углеродистого вещества, получение водорода и его использование в плазмохимических реакциях.

Рис.1. Технологическая схема получения водорода для плазмохимических реакций: 1 – реактор нагрева угля; 2,6 – теплообменники-холодильники; 3 – сборник; 4 – разделитель; 5 – газогенератор; 7,9 – котлы-утилизаторы тепла;



8 – реактор конверсии CO ; 10 – щелочной абсорбер CO_2 ; 11 – осушитель водорода; 12 – плазмотрон.

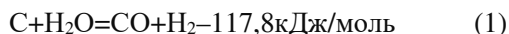
Уголь подается в реактор (1), где тепло генераторского газа нагревается до $700^\circ C$. При температурах $300-350^\circ C$ из его состава выделяются все легкие фракции, т.е. летучие вещества, которые в холодильнике (2) охлаждаются и собираются в сборнике 3 для дальнейшей ее утилизации.

При температурах до $500-550^\circ C$ из состава угля начинает выделяться смолистые крупномолекулярные компоненты. Далее смесь при температуре до $700^\circ C$ поступает в сборник (4), для сбора смолистых компонентов. Смолистые вещества удаляются из технологического цикла на утилизацию, а углеродистое вещество подвергается газификации.

Для получения водорода, при газификации углеродистого материала используется водяной пар. Нагретый до температуры $700^\circ C$ углеродистый материал направляется на газификацию в газогенератор (5), туда же подается в качестве окислителя углерода насыщенный

водяной пар при соотношении C:H₂O=1:1. Процесс газификации протекает при температуре 1000-1050°C.

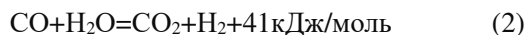
Химическая реакция газификации углеродистого материала выражается уравнением:



Из газогенератора (5) образующийся генераторский водяной газ (CO+H₂) направляется в реактор (1) для обогрева поступающего в реактор угля через стеновое пространство.

Из реактора (1) водяной газ направляется в котёл-утилизатор для охлаждения до 300°C и образования пара (7), который будет использован в качестве окислителя углерода в газогенераторе (5). В котле-утилизаторе (7) так же происходит смешивание водяного пара с оксидом углерода в соотношении CO: H₂O =1:1.

Смесь направляется в реактор оксида углерода (8), где протекает каталитическая реакция при температуре 300-340°C по следующей формуле:



После реакции (2) объём водорода по сравнению состава водяного газа возрастает в два раза. Конвертированный газ (CO₂ + H₂) из реактора оксида углерода (8) направляется в теплообменник-холодильник (9), охлаждается до температур 18-20° С и далее направляется в абсорбер (10), где из его состава выделяется CO₂. Выделение CO₂ из состава газа можно различными путями, например, поглощением CO₂ щёлочью NaOH можно получить соду Na₂CO₃.

Оставшийся влажный H₂ поступает в аммиачный холодильник (11), для отделения влаги из его состава. Полученный молекулярный H₂ отправляется в плазмотрон (12) для осуществления химических реакций в потоке низкотемпературной плазмы.

В табл.1 приведены количественные данные образующихся компонентов из 100 кг угля месторождения Фон Ягноб (Таджикистан) по технологии газификации водяным паром при соотношении C: H₂O=1:1.

Наименование показателей газификации угля	ед. изм.	Количество
Количество угля	кг	100,0
Общее количество выделенных компонентов угля	кг	19,0
Количество газифицируемого углерода	кг	81,0
Количественное отношение C: H ₂ O при газификации углеродистого вещества	-	1:1
Расход водяного пара на газификацию углерода	кг	121,5
Количество образующегося водяного газа, в том числе:	кг	202,5
H ₂		13,5
CO		189,0
Состав водяного газа по объёму:	%	
H ₂	%	50,0
CO		50,0
Общая теплотворность газа	кДж/м ³	1269,6
Количество образующегося водяного пара в котлах-утилизаторах	кг	156,0
Количество образующегося конвертированного газа в реакторе CO	м ³	453,7
Количество диоксида углерода CO ₂	м ³	151,2
Количество чистого водорода H ₂	м ³	302,5
Количество образующихся продуктов из CO ₂ :	кг	
CaCO ₃ или		675,0
Na ₂ CO ₃		715,5
H ₂ O или		18,0
(NH ₄) ₂ CO ₃		
H ₂ O		648,0
		18,0

Схема установки для осуществления плазмохимических реакций с участием водорода

Таблица. 1

Количественные данные процесса получения водорода из угля

	Показатели
--	------------



Получение порошков металлического кобальта осуществлено на лабораторной установке, схема которой показана на рис.2.

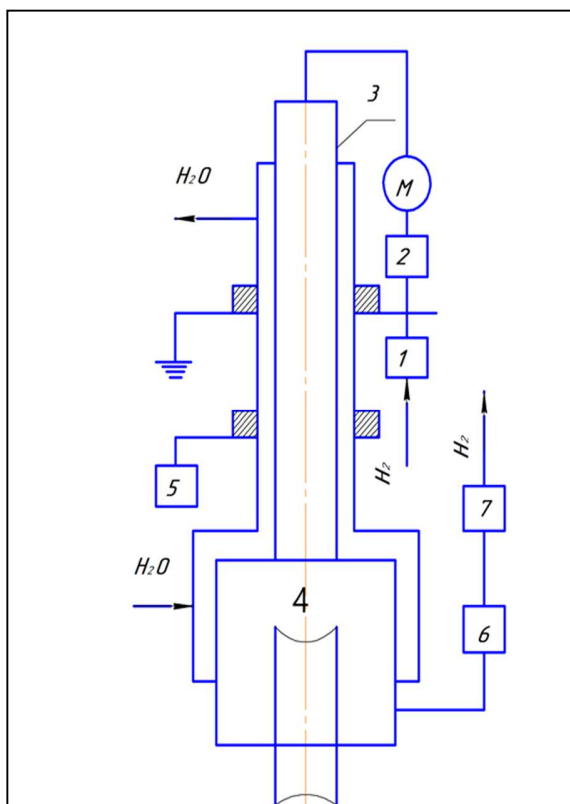


Рис.2. Схема установки для осуществления плазмохимических реакций солей металлов с водородом: 1 - система ввода потока водорода в реактор и регулирование его количества; 2 - никелевый нагреватель для очистки водорода; 3 – ВЧЕ-плазменный реактор; 4 - тигель для загрузки исследуемого материала; 5 – ВЧЕ-генератор; 6 – ловушка; 7 - вакуумный пост.

Лабораторная установка состоит из кварцевого реактора с внутренним диаметром $8 \cdot 10^{-3}$ м, который постоянно охлаждается проточной водой. Для ионизации молекулярного водорода необходимо создать электрический разряд. Электрический разряд возбуждается между двумя электродами которые присоединены один к генератору марки ЛГД-12, а другой заземлен. Для очистки водорода используется никелевый капилляр, находящийся в нагретом состоянии. Расход H_2 наблюдается манометром.

Для возникновения и поддержания низкотемпературной плазмы в водоохлаждаемом реакторе существенны такие объемные процессы, как возбуждение, ионизация, диссоциация, рекомбинация, дезактивация частиц, а также процессы эмиссии электронов с поверхности

электродов. Процесс ионизации и рекомбинации обусловлены столкновением тяжелых частиц при высоких температурах (энергиях), фотоионизацией, столкновением с электронами и другими явлениями, которые будут рассмотрены в данной работе.

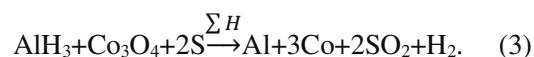
Генератор марки ЛГД-12 подобран для плазмотрона таким образом, чтобы температура плазмы на выходе из генератора составляла порядка несколько тысяч градусов (от 2500 К); плазменное оборудование должно быть чистым; параметры низкотемпературной плазмы должны обеспечивать оптимальные условия процесса и быть управляемыми; генерация атомов водорода должна обеспечиваться в течении длительного промежутка времени.

В кварцевом реакторе осуществлены плазмохимические реакции образования гидроксида алюминия из хлористого алюминия в потоке ионизированного водорода и получения порошкообразного кобальта из смеси гидроксида алюминия и окиси кобальта в присутствии серы.

Применение гидроксида алюминия для получения порошка металлического кобальта

Каталитическая активность гидроксида алюминия испытывалась химической реакцией гидроксида алюминия с оксидом кобальта в присутствии серы для получения порошков металлического кобальта в потоке низкотемпературной плазмы газового разряда.

Химическая реакция в плазмотроне протекает по следующей формуле:



Атомарный водород, полученный пропусканием молекулярного водорода через электрический разряд, создаваемый между двумя электродами направляют на механическую смесь из гидроксида алюминия AlH_3 , оксида кобальта и элементарной серы. Гетерогенная химическая реакция способствует выделению водорода из образованного гидроксида алюминия и выделившийся водород вступает в реакцию с серой. Сульфид водорода полученный в результате протекания химической реакции в потоке низкотемпературной плазмы окутывает зерна оксида кобальта с последующим его восстановлением. На подложке образуются частицы металлического кобальта, которые отделялись соленоидом. Для дальнейшего изучения характеристик, полученного порошка металлического кобальта использовали

вибрационный магнитометр, который показал получение магнитных частиц кобальта с коэрцитивной силой $H_c = 980$ Э, остаточной намагниченностью $J_r = 0.59$ и намагниченностью насыщения $\sigma_s = 105$ Гс·см³·г⁻¹. В табл. 3 приведены результаты РФА анализа продуктов химической реакции механической смеси солей гидрида алюминия, оксида кобальта, серы в присутствии атомов водорода с продолжительностью 250 мин до проведения магнитной сепарации.

Таблица 3.

Результаты индирования РФА получения порошков металлического кобальта.

Ө	d, нм	J, отн%	Hkl	Фаза
19.20	0.234	100	111	Al
20.85	0.218	30	100	Co
22.18	0.204	100	111	Co
22.35	0.203	55	200	Al
23.71	0.193	100	200	Co
32.56	0.143	35	220	Al
37.92	0.125	45	110	Co
39.15	0.122	30	311	Al
46.20	0.107	70	201	Co

В результате проведенных исследований получены порошки металлического кобальта с параметрами элементарной решетки: $a=0.406\pm 0.005$ нм; $b=0.2505\pm 0.005$ нм; $c=0.4094\pm 0.005$ нм.

Выводы

В результате проведенных исследований:

1) установлено получение водорода газификацией углеродистого материала водяным паром аллотропическим процессом. Нагретый до температуры 700°C углеродистый материал газифицируется окислителем насыщенным водяным паром при соотношении C: H₂O=1:1;

2) обнаружена катализирующая активность гидрида алюминия для восстановления металлического кобальта из его оксида в присутствии элементарной серы;

3) установлено, что полученные порошки металлического кобальта при низкотемпературной плазме имеют магнитные свойства с коэрцитивной силой $H_c = 980$ э, остаточной намагниченностью $J_r = 0.59$ и намагниченностью насыщения $\sigma_s = 105$ Гс·см³·г⁻¹.

Литература:

1. Маркетинговое исследование рынка нанопорошков //Российская национальная

нанотехнологическая сеть. URL: <http://www.rusnanonet.ru/goods/68306/>(дата обращения: 12.07.2020).

2. Матюшенко И.Ю., Вовк В.А., Моисеенко Ю.Н. Перспективы развития нанотехнологий в России // БизнесИнформ. – 2011. -№ 6. - С. 17-25.

3. Возможности применения нанопорошков в атомной энергетике / В.Ф. Петрунин, В.В. Попов, С.И. Гречишников, С.А. Коровин // Ядерная физика и инжиниринг. – 2013. – Т. 4. - № 6. – С. 555-563.

4. Алюминия гидрид //Большая советская энциклопедия /гл.ред.А.М.Прохоров,3-е изд.М.: Советская энциклопедия, 1969-1978 гг.

5. Радченко Р.В. Водород в энергетике / Р.В. Радченко, А.С. Мокрушкин, В.В. Тюлба. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. – 229 с.

6. Барабан А.П., Войт А.П., Габис И.В. и др. Особенности слоистых структур на основе кремния, содержащих пленки гидридов металлов //Вестник Санкт-Петербургского университета, 2014, Серия 4, физика, химия

7. Lei Wanga, Aditya Rawal, Md Zakaria Quadir. Formation of aluminum hydride (AlH₃) via the decomposition of organoaluminium and hydrogen storage properties. Journal Hydrogen Energy 43. 2018. P. 16749-16775

8. Appel M., Frankol I.P. Production of Aluminium Hydride by Hydrogen ion bombardment // J. Chem.Phys. 1965. V.42, -p.3984-3988.

9. Haizen Liua, Longfei Zhanga, Hongua Maa..., Aluminum hydride for solid-state hydrogen storage. Journal of energy Chemistry. V.52. 2021. P- 428-440.

10. Siegel B. The reaction between Aluminium and Atomic Hydrogen // J.Am. Chem. Soc., 1960,V. 02,#7.- p.1535-1537

11. Гайбуллаева З.Х. Изучение плазмохимической реакции водорода с соединениями металлов (Zn, Cd, Sn, Al, Ca) и получение тонких пленок на их основе. Дисс.канд.хим.наук, Душанбе: ИХ АН РТ, 1993. - 106с.

12. Атрошенко В.И., Алексеев А.М.,Засорин А.П. и др. Курс технологии связанного азота, изд.2-ое, М.:Химия.-1969.-384с.

13. Ю.В.Синяк, В.Ю.Петров. Прогнозные оценки стоимости водорода в условиях централизованного производства / [https:// cyberleninka.ru](https://cyberleninka.ru).

14. М.Б. Макаров, В.И. Капитонов, В.В. Ершов и др. Способ получения гидридов переходных



металлов. Патент 2229333, Российская Федерация, 2002.

15. Справочник азотчика: Физико-химические свойства газов и жидкостей. Производство технологического газа. Очистка технологических газов. Синтез аммиака. -2-е изд. перераб. М.:Химия. -1986.-512с.

16.З.Х. Гайбуллаева, Ф.Х. Хамроев, Г.Г.Шодиев, А.Шарифов. Способ газификации угля для производства тепла и химических веществ. Евразийский патент №201900081. 2019.

ИСТЕҶСОЛИ ХОКАҶОИ МЕТАЛЛИ ДАР АСОСИ ГАЗҶОИ БАҶҚАРОРКУНАНДА

Б.И. Асроров, Ш.Б. Баҳриддинзода,

Ғ.Т. Насимов, З.Х. Ғайбуллаева, А.Шарифов

Дар мақола тарзи ба даст овардани хоқаҳои металли кобальт бо истифода аз барқароркунандаи гидрогенӣ, ки тавассути газификатсияи ангишт аз қони Фон-Яғноби Ҷумҳурии Тоҷикистон ба даст оварда шудааст, оварда шудааст.

Муайян карда шуд, ки хоқаҳои кобальти металли дар самти плазмаи пастҳарорат ҳосилшуда ҳосиятҳои магнитии дорои қувваи коэртисивии $H_c = 980$ Э, магнитизатсияи боқимондагии $J_r = 0.59$ ва ҳосияти магнити сершудаи $\sigma_s = 105$ Гс·см³ г⁻¹ доро мебошанд.

Калимаҳои калидӣ: кобальт, металл, гидроген, реаксияи плазма-қимиёвӣ, гидриди алюминий, газификатсия, газӣ обӣ, газӣ карбон, дараҷаи барқароршавӣ, ишқор, ангишт.

OBTAINING METAL POWDERS BASED ON REDUCING GASES

B.I. Asrorov, Sh.B. Bahriddinzoda,

G.T. Nasimov, Z.H. Gaibulloeva, A. Sharifov

The article describes a method for obtaining metal powders of cobalt using molecular hydrogen obtained by gasification of coal from the Fan-Yagnob deposit of Tajikistan.

It has been established that the obtained metal cobalt powders in a low-temperature plasma flow have magnetic properties with a coercive force $H_c = 980$ E, remanent magnetization $J_r = 0.59$, and saturation magnetization $\sigma_s = 105$ G cm³ g⁻¹

Key words: cobalt, metal, hydrogen, plasma-chemical reaction, aluminum hydride, gasification, water gas, carbon dioxide, degree of formation, alkali, coal.

Сведения об авторах:

Асроров Б.И. – соискатель кафедры «Технология химического производства» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. Email: bahodur177@inbox.ru

Баҳриддинзода Ш.Б. - соискатель кафедры «Технология химического производства» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. E-mail Shohin 2000@inbox.ru

Насимов Г.Т. – к.т.н., руководитель Центра управления международными проектами и аккредитаций Дангаринского государственного университета. E-mail: winnasim@gmail.com

Ғайбуллаева З.Х. – канд. хим. наук, доцент кафедры «Технология химического производства» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. E-mail: zumratihabib@rambler.ru.

Шарифов А. – докт. техн. наук, профессор Дангаринского государственного университета. E-mail: Sharifov49@mail.ru

ПЛАНЕТАРНО-ЦЕНТРОБЕЖНАЯ ГАЛТОВКА САМОЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ

А.И. Мирзоалиев

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В работе исследован процесс планетарно-центробежной обработки самоцветных камней. Определены производительности процессов барабанной и планетарно-центробежной галтовки. Установлена целесообразность применения планетарно-центробежной галтовки при обработке самоцветных камней.

Ключевые слова; галтовка, абразив, производительность, центробежная сила, барабан, устройства.

При обработке самоцветных камней широко применяют галтовку в барабанах с горизонтальной осью вращения. Этот процесс недостаточно производительный и не обеспечивает стабильность параметров качества поверхности и точности формы заготовок. Поэтому изыскания путей повышения производительности и качество обработки самоцветных камней является актуальной задачей. Для решения задачи повышения производительности обработки и обеспечения стабильности характеристик качества поверхности нами предложено способ планетарно-центробежной обработки самоцветных камней [1] и устройство для его осуществления [2]. Схема рабочей части устройства показано на рисунке 1. В контейнер 1 (рис.1) загружают абразивную суспензию и детали 2. Контейнер 1 съёмный и вставляется в стакан 3 и посредством стакана посажен на планшайбу 4, вращающуюся вокруг оси $O_1O_1^1$. На нижней части оси 5 посажена шестерня 6, находящаяся в зацеплении с неподвижным центральным зубчатым колесом 7. Планшайба 4 посажена на вал 8, посредством которого приводится во вращение. Вращение вала 8 передаётся от электродвигателя (на рисунке не показано) посредством ременной передачи и шкива 9.

Вал 8 посредством двух радиальных подшипников 10 и упорный подшипник 11 посажен на втулку 12. Втулка 12 и зубчатое колесо 7 посажены и закреплены в корпусе 13. Зубчатое колесо 7 и шестерни 6 съёмные. Пособием их можно менять соотношение частоты вращения планшайбы 4 (переносное вращение) и контейнеров (относительное вращение). В цилиндрической части контейнера 1 вставляется втулка с абразивным покрытием 14, что способствует дополнительному съему материала с

поверхности заготовок и интенсификации процесса обработки.

При вращении планшайбы контейнер 1 получает планетарное движение, одновременное вращение вокруг оси $O_1O_1^1$, $O_2O_2^1$, $O_2O_2^1$ расположена эксцентрично относительно оси симметрии емкости. По этой причине рабочей массе сообщается вибрационное движение в радиальном направлении. Внутренняя полость емкости имеет конусность, что способствует циркуляции рабочей среды в вертикальной плоскости.

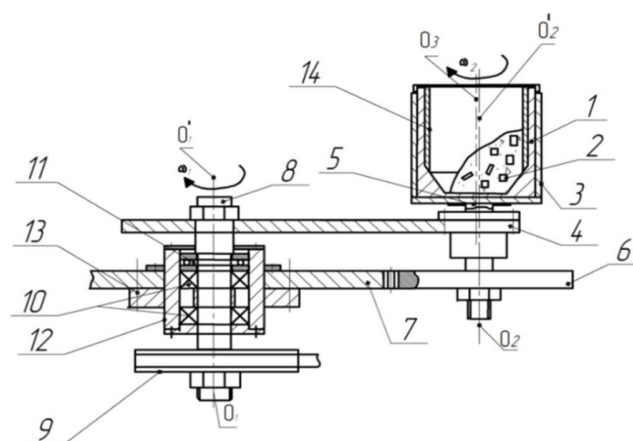


Рис.1. Схема рабочей части устройства.

На рисунке 2 показаны действия сил (переносная центробежная сила от вращения контейнера вокруг оси O , относительная центробежная сила от вращения контейнера вокруг своей оси O_1 и Кориолисова сила инерции) на материальную точку в различных зонах контейнера.

Исследование процесса планетарно-центробежной галтовки самоцветных камней показал на ряд преимуществ при использовании данного процесса при галтовке самоцветных камней. Контейнера, в которые загружаются заготовки из самоцветных камней, при центробежно-планетарной обработке получают сложное движение. На детали при обработке действует центробежная переносная сила инерции (рис. 2), сила трения со стенками барабана и Кориолисова сила инерции [3].

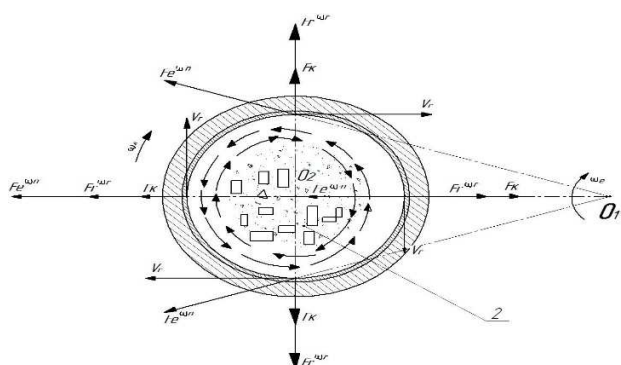


Рис.2 Схема действия сил и перемещение заготовок в горизонтальной плоскости
 F_r^{or} – относительная центробежная сила от вращения контейнера вокруг своей оси.
 F_e^{on} – переносная центробежная сила от вращения контейнера вокруг центробежной оси.
 F_k – кориолиса сила инерции.
 v_r – относительная скорость перемещение заготовки в контейнера.

Если значение F_e^{on} больше значения F_r^{or} , происходит скопление заготовок в определенной части контейнера (рис.2) и их смешивание действием силы трения со стенкой контейнера. Когда значение центробежной относительной силы инерции от вращения стакана вокруг собственной оси больше значения центробежной переносной силы инерции, заготовки прилипают к стенкам контейнера и условия обработки ухудшаются. Поэтому при обработке следует выполнять условие при котором

$$F_e^{on} \geq F_r^{or}.$$

Нами изготовлен опытный экземпляр устройства для центробежной абразивной галтовки. Данный станок (рис.3) имеет контейнера в количестве 5штук, совершающие планетарное движение. Преимущество данного станка в том, что его можно эффективно использовать при любом виде производства.

Каждую емкость можно загрузить в зависимости от потребности определенного вида камня и вести одновременно обработку различных по механическим свойствам камней, что делает его весьма эффективным при мелкосерийном производстве. Исследованы и сопоставлены результаты экспериментов по исследованию производительности галтовки на станке барабанного и планетарно- центробежного (рис. 4 и 5) при различных условиях.



Рис. 3. Станок для планетарно-центробежной обработки самоцветных камней.

Производительность оценивалась по потере исходной массы в процентах. Например, для исходной заготовки производили измерения массы до и после обработки. Если m_0 масса до обработки и m_1 после обработки, потеря массы равняется – $\Delta m = m_0 - m_1$ Производительность определялась как $Q = (\Delta m / m_0) \times 100\%$. Таким образом, производительность обработки оценивалась в процентах изменения исходной массы заготовок.

На рисунке 4 и 5 приведены графики производительности при барабанной и планетарно-центробежной обработке от продолжительности обработки при различных условиях.

На графиках показаны зависимости величины съема при барабанной (рис.4) и планетарно-центробежной галтовки (рис.5) от условия обработки.

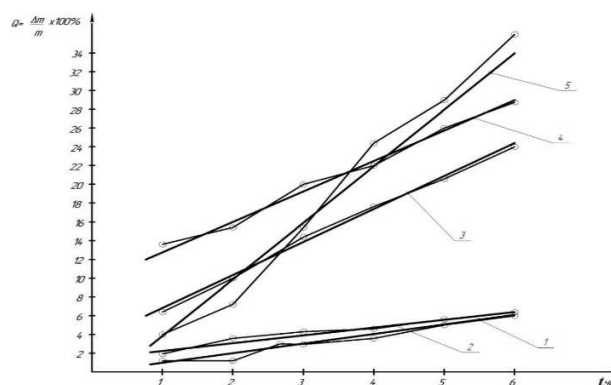


Рис.4. График зависимости величины съема от условия обработки при барабанной галтовке.

1. Сухая галтовка без абразива;
2. Сухая галтовка с добавлением абразива 10г на 1 кг камня;
3. Галтовка в водной среде без абразива;
4. Галтовка в водной среде при 50г на 1кг абразива;
5. Галтовка в водной среде при 10г на 1кг абразива.

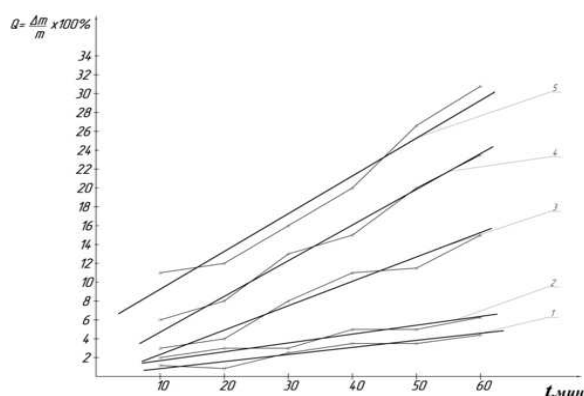


Рис. 5. График зависимости производительности от условий обработки при планетарно-центробежной галтовке.

1. Сухая галтовка без абразива;
2. Сухая галтовка с добавлением абразива 5г/кг;
3. Галтовка в водной среде без абразива ;
4. Галтовка в водной среде с добавлением 5г/кг абразива;
5. Галтовка в водной среде с добавлением 20г/кг абразива.

Сопоставление результатов по производительности при различных условиях обработки и одинаковой продолжительности обработки (60мин.) следующее:

- при барабанной галтовки – 1,2; 2; 4,3; 6,4; 13,5
- при планетарно-центробежной обработки- 4; 5,8; 14; 22; 31.

Соответственно, при использовании процесса планетарно-центробежной обработки, повышение производительности при разных условиях обработки составляет 3,33; 2,9; 3,26; 3,44; 2,3 раза. В среднем повышение производительности составляет 3,05 раз или 305% при одинаковом качестве обработки. Отсюда следует, что применение способа планетарно-центробежной обработки изготовления изделий из самоцветных камней, является весьма эффективным и перспективным направлением.

Литература:

1. Патент № ТҶ 648 Таджикистан. МПК(2014), В24В1/00. Способ абразивной центробежно-планетарной обработки заготовок из различных материалов [Текст] / А.И. Мирзоалиев; И.М. Мирзоалиев; Т.А. Ходжаев [и др.].-№1300824 ; заявл. 09.12.2016.опубл.10.11.2014,бюл.-№99-с.14

2. Патент. № ТҶ 647 Таджикистан.МПК(2014),В24В31/00. Планетарно-центробежная установка для абразивной обработки заготовок из различных материалов [Текст] / А.И. Мирзоалиев; И.М. Мирзоалиев; Т.А. Ходжаев [и др.].-№1300823 ; заявл. 09.12.2013 опубл.10.11.2014, бюл. №99-с.13

3. Мирзоалиев А.И. Повышение эффективности процесса центробежной абразивной галтовки за счет совершенствования конструкторско-технологических решений. [Текст]: Дис....канд. технич. наук: 05.02.07/ А.И Мирзоалиев.

ГАЛТОВКАКУНОНИИ ПЛАНЕТАРИИ МАРКАЗГУРЕЗИ САНҶОИ РАНГА

А.И. Мирзоалиев

Дар ин кор раванди коркарди планетарӣ – марказгурези санҷои ранга таҳқиқ карда мешавад. Маҳсулнокии раванди галтовкакунони дар дастгоҳҳои барабанӣ ва планетарӣ –марказгурез муайян карда шудаанд. Ҳангоми коркарди санҷои рангаи табиӣ ба мақсад мувофиқ будани истифодаи дастгоҳи галтовкакунонии планетарӣ – марказгурез нишон дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: галтовка, абразив, маҳсулноқӣ, қувваи марказгурез барабан, таҷҳизот

PLANETARY-CENTRIFUGAL TUMBLING OF SEMI-PRECIOUS STONES

A.I Mirzoaliev

The word investigates the process of planetary-centrifugal processing of semi-precious stones. The productivity of the process of drum and planetary-centrifugal tumbling is compared. The expediency of using planetary-centrifugal tumbling in the processing of semi-precious stones has been established.

Key words: tumbling, abrasive, productivity, centrifugal force, drum, faceplate.

Сведения об авторе:

Мирзоалиев Азим Исроилович-к.т.н. и.о. доцента кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими. Тел.: (+992) 935391113 E-mail: azimjon86_86@mail.ru



ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ И СОВМЕСТНАЯ РАСТВОРИМОСТЬ КОМПОНЕНТОВ В СИСТЕМЕ Al-Zr-Va

Х.К. Мухабатов

Институт энергетики Таджикистана

Методами рентгенофазового и микроструктурного анализов, измерением микротвердости фаз построено изотермическое сечение фазовой диаграммы алюминиевого угла системы Al-Zr-Va при 773К. Исследованием совместной растворимости циркония и бария в алюминий показано, что рост добавок бария в алюминий снижает растворимость циркония в нём.

Ключевые слова: система Al-Zr-Va, изотермическое сечение, совместная растворимость, метод РФА, микроструктурный анализ, измерение микротвердости.

Введение

Сплавы системы Al-Zr весьма востребованы в электротехнике из-за удачного сочетания прочности, электропроводности и термической стабильности. В частности, компании J-Power (Япония), Lumpi-Berndorf (Бельгия), 3M (США) и многие другие используют токопроводящие жилы из сплавов систем Al-Zr в качестве внешнего слоя в кабелях типа ACSR [1,2]. Тот факт, что подобные материалы нашли достаточно широкое применение говорит о том, что улучшению комплекса их свойств посвящено большое количество исследований.

Известно, что цирконий в алюминиевых сплавах является модификатором, в присутствии которого уменьшается средний размер зерна [3,4]. Было показано, что в сплавах системы Al-Zr с содержанием циркония до 0,6 мас.% отжиг при 450°C в течение 3-х часов приводит к повышению электропроводности до 60 %IACS при сохранении исходного уровня микротвердости. В данной работе также было показано, что увеличение концентрации циркония приводит к увеличению температуры рекристаллизации и микротвердости за счет увеличения количества частиц Al₃Zr (β).

Добавки циркония становятся еще более эффективными при их использовании в сочетании с другими легирующими элементами. Например, в работе [5] был проведен сравнительный анализ сплавов Al-Zr и Al-Sc. Так как влияние этих элементов на алюминий практически идентично, то исследовались сплавы с одинаковой суммарной концентрацией легирующих элементов: Al-0.16Zr, Al-0.16Sc и Al-0.12Zr-0.04Sc. Было

продемонстрировано, что сплав, содержащий и цирконий, и скандий характеризуется наилучшими значениями прочности и электропроводности – 160 МПа и 64 %IACS, соответственно.

В работе [6] отмечено, что можно прогнозировать образование разных структур в сплаве относительно температуры гомогенизации ($t < t_{\text{гом}}$ или $t > t_{\text{гом}}$). На примере алюминидов циркония в сплаве Al-2%Zr показано, что увеличение скорости охлаждения расплава (v) при температурах ниже, чем температура гомогенизации, способствует переходу от гранных к дендритным формам роста стабильных алюминидов Al₃Zr с объемноцентрированной решеткой. Повышение скорости охлаждения ($v > 10^3$ °C/c) приводит к образованию кристаллов метастабильной фазы Al₃Zr с кубической решеткой, которые с увеличением перегрева расплава (Δt) также приобретают дендритное строение. Установили, что дальнейшее увеличение скорости охлаждения ($v > 10^4$ °C/c) и температуры перегрева ($\Delta t > 450$ °C) приводит к резкому измельчению метастабильных алюминидов и увеличению их количества. Аналогичные результаты были получены при кристаллизации двойных и тройных сплавов систем Al-Fe, Al-Cr, Al-Cr-Zr, Al-Mn-Cr [7, 8, 9]. Эти данные совпадают с результатами работы [10]. Лигатуры на основе систем Al-Zr и Al-Ti имеют кубическую решетку и являются более эффективными модификаторами.

Модифицирующий эффект от применения лигатур, разработанных на основе изученных систем, достигается за счет насыщения расплава частицами интерметаллида Al₃Zr, который может существовать в стабильном и метастабильном состояниях. С точки зрения эффективности модифицирования значительна больший интерес представляет метастабильный Al₃Zr с кубической решеткой, параметры которой ($a=b=c=0,407$ нм) очень близки к параметрам решетки твердого раствора алюминия ($a=b=c=0,405$ нм), благодаря чему частицы Al₃Zr становятся эффективными зародышами кристаллизации в расплавах на основе алюминия. В стабильном состоянии интерметаллид Al₃Zr с тетрагональной решеткой, имеющей параметры $a=0,401$ нм, $c=1,732$ нм, является менее привлекательным для модифицирования, поскольку может быть центром

кристаллизации только по одному направлению. Как в стабильном, так и в метастабильном состоянии интерметаллид Al_3Zr в составе разработанных лигатур может быть получен путем его выделения из пересыщенного твердого раствора, который, в свою очередь, образуется при высокой скорости охлаждения расплава из жидкого состояния [11].

В системе Al-Ba установлено образование соединений $BaAl_4$, $BaAl_2$ и $BaAl$. Соединение $BaAl_4$ плавится конгруэнтно при 1373 К, а $BaAl_2$ и $BaAl$ инконгруэнтно при 1187 К и 1003 К. Эвтектика со стороны алюминия плавится при 924 К и содержит 2,5 ат.% бария [12].

Кристаллическая структура $BaAl_4$, принятая за типовую тетрагонального типа с периодами $a=0,4566$ нм, $c=1,1278$ нм. Соединение $BaAl_2$ имеет тетрагональную решетку с периодами $a=0,6100$ нм, $c=1,725$ нм; $BaAl$ – гексагональную решетку с периодами $a=0,6103$ нм, $c=1,780$ нм. Микротвердость $BaAl_4$ составляет 2345 ± 5 МПа [13].

Система Ba-Zr. В соответствии с прогнозом и расчетами авторов [14] в системе Ba-Zr имеет место монотектическая реакция, т.е. данная система является монотектического типа с весьма ограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состояниях. Эвтектики со стороны бария и монотектика являются вырожденными. Взаимная растворимость компонентов ничтожно мала.

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Для исследования тройной системы Al-Zr-Ba были получены сплавы весом 20 гр. в вакуумной печи сопротивления в атмосфере гелия. Полученные сплавы подвергались термообработке при 773 К в откаченных кварцевых ампулах в течение 720 часов, затем закалялись в холодной воде комнатной температуры.

Фазовый состав сплавов системы Al-Zr-Ba исследовался методом РФА, металлографическим анализом и измерением микротвердости структурных составляющих фаз. Исследованиями подтверждено существование двойных интерметаллических соединений $BaAl_4$, $BaAl_2$, $ZrAl_3$ в системе Al-Zr-Ba.

Значения периодов решеток указанных соединений, вычисленных на основе рентгенографических исследований, хорошо согласуются с литературными данными (табл. 1).

Фазовая диаграмма состояния системы Al-Zr-Ba, в области богатой алюминием построена нами по данным исследования структуры и свойств более 100 сплавов и представлена на рис. 1. Химические состав полученных сплавов системы Al-Zr-Ba и результаты фазового анализа представлены в табл. 2.

Система характеризуется наличием полей с одно-, двух-, и трехфазными равновесиями. Однофазные поля представляют собой незначительные области твердых растворов на основе алюминия, двойных интерметаллических соединений $BaAl_4$, $BaAl_2$, $ZrAl_3$. Наибольшей областью гомогенности обладает соединения состава $BaAl_4$, максимальная растворимость циркония в которой при 773 К не превышает 2-3 ат.%.

Исследованиями установлено, что с алюминиевым твердым раствором в равновесии находятся в системе Al-Zr-Ba фазы $BaAl_4$ и $ZrAl_3$. Двухфазные равновесия существуют между интерметаллидом $ZrAl_3$ и $BaAl_4$, $BaAl_2$ (рис. 1). Взаимная растворимость интерметаллидов не превышает 2 моль%. Результаты рентгенофазового анализа показывают, что взаимное легирование не приводит к существенным изменениям значений межплоскостных расстояний интерметаллических соединений, а также алюминия. В системе Al-Zr-Ba установлено существование трехфазных полей $Al-ZrAl_3-BaAl_4$ и $ZrAl_3-BaAl_4-BaAl_2$.

Как известно, для практических целей наибольший интерес представляют сплавы алюминия, структура которых состоит в основном из алюминиевого твердого раствора. Однофазные сплавы алюминия обладают большей коррозионной стойкостью и пластичностью, так как в них не происходит межкристаллитных разрушений, обусловленных возникновением новой фазы в структуре сплавов. В связи с этим представляет определенный теоретический и практический интерес изучение совместной растворимости бария и циркония в алюминии с целью установления границы области гомогенности в алюминиевом углу тройной системы алюминий-цирконий-барий.

Таблица 1.

Состав, кристаллическая структура и периоды решеток интерметаллических соединений системы Al-Zr-Ba.

Соед-ние	Способ образования	Структурный тип	Сингония	Пространственная группа	Периоды решетки, нм
----------	--------------------	-----------------	----------	-------------------------	---------------------



					<i>a</i>	<i>c</i>
BaAl ₄	конгруэн.	BaAl ₄	тетрагон.	I4/mmm	0,4566	1,1278
BaAl ₂	инконгруэн.	тригонал.	тригонал.	P3m1	0,6100	1,7250
BaAl	инконгруэн.	гексагон.	гексогон.	P6 ₃ mo	0,6103	1,7800
ZrAl ₃	конгруэн.		тетрагон.	I4/mmm	0,4013÷ 0,4015	0,1732÷ 0,1735

Таблица 2.

Химический и фазовый состав сплавов системы Al-Zr-Ba при 773К.

Состав сплавов, ат.%			Фазовый состав сплавов
Al	Zr	Ba	
90,0	5,0	5,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
85,0	10,0	5,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
80,0	15,0	5,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
75,0	20,0	5,0Ba	BaAl ₄ +BaAl ₂ +ZrAl ₃
73,0	20,0	7,0Ba	ZrAl ₃ +BaAl ₂
85,0	5,0	10,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
80,0	10,0	10,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
75,0	15,0	10,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
77,0	10,0	13,0Ba	ZrAl ₃ +BaAl ₄
80,0	5,0	15,0Ba	α-Al+BaAl ₄ +ZrAl ₃
75,0	10,0	15,0Ba	BaAl ₄ +BaAl ₂ +ZrAl ₃
70,0	15,0	15,0Ba	ZrAl ₃ +BaAl ₄
80,0	-	20,0Ba	BaAl ₄
75,0	5,0	20,0Ba	BaAl ₄ +BaAl ₂ +ZrAl ₃
70,0	10,0	20,0Ba	ZrAl ₃ +BaAl ₂
70,0	5,0	25,0Ba	BaAl ₄ +BaAl ₂ +ZrAl ₃
67,0	5,0	28,0Ba	ZrAl ₃ +BaAl ₂

Поставленная перед нами задача – разработка малолегированных коррозионностойких алюминиевых сплавов для кабельной техники напрямую зависит от решения данного вопроса, т.к. кабельные сплавы алюминия должны обладать повышенной пластичностью и коррозионной стойкостью. Таким сочетанием свойств могут обладать только сплавы из области алюминиевого твердого раствора.

Из литературных данных известно, что растворимость бария в алюминии при 773 К составляет 0,45ат.%, циркония –0,013ат.% [15]. Исследование растворимости проводили методами микроструктурного анализа и измерением микротвердости структурных составляющих сплавов.

С этой целью были приготовлены тройные сплавы при соотношениях бария к цирконию 1:1, 1:3, 1:5. При этом суммарное содержание бария и циркония в сплавах с алюминием изменялось от 0,01 до 0,5ат.%. Составы исследованных сплавов приведены в табл.3.

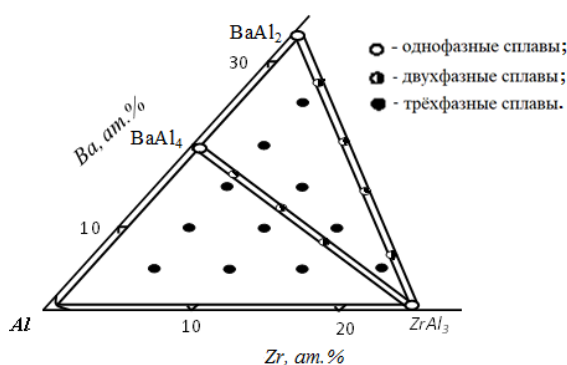


Рис. 1. Изотермическое сечение тройной системы Al-Zr-Ba при 773К.

Величину растворимости компонентов определяли по перегибу на кривых зависимости «микротвердость-состав», а фазовый состав сплавов контролировалось микроструктурным анализом.

Таблица 3.

Изменение микротвердости алюминия при совместном легировании цирконием и барием при 773 К.

Разрез	Zr	Ba	H _μ , МПа
	ат. %		
Zr:Ba=1:1	0,001	0,001	182
	0,025	0,025	194
	0,005	0,005	230
	0,010	0,010	232
	0,025	0,025	232
	0,050	0,050	233
	0,100	0,100	232
Zr:Ba=1:3	0,001	0,003	182
	0,025	0,0075	202
	0,005	0,015	210
	0,010	0,030	230
	0,025	0,075	232
	0,050	0,15	232
	0,100	0,300	234
Zr:Ba=1:5	0,001	0,005	186
	0,025	0,0125	208
	0,005	0,025	250
	0,010	0,050	249
	0,025	0,125	248
	0,050	0,250	249
	0,100	0,500	250

Для исследования микротвердости образцы после закалки подвергались механической полировке с последующим химическим удалением наклепанного слоя. Отсутствие наклепа контролировали измерением микротвердости чистого алюминия, которая составила 180 МПа.

По результатам исследований построена изотерма совместной растворимости бария и циркония в алюминии, а также границы фазовых областей в системе при 773 К (рис. 2). Величина максимальной растворимости бария при постоянном содержании циркония 0,005 ат. % составило 0,30 ат. %. Добавки циркония приводит к снижению растворимости бария в алюминии при 773 К. Значения микротвердости алюминия при совместном легировании цирконием и барием возрастает до 230-250 МПа.

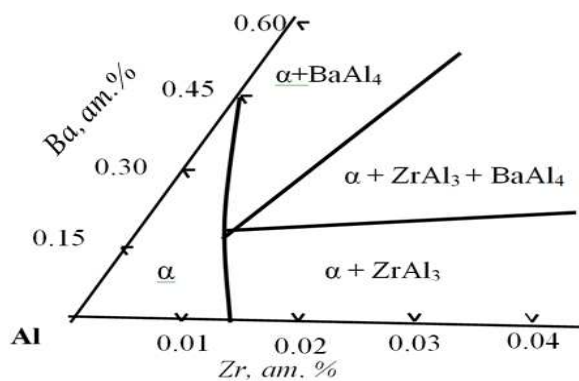


Рис. 2. Изотерма совместной растворимости циркония и бария, в алюминии при 773 К.

Алюминиевый твердый раствор находится в двухфазном равновесии с интерметаллидами $ZrAl_3$, $BaAl_4$, $BaAl_2$ и граничит с областью трехфазного равновесия $\alpha-Al+ZrAl_3+BaAl_4$.

Литература:

1. Zhang Y., Zhou W., Gao H., Han Y., Wang K., Wang J. Precipitation evolution of Al-Zr-Yb alloys during isochronal aging // Scripta Materialia. 2013. Vol. 69. P. 477-480.



2. Zhang Y.Z., Gao H.Y., Wang Y.F., Wang J., Sun B.D. Effects of y addition on microstructure and properties of Al-Zr alloys // Transactions of Nonferrous Metals Society of China (English Edition). 2014. Vol. 24. P. 2239-2243.

3. Belov N.A., Alabin A.N., Matveeva I.A., Eskin D.G. Effect of Zr additions and annealing temperature on electrical conductivity and hardness of hot rolled Al sheets // Transactions of Nonferrous Metals Society of China (English Edition). 2015. Vol. 25. P. 2817-2826.

4. Белов Н.А., Алабин А.Н., Истомин-Кастровский В.В., Степанова Е.Г. Влияние отжига на структуру и механические свойства холоднокатанных листов Al-Zr сплавов // Известия вузов. Цветная металлургия. 2006. С. 58-66.

5. Vo N.Q., Dunand D.C., Seidman D.N. Improving aging and creep resistance in a dilute Al-Sr alloy by microalloying with Si, Zr and Er // Acta Materialia. 2014. Vol. 63. P. 73-85.

6. Роль расплава в образовании пересыщенных наноструктурных твердых растворов переходных металлов в алюминии // III Международная школа-конференция «Физическое материаловедение», «Наноматериалы технического и медицинсконого назначения» (24-28 сен- тября 2007). Тольятти (ТГУ), Самара (СГАУ), Ульяновск (УлГУ), Казань (КГТУ).

7. Бродова И.Г., Попель П.С., Барбин Н.М. и др. Расплавы как основа формирования структуры и свойства алюминиевых сплавов. –Екатеринбург: УрОРАН, 2005. 369 с.

8. Brodova I.G., Polents I.V., Bashlikov D.V. The Forming Mechanism of Ultradispersid Phases in Rapidly Solidified Aluminum Alloys // Nanostructured Mateials. 1995. Vol. 6. № 1-4. P. 477-479.

9. Brodova I.G., Bashlikov D.V. , Polents I.V. Influence of Heat time Melt treatment on the Structure and the Properties of Rapidly Solidificated Aluminum Alloys with Trasition Metals // J. Materials Science and Engineering. 1997. Vol. 226-228. P. 136-140.

10. Никитин В.И., Никитин К.В. Наследственность в литых сплавах. –М.: Машиностроение, 2005. 476 с.

11. Верховлюк А.М., Щерецкий А.А., Лахненко В.Л., Апухтин В.В., Назаренко А.В. Перспективные модификаторы для сплавов на основе алюминия // Литье и металлургия. 2013. № 3 (72). С. 68-71.

12. Дриц М.Е., Зусман Л.Л. Сплавы щелочных и щелочноземельных металлов. -М.: Металлургия. 1986. 248с.

13. Bruzzone G., Merlo F. The Sr-Al and Ba-Al systems. // J. Less. Common Metals. 1975. Vol. 39. №11. P. 1-6.

14. Вахобов А.В., Ганиев И.Н. Диаграммы состояния двойных и тройных систем с участием бария и стронция. –Душанбе.: Дониш, 1992. 296с.

15. Мондольфо Л.Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов. –М.: Металлургия, 1979. 640с.

МУВОЗИНАТИ ФАЗАВӢ ВА ҲАЛШАВАНДАГИИ ЯҚҶОИ КОМПОНЕНТҲО ДАР СИСТЕМАИ Al-Zr-Ba

Ҳ.К. Муҳабатов

Бо усулҳои рентенофазавӣ, микроструктуравӣ ва ченкунии микросаҳтӣ диаграммаи фазавии кунҷи алюминийи системаи Al-Zr-Ba дар ҳарорати 773 К сохта шудааст. Бо омӯзиши ҳалшавии яқҷояи сирконий ва барий дар алюминий нишон дода шудааст, ки афзоиши иловаи барий дар алюминий ҳалшавии сирконийро дар он кам мекунад.

Калимаҳои калидӣ: системаи Al-Zr-Ba, бурриши изотермикӣ, ҳалшавии яқҷоя, усулҳои ТРФ, таҳлили микроструктуравӣ, ченкунии микросаҳтӣ.

PHASE EQUILIBRIUM AND JOINT SOLUBILITY OF COMPONENTS IN THE AL-Zr-BA SYSTEM

Kh.K. Mukhabatov,

The isothermal cross-section of the phase diagram of the aluminum angle of the Al-Zr-Ba system at 773K is constructed using X-ray phase analysis, microstructure analysis, and measurement of the microhardness of the phases. The study of the joint solubility of zirconium and barium in aluminum shows that the growth of barium additives in aluminum reduces the solubility of zirconium in it.

Key words: Al-Zr-Ba system, isothermal cross-section, joint solubility, XRD method, microstructural analysis, microhardness measurement.

Сведения об авторе:

Муҳабатов Хамроҳон Курбонович – проректор по эконоимическим, административным и хозяйственным вопросам Института энергетики Таджикистана. Тел.: (992) 777-07-65-05. E-mail: m_khamrokhon@mail.ru

ТЕМПЕРАТУРНАЯ И КОНЦЕНТРАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВОВ И СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ Pr – Vt

Х.Х. Назарзода¹, В.Д. Абулхаев², Х.А. Рахимов¹, М.А. Балаев³, С.О. Убайдов⁴

¹Институт энергетики Таджикистана

²Институт химии им. В.И. Никитина НАНТ,

³Таджикский технический университет имени академика М.С. Осимӣ

⁴Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни

Исследована температурная и концентрационная зависимость электрофизических свойств сплавов и соединений системы Pr – Vt. Методами рентгенфазового и микроструктурного анализов подтверждено образование в системе Pr – Vt соединений: Pr₂Vt, Pr₃Vt₃, Pr₄Vt₃, PrVt, PrVt₂.

Сплавы и соединения системы Pr – Vt получали прямым взаимодействием компонентов- Pr и Vt в герметизированных молибденовых тиглях в диапазоне температур температуре 923 -1573 К.

Исследованием концентрационной и температурной зависимости удельного электросопротивления и термо-э.д.с сплавов и соединений системы Pr – Vt указывают на их металлическую проводимость. При этом их удельное электросопротивление изменяется в пределах $(1.4-3.2) \cdot 10^{-6}$ Ом · м.

Ключевые слова: редкоземельные элементы, висмут, синтез, термический, рентгенофазовый, микроструктурный анализ, удельное электросопротивление, термо-э.д.с., электропроводность.

Сплавы и соединения редкоземельных элементов (РЗЭ) нашли широкое применение в электротехнической, электронной, машиностроительной, криогенной, авиационной, металлургической, электровакуумной и в других областях промышленности.

Применение сплавов и соединений в указанных областях основано на их электрофизических, магнитных, оптических и других свойствах. Например, празеодим и неодим, применяются для создания постоянных магнитов в традиционных и низкоуглеродистых технологиях. Редкоземельные элементы цериевой подгруппы используется в двигателях электромобилей, жестких дисках, портативной электронике, а также в генераторах ветряных турбин.

Другие важные области применения редкоземельных элементов – производство высокоэффективных магнитов, сплавов, стекол и в электронике. Цезий и лантан, как катализаторы, используются при переработки нефти и в качестве присадок к дизельному топливу.

Следует добавить, что изучение зависимости изменения физико-химических свойств сплавов и соединений с заполнением 4f – уровня атомов РЗЭ способствует развитию новых теоретических представлений[1].

Согласно данным научной литературы, среди висмутидов разных составов наиболее подробно изучены физико-химические свойства моновисмутидов РЗЭ.

Целью данной работы явилось изучение концентрационной и температурной зависимости электрофизических свойств (удельное электросопротивление, термо-э.д.с.) и микротвердости сплавов и соединений системы Pr – Vt.

Ранее в [2] диаграмма состояния системы Pr – Vt в полном диапазоне концентраций была исследована методами дифференциального термического, рентгенофазового и микроструктурного анализов. В системе Pr – Vt подтверждено образование соединений Pr₂Vt, Pr₃Vt₃, Pr₄Vt₃, PrVt и PrVt₂. Соединения Pr₂Vt, Pr₃Vt₃, Pr₄Vt₃ и PrVt₂ при 1408±10, 1663±15, 1908±15 и 1083±10 К, соответственно, образуется по перитектическим реакциям. Самым тугоплавким соединением системы Pr–Vt является моновисмутид–PrVt, плавящийся при 2093±20 К с открытым максимумом.

В качестве исходных компонентов при синтезе сплавов и соединений системы Pr – Vt были использованы празеодим марки ПрМД-2 и висмут марки ОСЧ 11-4.

Синтез сплавов и соединений систем Pr – Vt проводили методом прямого взаимодействия РЗЭ и висмута в герметизированных тиглях из молибдена следующим образом. Рассчитанные



количества исходных компонентов – Pr и висмута (массой 10-15 г.) смешивали, спрессовывали и помещали в герметизированный молибденовый тигель. Затем тигель с образцом медленно нагревали (со скоростью 10 К/мин) от комнатной до температуры начала взаимодействия компонентов (573-713) К и при этой температуре выдерживали 2-3 ч. После чего нагревание

продолжали со скоростью 20 К/мин. до достижения оптимальной температуры синтеза (таблица 1), при которой тигель с веществом выдерживали определенное время и затем охлаждали (со скоростью 20 К/мин) до комнатной температуры [3].

Таблица 1.

Оптимальные условия синтеза и фазовый состав сплавов и соединений систем Pr – Bi.

Содержание висмута в сплавах, ат. %	Оптимальная температура синтеза ± 10 К	Время выдержки, ч.	Фазовый состав сплавов и соединений
1-30	1023	2.5±0.5	Pr _{тв.р.} , Pr ₂ Bi
33.3	1373	2.5±0.5	Pr ₂ Bi
37.5	1623	3.5±0.5	Pr ₅ Bi ₃
42.86	1573	3.5 ±0.5	Pr ₄ Bi ₃
45-50	1573	3.5 ±0.5	Pr ₄ Bi ₃ , PrBi
50	1573	5±0.5	PrBi
55-60	923	4±0.5	PrBi, PrBi ₂ , Bi _{тв.р.}
66.6	923	4±0.5	PrBi ₂
70-99	923	4±1	PrBi ₂ , Bi _{тв.р.}

Гомогенность синтезированных сплавов контролировали рентгенофазовым и микроструктурным анализом.

Следует отметить, что фазовый состав полученных сплавов не противоречит диаграмме состояния системы Pr – Bi.

Кристаллохимические характеристики синтезированных висмутидов системы Pr-Bi приведены в таблице 2. Висмутиды систем Pr- Bi кристаллизуются в следующих сингониях: Pr₂Bi в тетрагональной типа Ti₂P, Pr₅Bi₃ в гексагональной типа Mn₅Si₃, Pr₄Bi₃ в кубической типа анти-Th₃P₄,

PrBi в кубической типа NaCl и PrBi₂ в ромбической типа LaSb₂.

Как видно из таблицы, значения экспериментально определённой и рентгеновской плотности близки, что указывает на правильность установления пространственных групп соединений Pr– Bi как в [2], так и в данной работе. Микротвёрдость соединений изменяется в пределах 4200-1020 МПа, что больше микротвёрдости празеодима (481 МПа [4]) и висмута (100-150 МПа [5]).

Таблица 2.

Кристаллохимические характеристики висмутидов систем Pr– Bi.

Висмутиды	Параметр элементарной ячейки, ±0.0005 нм			Плотность, кг/м ³		Микротвёрдость, МПа
	а	в	с	экспер.	расчет.	
Pr ₂ Bi	0.4602		1.7988	8548	8554	2150±110
Pr ₅ Bi ₃	0.9452		0.6542	8728	8733	4200±210
Pr ₄ Bi ₃	0.9620			8928	8933	4000±115
PrBi	0.6465			8592	8597	1020±80
PrBi ₂	0.6512	1.3022	1.1821	7398	7403	1160±120

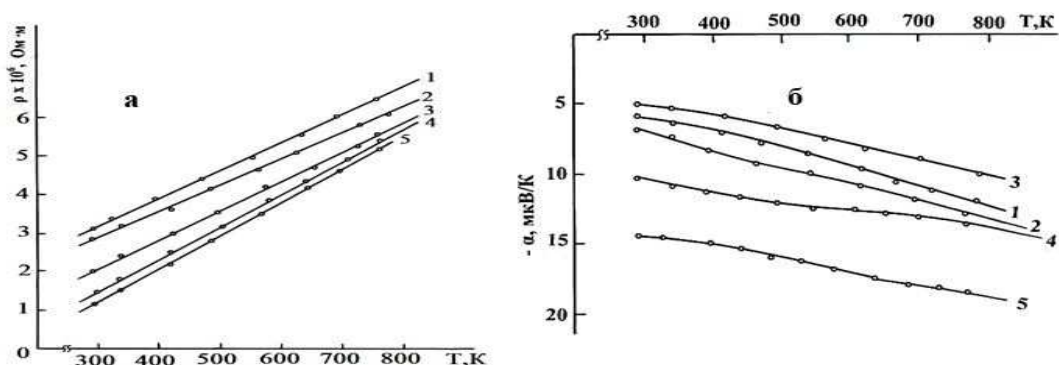


Рис. 1- Температурная зависимость удельного электросопротивления (а) и термо-э.д.с. (б) висмутидов: 1- Pr_2Bi , 2- Pr_5Bi_3 , 3- Pr_4Bi_3 , 4- $PrBi$, 5- $PrBi_2$ в диапазоне температур 298-773 К.

Это объясняется усилением жесткости кристаллической решетки висмутидов празеодима за счет химической связи Pr– Bi[6].

Температурную зависимость удельного электросопротивления (ρ) и термо-э.д.с. (α) сплавов и соединений системы Pr – Bi при комнатной

температуре, а также в диапазоне температур 298-773 К измеряли четырехзондовым методом.

Результаты исследования удельного электросопротивления и термо-э.д.с. соединений системы Pr – Bi в диапазоне температур 298-773 К приведены на рисунке 1 и в таблице 3.

Таблица 3.

Электрофизические свойства соединений систем Pr–Bi при 298 К.

Соединения системы Pr–Bi	Удельное электросопротивление $\rho \times 10^6, \text{ Ом}\cdot\text{м}$	Электропроводность $\sigma \times 10^{-5}, \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$	Термо-э.д.с. $-\alpha, \text{ мкВ/К}$
Pr_2Bi	3.2 ± 0.08	3.12 ± 0.07	5.6 ± 0.11
Pr_5Bi_3	2.89 ± 0.07	3.46 ± 0.08	6.2 ± 0.12
Pr_4Bi_3	2.01 ± 0.05	4.97 ± 0.12	4.8 ± 0.09
$PrBi$	1.18 ± 0.03	8.47 ± 0.21	10 ± 0.25
$PrBi_2$	1.4 ± 0.03	7.14 ± 0.17	14 ± 0.28

Из рисунка видно, что как удельное электросопротивление, так и термо-э.д.с. соединений системы Pr – Bi во всем исследованном диапазоне температур изменяется линейно, что указывает на их металлическую проводимость [7]. Из результатов таблицы 3 следует, что по электропроводности соединения системы Pr – Bi занимают промежуточное положение между проводниками и полупроводниками. Так, их электрическая проводимость на порядок меньше электропроводности празеодима ($1.47 \times 10^5, \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ [4]), но близка к электропроводности висмута ($9.17 \times 10^5, \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ [5]).

Результаты исследования концентрационной зависимости электрофизических свойств сплавов

системы Pr – Bi при 298 К представлены на рисунке 2, а, б, которые коррелируют с диаграммой состояния системы Pr – Bi. Максимум на кривой концентрационной зависимости удельного электросопротивления приходится на Pr_2Bi (рисунок 2, а), а в диапазоне концентраций 37.5 – 50 ат.% Bi наблюдается резкое уменьшение удельного электросопротивления. При этом в диапазоне концентраций 50-100 ат.% Bi удельное электросопротивление сплавов изменяется незначительно [8].

Кривая концентрационной зависимости термо-э.д.с. сплавов (рисунок 2, б) в точках, соответствующим соединениям системы Pr – Bi, также испытывает аномалии.



Удельное электросопротивление и термо-э.д.с. сплавов и соединений системы Pr-Bi в диапазоне концентраций 0-100 ат. % Bi изменяются в пределах $1.18 \div 3.2 \cdot 10^{-6}$ Ом·м и $(-4.8) \div (-14)$ мкВ/К [8].

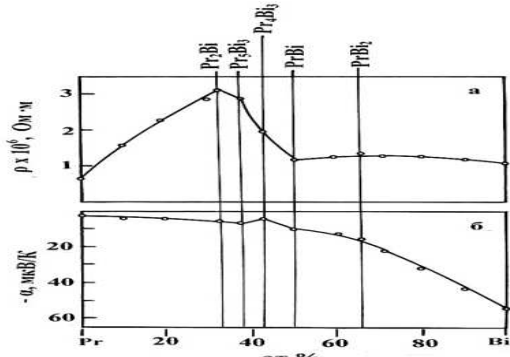


Рис. 2. Концентрационные зависимости удельного электросопротивления (а), термо э.д.с. (б) сплавов и соединений системы Pr - Bi.

Таким образом, соединения системы Pr – Bi на кривых концентрационных зависимостей электрофизических свойств проявляется в виде экстремальных точек, что соответствует общим принципам физико-химического анализа [5].

Литература:

1. Редкоземельные элементы. Технология и применение. под ред. Ф. Виллани, пер. с англ., М., 1985. 376с.
2. Абулхаев В.Д. Диаграмма состояния и некоторые свойства сплавов системы Pr–Bi. Неорганические материалы. 1997. Т. 33. №5. -С. 524-527.
3. Холов Н.Ш. Сплавы систем Ln–Bi (Ln=Pr, Nd, Gd, Tb) и Gd_4Bi_3 – Ln_4Bi_3 (Ln=Pr, Nd, Tb). Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Душанбе – 2009. – 130с.
4. Савицкий Е.М., Терехова В.Ф. Металловедение редкоземельных металлов. Москва. Наука, 1975. - 270 с.
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Москва. Высшая школа, 1981, -678с
5. Харитонов Л.Г. Определение микротвердости./ Л.Г. Харитонов// М.: Металлургия.-1967. -С. 82.
6. Тейлор К. Физика редкоземельных соединений /К. Тейлор, М. Дарби // -М.: Мир, - 1974. -374 с.
7. Аносов В.Я., Озерова М.Н., Фиалков Ю.Я. Основы физико-химического анализа. Москва. Наука, 1976. -490 с.
8. Холов Н.Ш. Сплавы систем Ln–Bi (Ln=Pr, Nd, Gd, Tb) и Gd_4Bi_3 – Ln_4Bi_3 (Ln=Pr, Nd, Tb). Автореферат диссертация на соискание ученой

степени кандидата технических наук. Душанбе – 2009. – 23с.

ВОБАСТАГИИ ҲАРОРАТӢ ВА КОНЦЕНТРАЦИОННИИ ХОСИЯТҲОИ ЭЛЕКТРОФИЗИКИИ ХӮЛАҲО ВА ПАЙВАСТАГИҲОИ СИСТЕМАИ Pr – Bi

Х.Х., Назарзода, В.Д., Абулхаев, Х.А., Раҳимов, М.А., Балаев, С.О., Убайдов

Вобастагии ҳароратӣ ва концентратсионии хосиятҳои электрофизикии хӯлаҳо ва пайвастагиҳои системаи Pr – Bi таҳқиқ карда шудааст. Бо усулҳои рентгенофазӣ ва микроструктурӣ дар системаи Pr – Bi вучуд доштани пайвастагиҳои: Pr_2Bi , Pr_5Bi_3 , Pr_4Bi_3 , $PrBi$, $PrBi_2$ тасдиқ карда шуд.

Хӯлаҳо ва пайвастагиҳои системаи Pr – Bi бо таъсири бевоситаи компонентҳо- Pr ва Bi дар тигели маҳками молибденӣ дар ҳудуди ҳароратҳои 923 -1573 К ҳосил карда мешуданд.

Таҳқиқи вобастагии концентратсионӣ ва ҳароратии муқовимати хоси электрикӣ ва гармоқ.э.х (термо-э.д.с.) хӯлаҳо ва пайвастагиҳои системаи Pr – Bi нишон медиҳанд, ки ба онҳо гузаронандагии металлӣ хос аст. Муқовимати хоси электрикӣ хӯлаҳо ва пайвастагиҳо дар ҳудуди $(1.4-3.2) \cdot 10^{-6}$ Ом · м тағйир меёбад.

Калимаҳои калидӣ: элементҳои нодирзаминӣ, висмут, синтез, таҳлилҳои ҳароратӣ, рентгенофазавӣ, микроструктуравӣ, муқовимати хоси электрикӣ, термо-қ.э.х, гузаронандагии электрикӣ.

TEMPERATURE AND CONCENTRATION DEPENDENCE OF ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF Pr - Bi ALLOYS SYSTEMS AND COMPOUNDS

Kh.Kh. Nazarzoda, V.D. Abulkhaev,

Kh.A. Rakhimov, M.A. Balaev, S.O. Ubaidov

The temperature and concentration dependences of electrophysical properties of the Pr - Bi alloys system and compounds. The formation in the Pr - Bi system of compounds: Pr_2Bi , Pr_5Bi_3 , Pr_4Bi_3 , $PrBi$, $PrBi_2$ was confirmed by the X-ray methods and microstructural analyzes. Alloys and compounds of the Pr - Bi system were obtained by direct interaction of the components - Pr and Bi in sealed molybdenum crucibles in the temperature range of 923-1573 K. The study of the concentration and temperature dependence of the electrical resistivity and thermoelectric emf of alloys and compounds of the Pr - Bi system

indicates their metallic conductivity. Moreover, their specific electrical resistance varies within $(1.4-3.2) \cdot 10^{-6} \text{ Ohm} \cdot \text{m}$.

Key words: rare earth elements, bismuth, synthesis, X-ray, microstructural analysis, electrical resistivity, thermo-emf, electrical conductivity.

Сведения об авторах:

Назарзода Хайрулло Холназар – к.т.н., доцент кафедры «Гидротехническое строительство и общетехнические дисциплины» Института энергетики Таджикистана. Тел.: +992 91874 85 22. E-mail nazarov-h2013@mail.ru.

Абулхаев Владимир Джалолович – д.х.н., профессор, заместитель директора по науке и образованию Института химии им. В.И. Никитина НАНТ. Тел.: +992 918 85 51 48.

E-mail abulkhaev-48@mail.ru.

Рахимов Хуршед Абдуллоевич – к.т.н., и.о. доцента, декан факультета «Инженерия и отраслевая экономика» Института энергетики Таджикистана. Тел.: +992 918 63 59 45.

E-mail khurshed.r69@gmail.com.

Балаев Муҳаммадшо Ахтамович-к.т.н, и.о. доцента кафедры «Электроснабжение» Таджикского технического университета им. академика М.С.Осимӣ. Тел: +935088182.

E-mail: muhamad65.balaev@mail.ru

Убайдов Салмоншо Одинаевич-к.т.н, доцент кафедры «Технология, черчение и дизайн» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни. Тел.: 938246466.

E-mail: ubaydov_60@mail.ru



ТЕХНОЛОГИИ КИМИЙ - ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ - CHEMICAL TECHNOLOGY

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АК10Ц10, МОДИФИЦИРОВАННОГО КАЛЬЦИЕМ В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОЛИТА 3,0%-НОГО NaCl

И.Н. Ганиев, С.С. Гулов, А. Джама

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Исследование коррозионно-электрохимического поведения алюминиевого сплава АК10Ц10, модифицированного кальцием, проводилось потенциостатическим методом в среде электролита 3,0%-ного NaCl. Показано, что модифицирование кальцием повышает коррозионностойкость алюминиевого сплава АК10Ц10 на 25%.

Ключевые слова: *алюминевый сплав АК10Ц10, кальций, электрохимическое поведение, электролит 3% NaCl, коррозия, потенциалы коррозии, питтингообразование и репассивации.*

Для определения свойств алюминиевых литейных сплавов основным критерием является их химический состав, т.е. содержание легирующих элементов в продукции. Химический состав сплавов регламентируется различными стандартами, например в ГОСТом 1583-93 и распространяется на литейные алюминиевые сплавы в чушках и готовых отливках, произведенных различным способом.

Сплавы Al-Si (силумины) обладают наилучшими литейными свойствами. В двойных сплавах Al-Si эвтектика состоит из твердого раствора алюминия и кристаллов практически чистого кремния. В легированных силуминах типа АК10Ц10 помимо двойной эвтектики имеются тройные и более сложные эвтектики. В двойных силуминах с увеличением содержания кремния в до эвтектических сплавов снижается пластичность и повышается прочность [1,2].

Как известно, кальций является одним из самых распространенных и дешевых металлов на Земле. Некоторое время его применяли для модифицирования и легирования сплавов тяжелых металлов.

В качестве модификатора его использовали и в черных металлах. Однако недавно кальций стали применять для легирования легких сплавов на основе алюминия и магния. За последние несколько лет были проведены систематические исследования сплавов на основе алюминивно-кальциевой эвтектики и установлено, что они обладают литейными свойствами не хуже, чем у силуминов, также их можно подвергать

горячей и холодной прокатке с высокими степенями деформации[2,3].

Известно, что кальций добавляют в небольших количествах в некоторые алюминиевые сплавы с целью улучшения обрабатываемости резанием. Небольшие присадки кальция слабо влияют на электросопротивление расплавленного алюминия. Малые добавки кальция несущественно влияют на механические свойства алюминиевых сплавов [2].

Цель настоящей работы заключается в изучении влияния добавок кальция на коррозионно-электрохимическое поведение алюминиевого сплава АК10Ц10 (Al+10%Si+10%Zn).

Для проведения коррозионно-электрохимических исследований из полученного расплава отливались цилиндрические образцы диаметром 8-10 мм и длиной 60-100 мм, боковая часть которых изолировалась так, что рабочей площадью служил торец электрода. Каждый образец предварительно отшлифовывали, обезжировали спиртом и погружали в исследуемый раствор NaCl марки ЧДА для установления бестокового потенциала коррозии.

Исследование коррозионно-электрохимических свойств алюминиевого сплава АК10Ц10, легированного кальцием проводилось потенциостатическим методом в среде электролита 3,0%-ного NaCl, со скоростью развёртки потенциала 2 мВ/сек на потенциостате ПИ-50.1.1 с выходом на программатор ПР-8 и самописцем ЛДК-4 по методике, описанной в работах [4-12].

На рис. 1. представлена зависимость потенциала свободной коррозии сплава АК10Ц10 и сплавов, легированных различным количеством кальция. Исследования свидетельствуют, что электродные потенциалы исследуемых сплавов в течение первого часа выдержки в электролите 3% - ного NaCl становятся постоянными.

Таблица 1.

Временная зависимость потенциала (х.с.э.) свободной коррозии (- Е_{св.кор}, В) алюминиевого сплава АК10Ц10 от содержания кальция, в среде электролита 3%- ного NaCl.

Время выдержки, минут	Содержания кальция в сплаве, мас. %				
	0.0	0.01	0.03	0.5	1.0
0	1,020	1,010	0,990	0,970	0,950

Время выдержки, минут	Содержания кальция в сплаве, мас. %				
	0.0	0.01	0.03	0.5	1.0
0,15	1,038	0,996	0,976	0,958	0,935
0,2	1,024	0,990	0,963	0,944	0,923
0,3	1,012	0,983	0,946	0,930	0,909
0,4	0,995	0,976	0,930	0,916	0,897
0,5	0,983	0,966	0,915	0,907	0,886
0,6	0,970	0,954	0,910	0,897	0,875
2	0,955	0,940	0,908	0,886	0,865
3	0,944	0,926	0,896	0,875	0,856
4	0,930	0,912	0,886	0,867	0,848
5	0,915	0,899	0,876	0,859	0,841
10	0,902	0,887	0,868	0,852	0,834
20	0,890	0,876	0,860	0,845	0,828
30	0,878	0,868	0,852	0,839	0,823
40	0,870	0,860	0,846	0,833	0,819
50	0,868	0,857	0,840	0,830	0,816
60	0,868	0,855	0,840	0,828	0,815

Для алюминиевого сплава АК10Ц10, модифицированного кальцием, характерно смещение потенциала свободной коррозии в положительную область с ростом концентрации модификатора. Сплавы характеризуются относительно высокой скоростью пассивации под воздействием добавок кальция.

Так, после одного часа выдержки в растворе электролита 3%-ного NaCl потенциал свободной коррозии исходного сплава составляет - 0.868В, а у сплава, содержащего 1.0 мас.% Ca - составляет - 0.815В (табл.1).

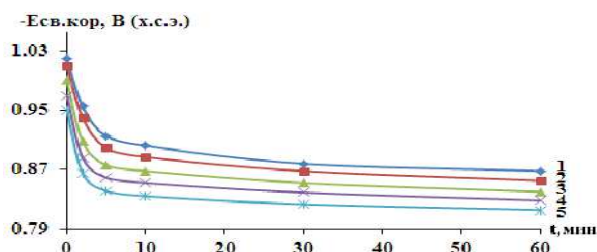


Рис.1. Временная зависимость потенциала свободной коррозии (- Есв.кор., В), алюминиевого сплава АК10Ц10 (1), содержащего кальций, мас. %: 0.01(2); 0.03(3); 0.5(4); 1.0(5), в среде электролита 3%- ного NaCl.

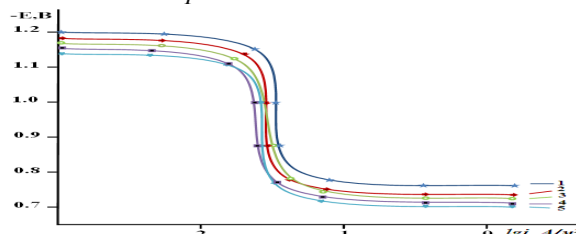


Рис.2. Потенциодинамические анодные поляризационные (2мВ/с) кривые алюминиевого сплава АК10Ц10 (1), содержащего кальций, мас. %: 0.01(2); 0.03(3); 0.5(4); 1.0(5), в среде электролита 3,0 % - ного NaCl.

Приведенные в таблице 2 основные электрохимические характеристики алюминиевого сплава АК10Ц10, модифицированного кальцием от 0.05 до 1.0% по массе, показывают характер изменения основных показателей коррозии.

Из таблицы видно, что добавки кальция ввиду их малой растворимости незначительно смещают в положительную область электродные потенциалы алюминиевого сплава АК10Ц10.

Потенциалы репассивации и питтингообразования с ростом концентрации кальция в сплаве смещаются в положительную область. Ширина пассивной области колеблется от -1,15 до - 0.760 В, минимальное значение ее соответствует исходному сплаву, и сплаву содержащего 1,0 мас % кальция (рис.2). Наименьшее значение плотности тока коррозии ($2.8 \cdot 10^{-2} \text{ А/м}^2$) характерно для сплава, содержащего 1мас.% кальций. Этот сплав является наиболее коррозионноустойким в данной среде (табл.2).

Таблица 2.

Коррозионно-электрохимические характеристики алюминиевого сплава АК10Ц10 с кальцием, в среде электролита 3,0%- ного NaCl.

Содержание кальция в сплаве, мас. %	Электрохимические потенциалы, В (х.с.э.)				Скорость коррозии	
	-Есв.кор.	-Екор.	-Еп.о.	-Ерп.	$i_{кор} \cdot 10^2$	$K \cdot 10^3$
					А/м^2	$\text{г/м}^2 \cdot \text{час}$
-	0.868	1.200	0.760	0.800	3.6	12.06
0.01	0.855	1.185	0.745	0.790	3.4	11.39
0.03	0.840	1.170	0.730	0.780	3.2	10.72
0.5	0.828	1.155	0.715	0.769	3.0	10.05
1.0	0.815	1.140	0.700	0.760	2.8	9.38

Результаты исследования скорости коррозии алюминиевого сплава АК10Ц10,

модифицированного кальцием в среде электролита 3.0% - ного NaCl представлены на рис.3. Приведённые данные показывают, что с



увеличением концентрации кальция наблюдается плавное снижение скорости коррозии исходного сплава АК10Ц10.

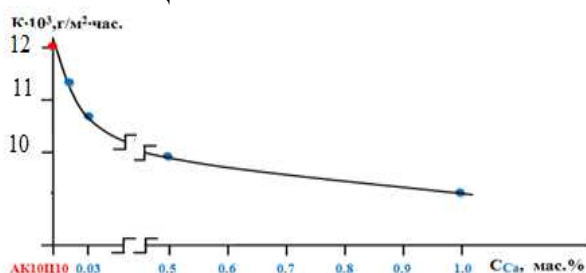


Рис.3. Зависимость скорости коррозии алюминиевого сплава АК10Ц10 с кальцием в среде электролита 3% -ного NaCl.

Литература:

1. Гуляев А.С. и др. //Коррозия и электрохимия цветных металлов. -М.: Металлургия. 1982, С. 21-24.
2. Гурева М.А., Грушко О.К. Влияние микролегирования кальцием на структуру и свойства алюминиевых сплавов системы Al-Mg-Si : монография / – Москва : РУСАЙНС, 2017. – 258 с.
3. Луц А.Р. Алюминий и его сплавы/ Луц А.Р., Суслина А.А. // Самара: Самарск. гос. тех. универ., 2013.-81с.
4. И.Н. Ганиев, Дж.Н. Алиев, З.Ф. Нарзуллоев. Влияние добавок никеля на анодное поведение сплавов Zn5Al, Zn55Al, в среде электролита NaCl // Журнал прикладной химии. 2019. -Т.92. -№11, - С. 1420-1426.
5. Ганиев И.Н., Муллоева Н.М., Низов О.Х., Эшов Б.Б., Ходжаев Ф.К. Влияние щелочноземельных металлов на анодное поведение свинца, в нейтральной среде // Вестник СибГИУ. -2017. -№ 1 (19). -С. 49-53.
6. Раджабалиев С.С., Ганиев И.Н., Амонов И.Т. Влияние свинца на анодное поведение сплава Al+2,18%Fe // Вопросы материаловедения. Научно-технический журнал.- 2016,- №2(86),- Санкт – Петербург, С. 147-151.
7. Раджабалиев С.С., Ганиев И.Н., Амонов И.Т. Норова М.Т. Потенциодинамическое исследование сплава Al+2,18%Fe, легированного оловом и висмутом // Известия СПбГТИ (технического университета), -2016., -№35(61), - С. 22-25.
8. Раджабалиев С.С., Ганиев И.Н., Амонов И.Т., Норова М.Т. Анодное поведение сплава Al+2,18%Fe, легированного оловом // Вестник

Таджикского технического университета, -2013, - №2 (22). -С. 60-63.

9. Давлатов О.Ш., Ганиев И.Н., Одиназода Х.О., Раджабалиев С.С. Электрохимическое поведение сплава АЖ2.4М5.3Мг1.1Ц4Кр3, легированного оловом, в среде электролита 3% -ного NaCl// Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. - 2019. - №3 (47) - С. 63 – 67.

10. И.Н. Ганиев, Дж.Х. Джойлоев, И.Т. Амонов, Н.Р. Эсанов Анодное поведение сплава Al+2,18 % Fe, легированного стронцием, в среде электролита NaCl // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. - 2019. - №1(27).-С.42-46.

11. С.С. Гулов, И.Н. Ганиев, Дж.Т. Ашурматов, М.М. Махмадизода Потенциодинамическое исследование сплава АК9М2, легированного иттрием, в среде электролита NaCl // Вестник современных исследований. Омск. –2019. –№1-3(28). –С.84-89.

ОМУЪЗИШИ ХОСИЯТҲОИ ЭЛЕКТРОХИМИЯВИИ ХӮЛАИ АЛЮМИНИЙИ АК10Ц10, КИ БО КАЛСИЙ МОДИФИКАТСИЯ ШУДААСТ ДАР МУҲИТИ ЭЛЕКТРОЛИТИ 3%-АИ NaCl И.Н. Ганиев, С.С. Гулов, Чамаи А.

Омуъзиши рафтори электрохимиявии хӯлаи алюминийи АК10Ц10, ки бо калсий модификатсия шудааст, бо усули потенциостатикӣ дар муҳити электролити 3,0% NaCl гузаронида шуда нишон дода шудааст, ки ба коррозия тобоварии хулаи алюминийи АК10Ц10-ро то 25% дар натиҷаи ин амалиёт зиёд мекунад.

Калимаҳои калидӣ: хӯлаи алюминийи АК10Ц10, калсий, рафтори электрохимиявӣ, электролитӣ 3%-аи NaCl, зангзанӣ.

ELECTROCHEMICAL BEHAVIOR OF ALUMINUM ALLOY AK10Ts10 MODIFIED WITH CALCIUM IN THE MEDIUM OF ELECTROLYTE OF 3.0% NaCl

I. N. Ganiev, S. S. Gulov, A. Jama

The study of the corrosion-electrochemical behavior of the aluminum alloy AK10Ts10 modified with calcium was carried out by the potentiostatic method in an electrolyte medium of 3.0% NaCl. It was shown that the modification with calcium increases the corrosion-resistant aluminum alloy AK10Ts10 by 25%.

Key word's: aluminum alloy AK10Ts10, calcium, electrochemical behavior, 3% NaCl electrolyte, corrosion, corrosion, pitting and repassivation potentials.

Сведения об авторах:

Ганиев Изатулло Наврузович – академик АН Республики Таджикистан, доктор химических наук, профессор кафедры ТХП Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Тел.: (+992) 93 488 48 79.
E-mail: ganiev48@mail.ru

Гулов Саломиддин Садриддинович – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

«Материаловедение, металлургические машины и оборудования» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Тел.: (+992) 93 4805217. E-mail: gulov72@mail.ru

Абдулхамиди Джама – ассистент кафедры «ТММСиМ» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.



ELEMENTAL COMPOSITION OF THE RIVER BOTTOM SEDIMENTS IN THE TOP OF THE ZERAVSHAN RIVER BASIN

D.A. Abdushukurov^{1,2}

¹Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan (NAST)

²Physical Technical Institute after named S.U.Umarov (NAST)

Abstract: The carried out of the work was devoted to the processing and interpretation of new data bases (2020 years) for the study of toxic metals in bottom sediments of the Zeravshan river basin. Particular attention was paid to the Fondarya River, the left tributary of the Zeravshan River. The Fondarya River is subject of a large anthropogenic impact. The most heavily polluted lower reaches of the Jijikrut, below the Anzob mining and processing plant (AGOK). In the 90s of the last century, due to an accident on the slurry pipeline, AGOC dumped flotation tailings directly into the Jijikrut River, which caused severe pollution of the bottom sediments of this river with metals such as Cr, Ni, Sb, Zn.

Key words: Zeravshan River, Fondarya River, toxic metals, pollution of river bed, arsenic, antimony, mercury.

Zeravshan river has an annual average runoff of 5.3 km³, of which 97% (5.1 km³) are generated in Tajikistan. Currently Tajikistan is only using approximately 6% (0.3 km³) of the Zeravshan waters.

The main proportion of the Zeravshan runoff is utilised for irrigation water, about 550,000 ha in Samarkand, Navoi, Jizzak and Kashkadarya Provinces of Uzbekistan. The annual water consumption for irrigation of this region is 6.6 km³ (12,000 m³/ha per year) and therefore 1.3 km³ above the available mean runoff. For balancing the higher irrigation demand drainage water is reused [1].

Zeravshan Valley can be divided into three sub-basins, distinguished by their geological structure, relief and climate: Old Matcha, Fondarya and Zeravshan, fig. 1. The sub-basin borders near Ayni village at the confluence with the Fondarya.

The Fondaria sub-basin begins from the Yagnob River, originating from the same glaciers. After merging with Iskandarya, it takes the name Fondarya. In the sub-basin are several large lakes: Iskanderkul, three Aloutdin lakes.

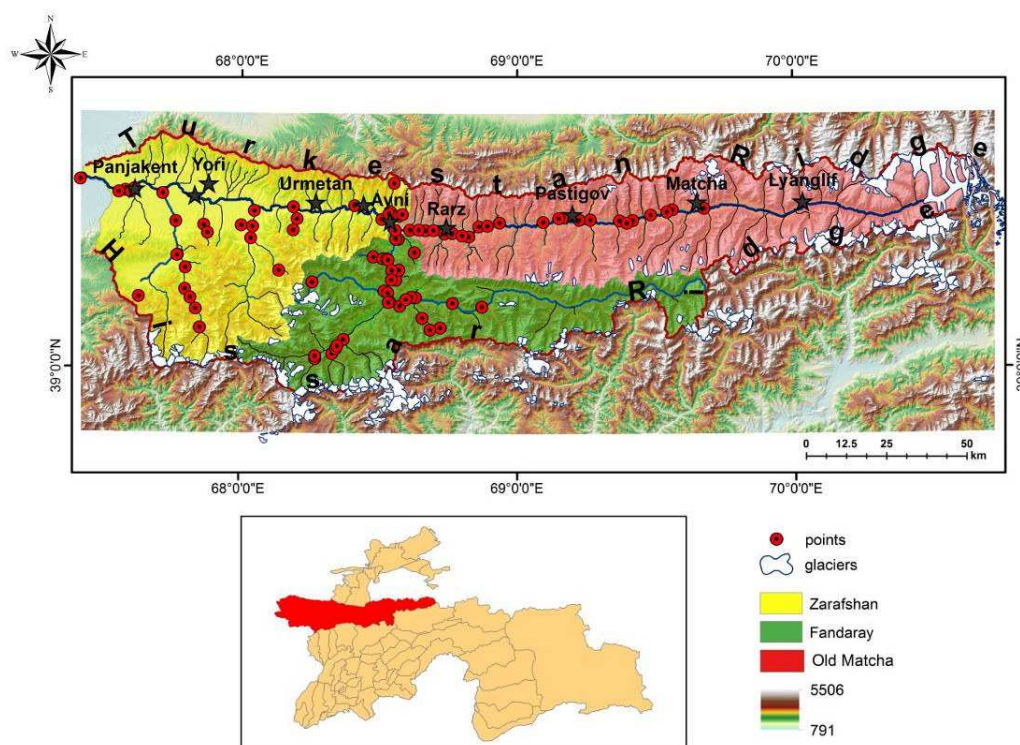


Fig. 1. Zeravshon river basin

The Zeravshan sub-basin is formed at the confluence of the Fondarya and Zeravshan and extends to the border of Tajikistan with Uzbekistan. The sub-basin contains several large lakes, primarily 7 Marguzor lakes.

Relief: the territory of Zeravshan basin can be divided into two types; valley and mountain. The extreme western part of the basin is occupied by relatively low mountains. On the north side, the valley is surrounded by Turkestan, on the south side, Zeravshan ranges. On the extreme southwestern part of the valley, the northern slope of the Hissar Range is located. The territory of the basin is on average 1,600-1,800 meters above sea level.

Geologically, entire of Zeravshan basin in his main part extremely monotonous. This is geochemically "neutral" graptolite shales (sometimes containing an increased amount of scattered syngenetic pyrite in black shales) by Silurian period and overlying carbonate (dolomite and limestone) column Devon Carboniferous age, mainly in the southern side of the valley throughout Zeravshan

district. Against this background, significant anomalies of major- and trace elements create local ore sites with factories for processing of ore, gypsum-salt accumulations of Mesozoic deposits along the river and places with specific composition of intrusive rocks outputs: alkaline and nepheline-syenite, sometimes with small displays of carbonates, Figure 2 [2, 3].

In Figure 2, the square with the icons inside them (red circles) shows the position of the factories for processing of ores: T - Taror Mining and Metallurgical Enterprises (MME), A - Anzob Mining and Processing Plant (MPP). Natural sources of the anomalous zones (areas of specific clusters with rock composition) are shown by ovals with designations of leading elements, giving halos with high content: Na – salt of Jurassic-Cretaceous (with gypsum) thickness in the region of Ayni village; REE - area output of alkaline intrusive rocks (sometimes with carbonates) with high contents of Rare Earth Elements (REE) in the Mountain region (upper valley of Old Matcha).

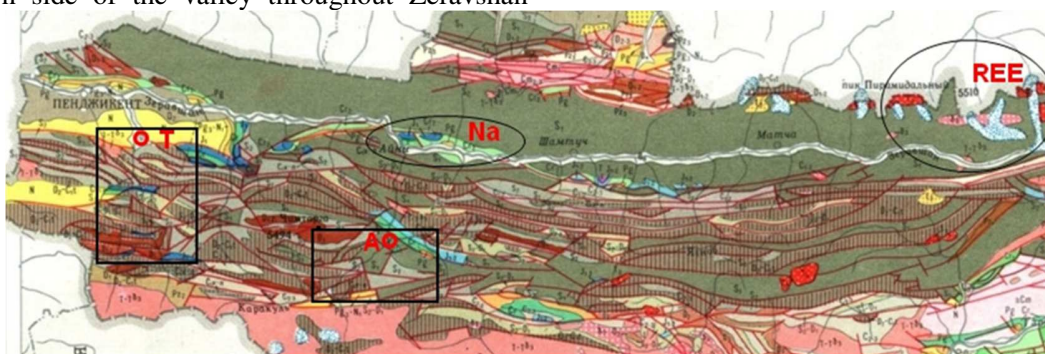


Fig. 2. Geological position of the main sources of the formation of abnormal zones by trace element concentrations in the Zeravshan River Basin [2]

The cleanliness of the river bed and its bottom sediments often compared with the quality of water pipes. If the pipes are old and rusty, they will actively pollute the water. The riverbeds, and especially their bottom sediments, affect to the quality of water in the rivers. In river aquasystems, the processes of sorption of heavy metals from water to bottom sediments and the reverse process of desorption from bottom sediments to water are constant and occur everywhere. The processes of migration of heavy metals from bottom sediments into water depend on many parameters, both chemical and physical.

To the chemical composition of bottom sediments is actively influenced the geological and geochemical features of localities (geogenic), as well as anthropogenic impacts on the environment. During analyzing the bottom sediments, many geochemists

often use soil average abundance of elements, and this is true for Valley Rivers, the bottom sediments of which are mainly formed by flushing soil particles. Another picture develops for Mountain Rivers. Bottom sediments, are formed mainly due to weathering of rocks. The sediments of Mountain Rivers are mainly composed of quartz sand and feldspars. Feldspars do not have sufficient hardness, are destroyed, and are carried downstream, forming loams in a calmer course.

In the summer of 2020, expeditionary work was carried out in the basin of the river Zeravshon, where samples of bottom sediments were taken. In the fall of 2020, at the Institute of Nuclear Physics of the National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan, elemental analyzes of samples were carried out at the reactor, in the group of neutron



activation analysis, as well as X-ray fluorescence analyzes of samples.

The data from these analyzes significantly enriched the available data on the geochemistry of the Zeravshon River [4-6]. Since in the early studies, only the hydro and geochemistry of the Zeravshon River were studied, and for Fondare River, which is experiencing a large anthropogenic load, was not paid attention.

The paper is devoted to the processing and interpretation of new databases for the study of the

content of toxic metals in the bottom sediments of the Zeravshon river basin, especially its left tributary Fondarya.

Objects and methods of analysis

During the expedition conducted in 2020, 20 samples of bottom sediments of the Yagnob, Fondarya, Jijikrut, Iskanderdarya, Upper Kumarg and Kumarg Zeravshon, Shahristan, Mogiyan and others were taken.

Table
Sampling points and their GPS coordinates

№	Data & Time		Sampling points	N	E	Above sea level m.
1	15.07.2020, 12:26	Fbot 1	Jijikrut-1	39°06,592	068°41,252	2658
2	15.07.2020, 12:40	Fbot 2	Jijikrut tunnel	39°06,590	068°41,242	2659
3	15.07.2020, 12:55	Fbot 3	Jijikrut -2	39°09,067	068°39,087	2355
4	15.07.2020, 13:22	Fbot 4	Jijikrut-3	39°11,972	068°37,992	1772
5	15.07.2020, 13:35	Fbot 5	Yagnob-1	39°11,986	068°38,428	1772
6	15.07.2020, 13:50	Fbot 6	Yagnob-2	39°12,057	068°37,095	1759
7	15.07.2020, 16:10	Fbot 7	Up. Kumarg	39°16,595	068°32,743	1561
8	20.07.2020, 16:32	Fbot 8	Chore	39°18,339	068°32,015	1459
9	20.07.2020, 16:10	Fbot 9	Kumarg	39°21,837	068°33,668	1398
10	16.07.2020, 07:31	Zbot 1	Zeravshan -2	39°22,841	068°46,412	1520
11	16.07.2020, 12:24	Zbot 2	Obburdon	39°24,657	068°05,641	1885
12	16.07.2020,13:53	Zbot 3	Kalahona	39°25,080	068°15,894	1923
13	17.07.2020,08:30	Zbot 4	Shahristan -2	39°31,234	068°33,347	2677
14	17.07.2020,08:52	Zbot 5	Shahristan-1	39°31,243	068°33,204	2665
15	17.07.2020,09:30	Zbot 6	Shahristan-3	39°26,439	068°32,481	1749
16	17.07.2020,09:51	Zbot 7	Zeravshan-3	39°25,110	068°30,625	1365
17	19.07.2020, 11:48	Zbot 8	Shing-2	39°18,969	067°46,337	1253
18	19.07.2020, 09:16	Zbot 9	Mogien-1	39°18,944	067°46,207	1244
19	19.07.2020, 07:56	Zbot 10	Mogien-3	39°29,338	067°42,979	984
20	18.07.2020,07:57	Zbot 11	Zeravshan-4	39°31,535	067°26,215	888

The objects of research are the study of the content of toxic metals in the bottom sediments of the Zeravshon River and its tributaries, as well as the assessment of the general ecological state of the river basin.

As mentioned above, bottom sediments of Mountain Rivers are mainly formed in the process of weathering of rocks, and their elemental composition is influenced by the geological and geochemical characteristics of river basins [7-9].

During the analyzes, the following 42 elements were analyzed (in alphabetical order), major elements (rock forming): Ca, Fe, K, Mn, Na, Ti and trace elements: As, Ba, Br, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu,

Eu, Ga, Hf, Hg, La, Lu, Mo, Nb, Nd, Ni, Pb, Pr, Rb, Sb, Sc, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Th, U, V, Y, Yb, Zn, Zr.

The results of NAA analyzes on the content of toxic elements in bottom samples are given in the figure 3. The Igeo coefficient was calculated for the analyzed samples.

The average As concentration in the Zarafshon basin is 50 mg / kg, which is more than 10 times higher than its Clarke. The maximum concentration was noted directly at the point Jijikrut3 (217 mg / kg) and in fact they are deposits (Figure 4) [9]. The concentration is especially high in the zones of antimony-mercury deposits. The lowest concentration is at the Zarafshon point 2.

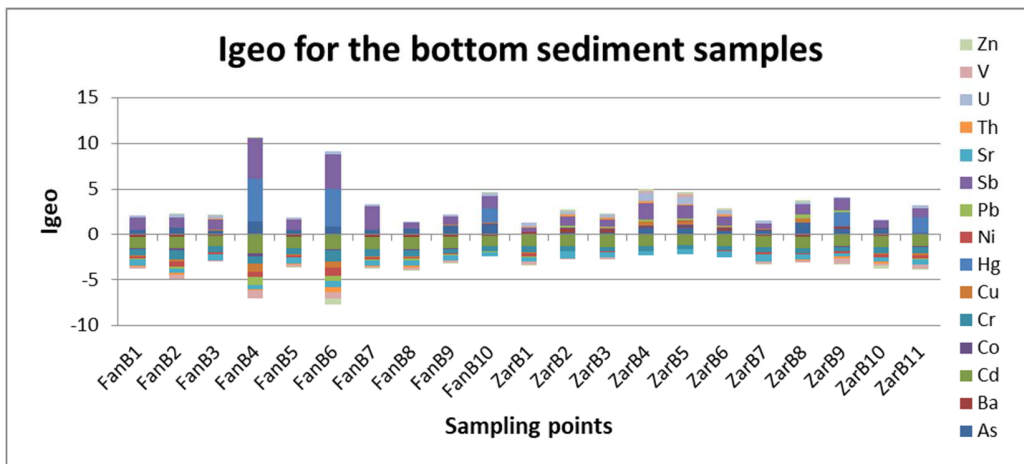


Figure 3. - Distribution of the Igeo coefficient for samples bottom sediments

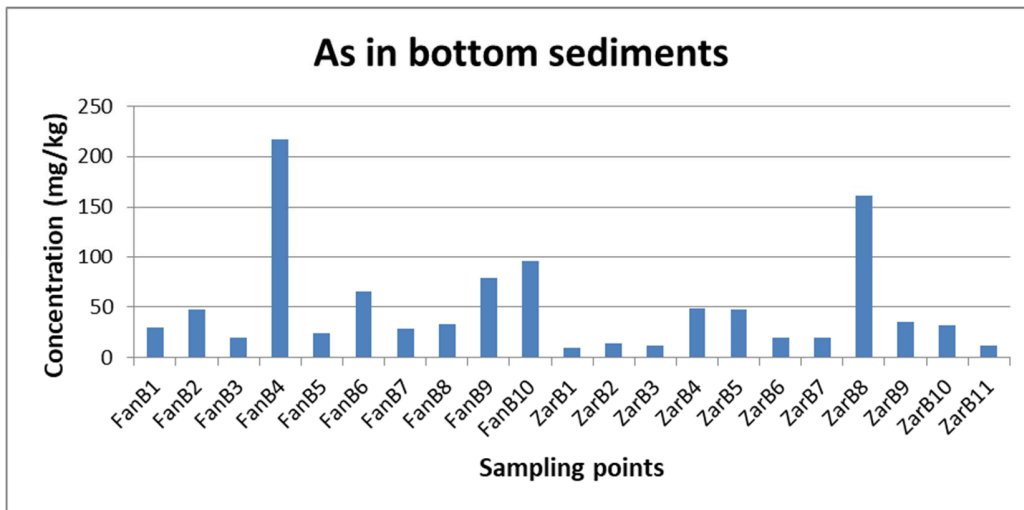


Figure 4. - Distribution of arsenic in bottom sediments

The average Sb concentration in the Zarafshon basin is 23 mg / kg. The spatial distribution of Sb forms two anomalous points with high concentrations: downstream of the AGOK at the Jijikrut 3 point, and in the tailings dump in Gabirud. The anomaly at point Jijikrut 3 was formed due to the

fact that in the late 90s and early 2000s a man-made accident occurred at the plant, and AGOK for a number of years dumped flotation waste into the Jijikrut River. The lowest concentration at the Zarafshon3 point is 2.5 mg / kg, fig. 5.

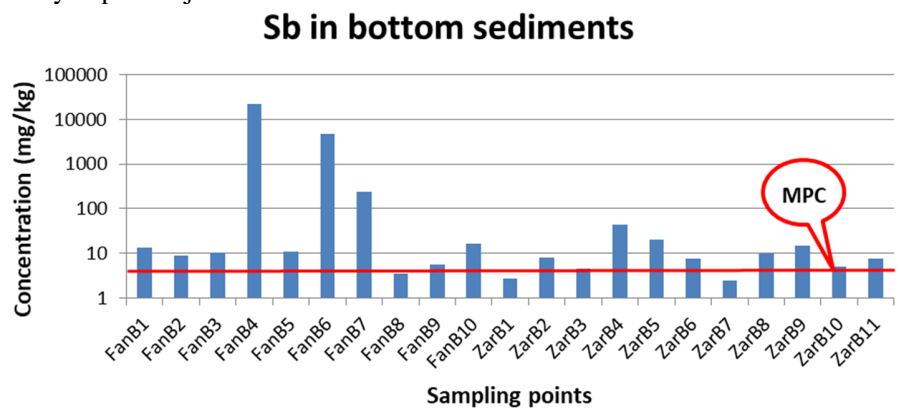


Figure 5. - Distribution of Sb in bottom sediment samples



The distribution of mercury in bottom sediments is quite interesting. The highest concentration is recorded below AGOK, at the Dzhikrut 3 point and is equal to 650 mg / kg, which is 65000 Clarkes for soils. There is also a lot of mercury in the Gabirud tailing dump, 166 mg / kg, which is 16600 Clarkes.

Almost all elements have anomalous accumulation zones; these zones are mainly confined to non-ferrous metal deposits. These are antimony-mercury deposits Kanchoch, Jjikrut, lead-zinc deposits in Chore. At the same time, there are clean zones, mainly in the upper reaches of the Fan Mountains.

The lower reaches of the Jjikrut-3 river are most heavily polluted, below the AGOK. In the 90s of the last century, due to an accident on the slurry pipeline, the GOK dumped flotation tailings directly into the Jjikrut River, which caused severe pollution of the bottom sediments of this river with metals such as Cr, Ni, Sb, Zn. Unfortunately, there are no data on the content of As at this point, but it is expected that its concentration is very high.

Concentrations of Co, V, and Zn are high in the Chore geological exploration tunnels. A high concentration of Zn may be associated with lead-zinc ore occurrence, which is accompanied by an increased content of Ag.

Despite the excessively high concentration of toxic metals in the Jjikrut River, their concentration in bottom sediments after the AGOK (Yagnob 3 and Fondarya) does not differ much from the overlying points on the Yagnob river (Yagnob 1 and Yagnob 2). This can be explained by the fact that during floods and especially mudflows, bottom sediments of rivers are washed away to downstream and accumulate in reservoirs and in the lower reaches of rivers.

During the study, the concentrations of 10 toxic elements of hazard class 1 and 2 were analyzed, and these are: As, Ba, Co, Cr, Mn, Ni, Sb, Sr, V and Zn. As is belongs to class 1 of the hazard, and the rest to class 2.

Almost all elements have anomalous accumulation zones; these zones are mainly confined to non-ferrous metal deposits. These are antimony-mercury deposits Kanchoch, Jjikrut, lead-zinc deposits Chore. At the same time, there are clean zones, mainly in the upper reaches of the Fan Mountains.

The most heavily polluted lower reaches of the Jjikrut, below the Anzob mining and processing plant (AGOK). In the 90s of the last century, due to an accident on the slurry pipeline, AGOC dumped

flotation tailings directly into the Jjikrut River, which caused severe pollution of the bottom sediments of this river with metals such as Cr, Ni, Sb, Zn. Unfortunately, there are no data on the content of As at this point, but it is expected that its concentration is very high.

Despite the excessively high concentration of toxic metals in the Jjikrut River, their concentration in bottom sediments after the AGOK (Yagnob 3 and Fondarya) does not differ much from the overlying points on the Yagnob river (Yagnob 1 and Yagnob 2). This can be explained by the fact that during floods and especially mudflows, bottom sediments of rivers are washed away to downstream and accumulate in reservoirs and in the lower reaches of rivers.

Literature

1. Olsson, O., et al., Identification of the effective water availability from streamflows in the Zerafshan river basin, Central Asia, 2010, Journal of Hydrology 390: P. 190-197, DOI: 10.1016/j.jhydrol.2010.06.042
 2. Atlas of Tajik SSR. (1968), Eds.: Narzikulov I.K., Stanyukovich K.V. Moscow-Dushanbe, 1968. 200 p.p.
 3. Subdivisions of stratified and intrusive rocks of Tajikistan. (1976), Chief editor: R.B.Baratov, Donish:Dushanbe, 1976. 268 p.p.
 4. Abdushukurov D.A., "Heavy metals in the waters of Tajikistan's Rivers", International Journal of Scientific & Engineering Research, (ISSN 2229-5518), Volume 7, Issue 10, 2016, pp-63-73.
 5. Abdushukurov, D.A. Hydrochemistry of the upper reaches of the Zerafshan River. Part 2: Geochemistry of bottom sediments and adjacent soils [Text] / D.A. Abdushukurov, Z. V. Kobuliev, B. Mamadaliev // Bulletin of TNU, Tajik National University, Series of natural sciences. –Dushanbe, 2015. –№ 1/5 (188). - Part 2. - S. 283-288. http://vestnik-es.tnu.tj/vestnik/2015/vestnik2015_1_5_ch_2.pdf
 6. Abdushukurov, D.A. Hydrogeochemical ecology of the main rivers of Tajikistan [Text] / D.A. Abdushukurov // Bulletin of TNU, Tajik National University, Series of natural sciences. - Dushanbe, 2016. - №1 / 3 (200). - S. 249-255. http://vestnik-es.tnu.tj/vestnik/2016/vestnik_2016_1-3.pdf
- Abdusamadzoda, D.A. Abdushukurov, O.G. Duliu and I. Zinicovscaia, «Assessment of the Toxic Metals Pollution of Soil and Sediment in Zarafshon Valley, Northwest Tajikistan (Part II)», Toxics, 2020, 8, 113; doi:10.3390/toxics8040113

7. Anvarova, G. Geochemistry of the mountain part of Central Asia's Zarafshon river. / D.Abdushukurov, G.Anvarova, A.Qodirov, S.G.Lennik, V.P.Solodukhin, J.Niyazov. // Политехнический Вестник. Серия: Инженерные исследования», ТГУ имени М.Осими, №4 (52), 2020, С.64-68.

8. D. Abdusamadzoda, D. Abdushukurov, O. Duliu, I. Zinicovscaia, P. Nekhoroshkov, «Geochemical features of the distribution of major and trace elements in sediments and soils of the Zarafshon River Valley». Preprint, Research square, 2021, p. 1-27. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-392380/v1>

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ РЕЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАВШАН

Д.А. Абдушукуров

Работа посвящена обработке и интерпретации новых баз данных (2020 г.) по изучению содержания токсичных металлов в донных отложениях бассейна реки Зеравшан. Особое внимание было уделено реке Фондаре, левому притоку реки Зеравшан. Река Фондаре подвержена сильному антропогенному воздействию. Наиболее загрязненное низовье Джиджикрута, ниже Анзобского горно-обогатительного комбината (АГОК). В 90-х годах прошлого века из-за аварии на пульпопроводе АГОК сбрасывал хвосты флотации в реку Джиджикрут, что вызвало сильное загрязнение донных отложений этой реки такими металлами, как Cr, Ni, Sb, Zn.

Ключевые слова: река Зеравшан, река Фондаря, токсичные металлы, загрязнение русла реки, мышьяк, сурьма, ртуть.

ТАРКИБИ УНСУРИИ ТАҲШИНҲОИ ДАРЁҲО ДАР ҚИСМИ БОЛОИИ ҲАВЗАИ ДАРЁИ ЗАРАФШОН

Ч.А. Абдушукуров

Аннотатсия:

Дар мақола коркард ва тафсири маҳзани маълумотҳои нав (соли 2020) оид ба омӯзиши таркиби металлҳои захрнок дар таҳшинҳои болои ҳавзаи дарёи Зарафшон баҳшида шудааст. Таваҷҷуҳи асосӣ ба шохоби чапи дарёи Зарафшон, дарёи Фондарё равона карда шудааст. Дарёи Фондарё ба таъсири шадиди антропогенӣ дучор мешавад. Поёноби Ҷичикуруд, поёнтар аз Комбинати кӯҳию маъдантозакунии Анзоб (ККМА) аз ҳама олудатар мебошад. Солҳои 90-уми асри гузашта, бар асари садама дар лўлаи обкаши Корхонаи кӯҳӣ-маъдантозакунии Анзоб партовҳои флотатсияро ба дарёи Ҷичикуруд партофтанд, ки боиси ифлосшавии шадиди таҳшинҳои поёнии ин дарё бо металлҳои, ба монанди Cr, Ni, Sb, Zn гардид.

Калидвожаҳо: дарёи Зарафшон, дарёи Фондарё, металлҳои захрнок, ифлосшавии маҷрои дарёҳо, маргимуш, сурма, симоб.

Сведения об авторе

Абдушукуров Джамшед Алиевич - кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана (НАНТ).
Ведущий научный сотрудник, Физико-технического института им. С.У.Умарова НАНТ
Тел. +992919000832. E-mail: abdush_dj@mail.ru



О ХИМИЗМЕ КРАШЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭКСТРАКТАМИ ЗВЕРОБОЯ

М.Б.Икрами, З.А. Яминзода, П.Олимбойзода

Технологический университет Таджикистана

В статье рассматривается процесс крашения целлюлозных тканей красящими экстрактами зверобоя, одного из распространенных красильных растений. Рассмотрен механизм образования связи между красителем и волокном. Показано, что основные красящие вещества экстракта зверобоя, фенольные соединения (флавонолы и антраценпроизводные) в отсутствие протрав могут связываться с волокном посредством водородной связи, а также силами межмолекулярного взаимодействия. При протравном крашении красящие вещества зверобоя образуют с волокном более прочную координационную связь.

Ключевые слова: крашение, целлюлозные ткани, красящие вещества, водородная связь, донорно-акцепторная связь.

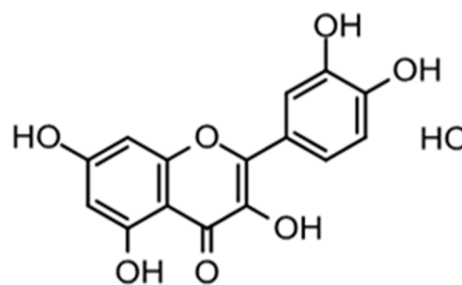
Природные красители растительного происхождения применялись человеком для окрашивания текстильных материалов, кожи и меховых изделий в течение нескольких тысячелетий. Появление и широкое внедрение синтетических красителей привело к практической утере использованных приемов и разработанных технологий. Для восстановления технологии крашения природными растительными красителями «требуется всесторонняя научная проработка вопроса, включающая в себя: разработку оптимальной технологии крашения конкретных текстильных материалов конкретными экстрактами» [1]. Несмотря на тысячелетний опыт применения природных красителей для колорирования текстильных материалов, кожи меха и других предметов потребления, как указывают авторы данной работы [1] «ряд попыток воспроизвести методики крашения, приведенные в источниках XIX–XX веков, к успеху не привел».

Необходимым условием для выполнения этой задачи - разработки научно обоснованной технологии крашения природными красителями текстильных материалов - является знание компонентного состава красящих веществ используемых растений. По своей химической

природе красящие растительные красители являются флавоноидами, каротиноидами, антрахинонами, нафтохинонами и т.д. Знание природы красящего вещества важно для определения конкретного его применения в крашении определенных материалов, для определения условий получения и использования красящих веществ. В связи с вышеизложенным, исследование химической природы красящих веществ имеет важное значение для научного обоснования и разработки технологии крашения.

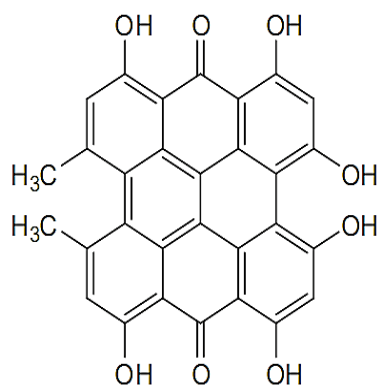
В данной статье обсуждены результаты исследования компонентного состава водных экстрактов из травы зверобоя, полученные с целью окрашивания целлюлозных материалов. По литературным данным, экстракты зверобоя окрашивают ткани в желтый, зеленый и розовый цвета [2]. Возможность окрашивания текстильных материалов экстрактами зверобоя в такой достаточно разнообразной цветовой гамме объясняется, на наш взгляд, красящими веществами в составе экстракта зверобоя.

Химический состав зверобоя хорошо изучен [3-5]. Основными веществами являются флавоноиды различных классов, в основном флавонолы (кверцетин), а также халконы и ауруны, обладающие желтым цветом, и антраценпроизводные:

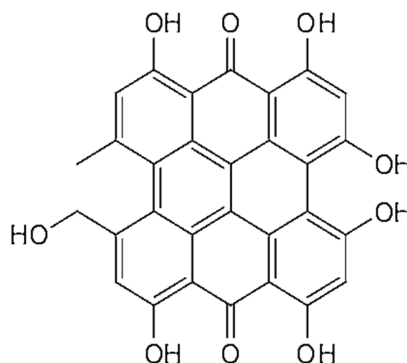


кверцетин

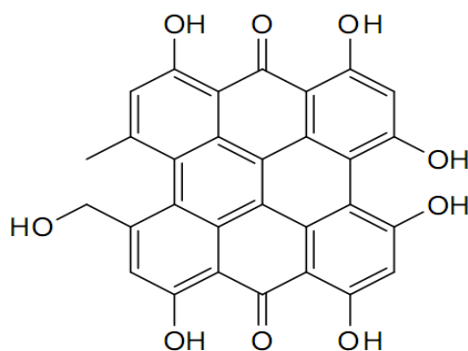
Одним из основных красящих веществ зверобоя является красный пигмент гиперидин ($C_{30}H_{16}O_8$), а также его изомеры псевдогиперидин ($C_{30}H_{16}O_9$), циклопсевдогиперидин ($C_{30}H_{14}O_8$), гидроксипсевдогиперидин ($C_{30}H_{16}O_{10}$).



Гиперицин



Псевдогиперицин



Гидроксипсевдогиперицин.

В этих соединениях между каждым из трех колец двух молекул антрахинонов образуются поперечные ковалентные связи.

Как известно, красителями могут быть только те органические соединения, которые обладают избирательным поглощением в видимой области спектра (400-750 нм). Эта способность обуславливается прежде всего наличием ароматического бензольного кольца, хромофорных групп, содержащих систему сопряженных кратных связей, а также ауксохромных групп – функциональных электродонорных или электроакцепторных групп, усиливающих свойства хромофоров [6]. Немаловажное значение для свойств красителя, в частности для их устойчивости к различным физико-химическим воздействиям имеет наличие функциональных групп, способных связывать краситель с волокном. Природные красители, применяемые для колорирования белковых текстильных волокон и тканей, обычно используются как протравные красители. В литературе указывается, что данные красители

для целлюлозных материалов ведут себя как прямые красители, особенностью которых является их высокая субстантивность, позволяющая молекулам красителя непосредственно переходить из красящего раствора в волокно. Средство субстантивных красителей к целлюлозе обуславливается следующими факторами:

- достаточно большие размеры молекулы;
- копланарность и линейность структуры;
- наличие минимального числа придающих растворимость групп и размещение их в противоположных концах молекулы красителя. Увеличение числа таких групп приводит к повышению отрицательного заряда молекулы красителя и, соответственно, эффекта отталкивания от отрицательно заряженной (в результате ионизации гидроксильных групп) поверхности целлюлозных материалов;
- наличие полярных ауксохромных групп, способных образовывать с целлюлозой водородные связи ($-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{NHR}$, $-\text{NR}_2$).



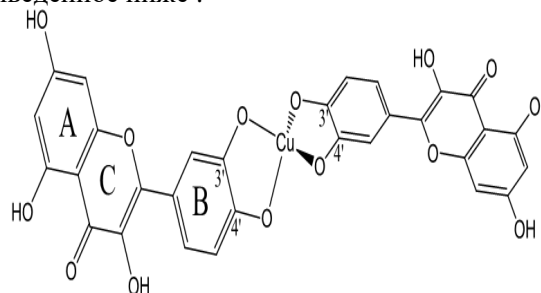
ННСО и т. п.), и размещение их по одну сторону молекулы, чтобы обеспечить ее копланарность.

Как видно из вышесказанного, а также из приведенных формул, соединения в составе красящего экстракта зверобоя, относящиеся к веществам фенольной природы, отвечают всем указанным требованиям. И в молекулах флавоноидов (флавонолов) и в молекулах конденсированных антраценпроизводных (гиперицина и из изомеров) имеются гидроксидные группы, способные образовать с гидроксидными группами целлюлозы водородные связи. Следовало бы ожидать, что устойчивость окраски целлюлозы за счет гиперидицинов будет несколько выше, чем в случае с флавоноидами, так как число гидроксидных групп, способных образовать водородные связи с целлюлозой больше. Однако известно, что в гиперидине присутствуют как кислотные, так и основные функциональные группы. Согласно исследованиям, проведенными белорусскими учеными [7], по кислотно-основным свойствам гидроксидные группы в зависимости от своего положения различаются. Гидроксидные группы, располагающиеся по соседству с карбонильной группой, имеют значение pK_a 9,2, в то время как другие гидроксидные группы имеют значения pK_a 1,8, то есть они проявляют большую способность к отщеплению протона. В связи с чем, можно ожидать увеличения отрицательного заряда иона гиперидина за счет указанных депротонированных гидроксидных групп и большего отталкивания с ионизированными гидроксидными группами целлюлозы, имеющими отрицательный заряд в водном растворе.

Связывание красящих веществ экстракта зверобоя с целлюлозой посредством сил Ван-дер Ваальса также может иметь место, так как молекулы флавоноидов и гиперидицинов в определенной степени отвечают условиям проявления данного механизма связывания с волокном - они имеют сравнительно большие размеры, линейны и имеют плоскостное строение. Исходя из вышесказанного, следует отметить, что красящие экстракты зверобоя можно использовать как прямые субстантивные красители для крашения целлюлозных материалов, однако устойчивость окрасок не будет высокой. Повысить устойчивость окрасок при использовании указанных экстрактов в качестве прямых красителей вероятно возможно

при использовании каких-либо технологических приемов, например, применением вспомогательных веществ (закрепителей) при дополнительной обработке.

Другой путь повышения устойчивости окрасок – применение при крашении протрав – солей переходных металлов. В этом случае связь красителя с волокном осуществляется за счет прочной координационной связи красителя и волокна с металлом. Образование координационных соединений флавоноидов с переходными металлами, в частности с медью хорошо изучено. Установлено, что для флавоноидов характерно образование комплексных соединений, имеющих строение, приведенное ниже :



Подобные комплексные соединения, в которых атомом-комплексобразователем является какой-либо переходный металл, а лигандами – фенольное соединение и целлюлоза, могут образоваться и при крашении природными красящими экстрактами в присутствии протрав. Образование координационных связей между металлом и гиперидицином также возможно за счет неподеленной пары электронов кислорода карбонильной группы.

Литература:

1. Ковтун Л.Г. Применение природных красителей для колорирования текстильных материалов / Л.Г. Ковтун, Е.Л. Маланкина // Текстильная химия. – 1999. - №1 (16). – С. 69 – 74.
2. Нуралиев Ю. Лекарственные растения Таджикистана / Ю.Нуралиев // Душанбе, Маориф. – 1989. С.183.
3. Правдивцева О.Е., Куркин В.А. Сравнительное исследование химического состава надземной части некоторых видов растения рода *Hypericum* L. // Химия растительного сырья, 2009, №1, с.79-82.
4. Куркин В.А., Правдивцева О.Е., Зимина Л.Н. Вопросы стандартизации сырья и препаратов зверобоя // Фармация. 2007. №4. С. 12–14.

5. Ломовский И.О., Королев К.Г. Экстракция гиперина из травы зверобоя. Влияние механической активации на процесс экстракции. // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. Материалы IV Всесоюзной конференции. Барнаул, 2009, Кн.2, с.233-234

6. Мельников Б.Н. Применение красителей : учебное пособие для вузов / Б. Н. Мельников, Т. Л. Щеглова, Г. И. Виноградова. — 3-е изд., испр. и доп.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 331 с. : ил.

7. Коваленко Н.А., Янцевич А.В. Супиченко Г.Н., Леонтьев В.Н. Влияние вида сырья и условий обработки на содержание гиперина в экстрактах зверобоя //Известия Национальной академии наук Беларуси, серия биологических наук, 2015, №1, с. 38- 42

ОИД БА ХИМИЯИ РАНГУНИИ МАСНУОТИ СЕЛЛЮЛОЗӢ БО МАҲЛУЛИ АЗ РАСТАНИИ ЧОЙКАҲАК

*М.Б. Икрами, З.А. Яминзода,
П. Олимбойзода*

Дар мақола раванди рангкунии матоъҳои селлюлозӣ бо моддаҳои рангкунандаи чойкаҳо мушоҳида шудаанд. Таърифи осилшавии банди химиявӣ байни моддаҳои рангкунанда (пайвастиҳои фенолӣ – флавонолӣ ва осилаҳои антрацен) баррасӣ гардидааст. Нишон дода шудааст, ки дар раванди рангкунӣ моддаҳои рангкунанда ва селлюлоза бо бандҳои гидрогенӣ ва қувваҳои Ван-дер-Ваалс пайвасти мешаванд. Дар ҳолати рангкунии селлюлоза бо иштироки намакҳои металлҳои вазнин банди координатсионии устувортар осил шуда метавонад.

Калимаҳои калидӣ: рангкунӣ, матоъҳои селлюлозӣ, моддаҳои рангкунанда, банди гидрогенӣ, банди координатсионӣ

ABOUT THE CHEMISTRY OF DYEING CELLULOSIC MATERIALS WITH ANIMAL EXTRACTS

M.B. Ikrami, Z.A. Yaminzoda, P. Olimboizoda

The article discusses the process of dyeing cellulose fabrics with dyeing extracts of St. John's wort, one of the most common dyeing plants. The mechanism of bond formation between the dye and the fiber is considered. It has been shown that the main coloring substances of St. John's wort extract, phenolic compounds (flavonols and anthracene derivatives) in the absence of mordants can bind to the fiber through hydrogen bonding, as well as by the forces of intermolecular interaction. With mordant dyeing, the dyes of St. John's wort form a stronger coordination bond with the fiber.

Key words: dyeing, cellulose fabrics, dyes, hydrogen bond, donor-acceptor bond.

Сведения об авторах:

М.Б. Икрами - к.х.н., доцент кафедры «Химия» Технологического университета Таджикистана.

Яминзода Зарина Акрам-к.т.н., доцент кафедры «Технология текстильных изделий» Технологического университета Таджикистана.

E-mail: zyaminova@inbox.ru

П. Олимбойзода - соискатель Технологического университета Таджикистана.



СОХТОРИ ДИАГРАММАИ МУВОЗИНАТҲОИ ФАЗАГИИ СИСТЕМАИ $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ ДАР ҲАРОРАТИ 100 °С

М.Т. Жумаев, Л. Солиев

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни

Дар мақола натиҷаҳои муайянкунии имкониятҳои мувозинатҳои фазাগӣ дар элементҳои геометрии системаи панҷкомпонентаи муовизаи об-намакии иборат аз сульфатҳо, карбонатҳо, гидрокарбонатҳои натрий ва калсий дар ҳарорати 100 °С ва сохтани диаграммаи мувозинатҳои фазাগӣ он муҳокима карда шудаанд. Қонуниятҳои, ки сохтори мувозинати фазাগӣ системаи додашударо муайян мекунанд, ҳам барои сохтани маълумотҳои илмӣ, ки ҳамчун маводҳои маълумотӣ истифода мешаванд, ҳам барои сохтани шароитҳои оптималӣ барои истифода (утилизатсия)-и партовҳои моеъи саноати истеҳсоли алюминий, ки дорои намакҳои иборат аз сульфатҳо, карбонатҳо ва гидрокарбонатҳои натрий ва калсий мебошанд, лозиманд. Барои ҳалли мақсади гузошташуда мо усули транслятсияро истифода намудем, ки мувофиқи он андозаи элементҳои геометрии диаграммаи системаи аввала (мувақатӣ), ҳангоми ба он илова намудани компоненти минбаъда, ба як ченак зиёд мешавад, яъне элементҳои геометрии трансформатсия мешаванд. Дар асоси маълумотҳои бадастоварда маротибаи аввал диаграммаи мукамали сарбастии фазাগӣ системаи омӯхташаванда сохта шуд ва барои қулайтар хондани он ба майдонҳои дивариантии кристаллизатсияи мувозинати фазаҳои сахт фрагментатсия карда шуд.

Калимаҳои калидӣ: мувозинатҳои фазাগӣ, усули транслятсия, система, компонентҳо, диаграмма, элементҳои геометрии.

Сарсухан

Мувожинатҳои фазাগӣ дар системаи $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ шароити кристаллизатсия ва ҳалшавии маъданҳои мувофикро ҳангоми бухоршавии изотермикии намакҳои табиӣ ва маҳлулҳои технологияи истеҳсоли галургиро муайян мекунанд. Қонуниятҳои мувозинатҳои фазাগӣ дар системаи $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ на танҳо шавқи илмиро нишон медиҳанд, инчунин барои сохтани шароитҳои оптималии коркарди галургии маъдани табиӣ ашёи хом ва партовҳои саноатӣ, ки дорои сульфатҳо, карбонатҳо ва гидрокарбонатҳои натрий ва калсий мебошанд

низ зарур мебошанд. Чи тавре ки таҳлили адабиёт [1] нишон медиҳад, он аз тарафи ҳеҷ кас омӯхта нашудааст.

Усулҳои омӯзиш

Мувожинатҳои фазাগӣ дар системаи $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати 100 °С аз ҷониби мо бо усули транслятсия, ки аз принципи мутобиқати элементҳои сохтори n ва $n+1$ компонентаи системаҳо дар як диаграмма бармеояд, омӯхта шудаанд [2]. Мувофиқи усули транслятсия иловаи компоненти минбаъда ба системаи n -компонента ва гузариши он ба ҳолати $n+1$ компонентагӣ бо трансформатсияи элементҳои геометрии системаи n -компонента бо транслятсия (гузариш)-и минбаъдаи онҳо ба сатҳи таркиби $n+1$ компонентагӣ мегузарад. Дар ин сатҳи компонентнокӣ ва вобаста ба ҳосиятҳои топологии худ, инчунин бо риояи қоидаи фазаҳои Гиббс, элементҳои геометрии транслятсияшуда элементҳои геометрии (майдонҳо, хатҳо, нуктаҳо)-и системаи $n+1$ компонентаро ташкил медиҳад. Муфассалтар оиди истифодаи усули транслятсия барои пешгӯӣ ва сохтани диаграммаҳои мувозинатҳои фазাগӣ системаҳои бисёркомпонентаи об-намакӣ дар қорҳои [3-6] дида баромада шудаанд. Пештар системаи дода шуда бо усули транслятсия дар ҳароратҳои 0, 25, 50 ва 75 °С омӯхта шуда буд, бо усулҳои дигар системаҳои зерин омӯхта шудаанд: $\text{Na,K}\|\text{CO}_3,\text{HCOO-H}_2\text{O}$, $\text{Na,K}\|\text{CO}_3,\text{CH}_3\text{COO-H}_2\text{O}$ [11]; $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4\text{-(NH}_4\text{)}_2\text{HPO}_4\text{-(NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4\text{-NH}_4\text{Cl-H}_2\text{O}$ [12] ва $\text{Na,K}\|\text{J,MoO}_4$ [13].

Натиҷабахшии истифодаи усули транслятсия барои омӯзиши системаҳои бисёркомпонента ҳангоми пешгӯии мувожинатҳои фазাগӣ ва сохтани диаграммаҳои фазাগӣ қатори дигари панҷкомпонентаҳо, инчунин фрагментҳои системаи шашкомпонента тасдиқ карда шуда буд [14-16].

Натиҷаҳо ва муҳокимаи онҳо

Системаи панҷкомпонентаи $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ системаҳои чоркомпонентаи зеринро доро аст: $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$; $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$; $\text{Na,Ca}\|\text{SO}_4,\text{CO}_3\text{-H}_2\text{O}$; $\text{Na,Ca}\|\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$; $\text{CaSO}_4\text{-CaCO}_3\text{-Ca(HCO}_3\text{)}_2\text{-H}_2\text{O}$. Мувожинатҳои фазাগӣ нуктаҳои нонвариантии чор системаҳои аввал ҳам бо усули ҳалшавандагӣ [1], ҳам бо

усли транслятсия муайян карда шудаанд [7,8]. Сохтори системаи $\text{CaSO}_4\text{-CaCO}_3\text{-Ca}(\text{HCO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ ҳамчун эфтоникӣ қабул шудааст. Нуктаҳои нонвариантии системаҳои чоркомпонента, ки системаи панҷкомпонентаи

$\text{Na,Ca}||\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ -ро бо фазаҳои саҳти мувозинати барои онҳо хос ташкил мекунад, дар чадвали 1 қисмбандӣ карда шудаанд.

Чадвали 1.

Таркиби фазагии таҳшинҳои нуктаҳои нонвариантии системаи $\text{Na,Ca}||\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати 100 °С дар сатҳи чоркомпонентагӣ.

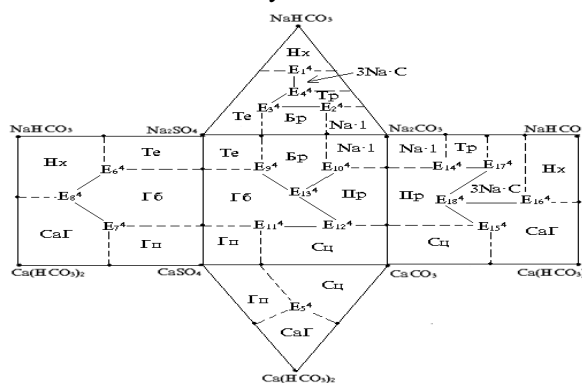
Нуктаҳои нонварианти	Фазаҳои саҳти мувозинатӣ	Нуктаҳои нонварианти	Фазаҳои саҳти мувозинатӣ
Система $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$		Система $\text{Na,Ca} \text{SO}_4,\text{CO}_3\text{-H}_2\text{O}$	
E_1^4	$\text{Te+Hx+3Na}\cdot\text{C}$	E_9^4	Гб+Те+Бр
E_2^4	$\text{Бр+Тр+Na}\cdot\text{I}$	E_{10}^4	$\text{Бр+Пр+Na}\cdot\text{I}$
E_3^4	Те+Бр+Тр	E_{11}^4	Гп+Гб+Сц
E_4^4	$\text{Те+Тр+3Na}\cdot\text{C}$	E_{12}^4	Сц+Гб+Пр
Система $\text{CaSO}_4\text{-CaCO}_3\text{-Ca}(\text{HCO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$		E_{13}^4	Гб+Пр+Бр
E_5^4	CaГ+Гп+Сц	Система $\text{Na,Ca} \text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$	
Система $\text{Na,Ca} \text{SO}_4,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$		E_{14}^4	$\text{Na}\cdot\text{I+Пр+Тр}$
E_6^4	Hx+Те+Гб	E_{15}^4	Сц+Пр+CaГ
E_7^4	CaГ+Гб+Гп	E_{16}^4	$3\text{Na}\cdot\text{C+Hx+CaГ}$
E_8^4	CaГ+Гб+Hx	E_{17}^4	$\text{Пр+Тр+3Na}\cdot\text{C}$
		E_{18}^4	$\text{Пр+3Na}\cdot\text{C+CaГ}$

Дар чадвали 1 ва минбаъд E нуктаи нонвариантиро ифода мекунад, ки индекси болоиаш-қаратнокии он (компонентнокии система), индекси поёниаш бошад-рақами тартибии нуктаро ифодагар аст. Ишораҳои шартии зерини фазаҳои саҳт қабул шудаанд: Те-тенардит Na_2SO_4 ; CaГ-калсий гидрокарбонат $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; Гб-глауберит $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot\text{CaSO}_4$; Гп-гипс $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Hx-нахколит NaHCO_3 ; Тр-трона $\text{NaHCO}_3\cdot\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Пр-пирсонит $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{CaCO}_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Сскалсит $\text{CaCO}_3\cdot\text{C}\cdot 1\text{-Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$; Бр-беркеит $2\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot\text{Na}_2\text{CO}_3$; $3\text{Na}\cdot\text{C}\cdot 3\text{NaHCO}_3\cdot\text{Na}_2\text{CO}_3$.

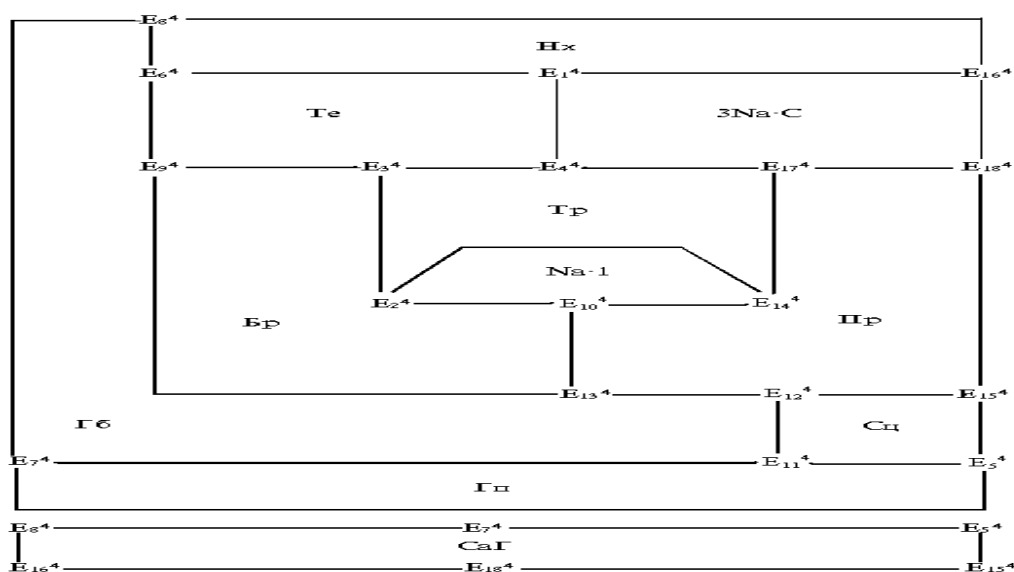
Дар асоси маълумотҳои чадвали 1 диаграммаи мувозинатҳои фазагии (комплексӣ фазагии)-и системаи $\text{Na,Ca}||\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати 100 °С дар сатҳи чоркомпонентаро, ки қисми намакиаш дар шакли призмаи чорқирраи “кушода”, сохта шуд ва дар расми 1 оварда шудааст.

Пас аз унификатсияи (муттаҳид намудани майдонҳои кристаллизатсионии мутобиқи системаҳои чоркомпонентаи гуногун) диаграммаи схематикии [19] мувозинатҳои фазагии системаи $\text{Na,Ca}||\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ -ро дар ҳарорати 100 °С дар сатҳи чоркомпонентагӣ, ки дар расми 2 нишон дода шудааст, ба даст меорем.

Диаграммаи сохташуда элементҳои геометрии (нуктаҳои нонварианти, хатҳои моноварианти, майдонҳои диварианти) системаи омӯхташаванда ва фазаҳои саҳти мувозинати ба он хосро дар сатҳи чоркомпонентагӣ доро мебошад. Таркиби фазагии таҳшинҳои нуктаҳои нонвариантии чортарафа дар чадвали 1 оварда шудааст. Таркиби фазагии таҳшинҳои майдонҳои диварианти дар расми 2 нишон дода шудааст.

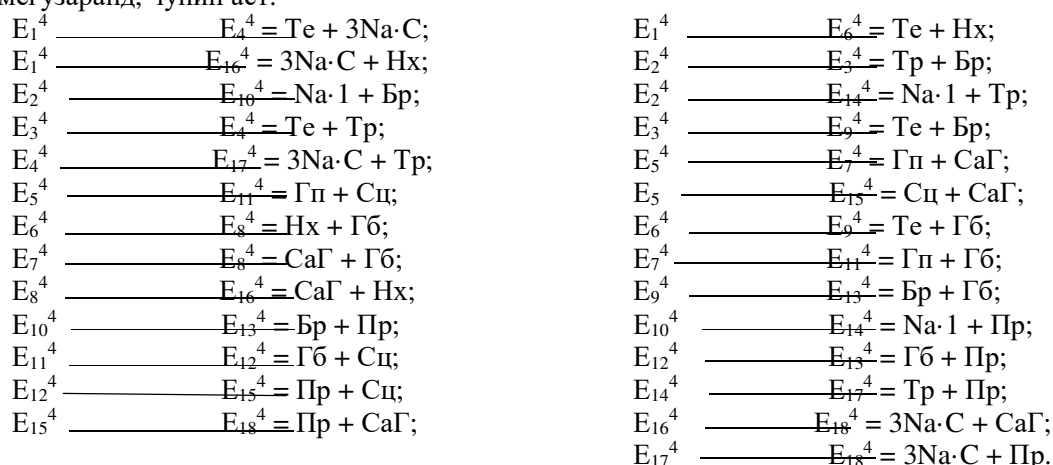


Расми 1. Қисми намакии “кушода”-и диаграммаи мувозинатҳои фазагии системаи $\text{Na,Ca}||\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати 100 °С дар сатҳи чоркомпонентагӣ.

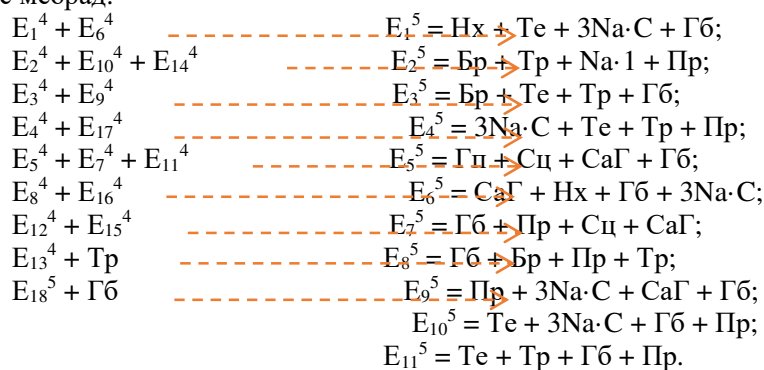


Расми 2. Диаграммаи схматикии мувозинатҳои фазагии системаи $Na, Ca||SO_4, CO_3, HCO_3-H_2O$ дар ҳарорати $100\text{ }^\circ\text{C}$ дар сатҳи чоркомпонента, бо усули транслятсия сохта шудааст.

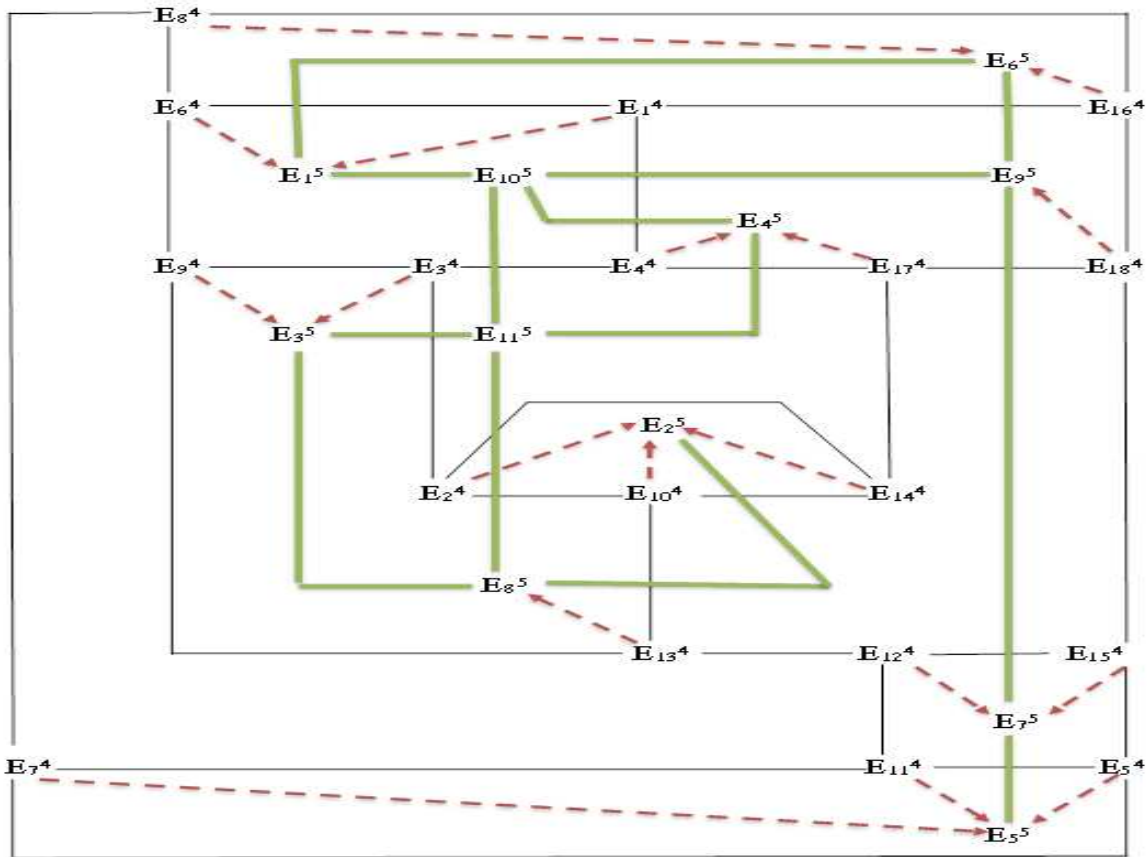
Таркиби фазагии таҳшинҳои хатҳои моновариантӣ, ки аз байни нуктаҳои нонвариантӣ чортарафа мегузаранд, чунин аст:



Транслятсияи “дугарафа” ва “яктарафа”-и [3-6] нуктаҳои нонвариантӣ сатҳи чоркомпонентагӣ ба сатҳи панҷкомпонентагӣ ба ҳосилшавии нуктаҳои нонвариантӣ панҷтарафа бо фазаҳои саҳти мувозинатии барои онҳо хос меорад:



Диagramмаи алоқаманди мувозинатҳои фазагии системаи $\text{Na, Ca}||\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати 100°C , дар сатҳи чор-панҷкомпонента, бо дарназардошти ҳамаи намудҳои транслятсия сохта шудааст, дар расми 3 оварда шудааст.



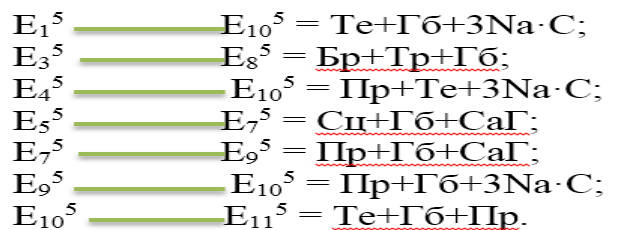
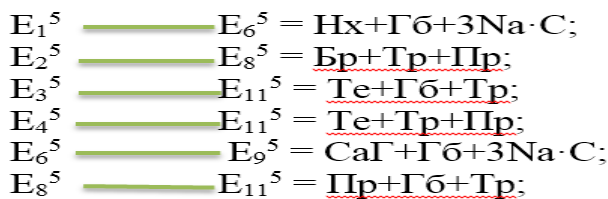
Расми 3. Diagramмаи схематикӣ алоқаманди мувозинатҳои фазагии системаи $\text{Na, Ca}||\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ барои ҳарорати 100°C дар сатҳи чор-панҷкомпонентагӣ, ки бо усули транслятсия сохта шудааст.

Дар расми 3 хатҳои борики яклухт хатҳои моновариантии сатҳи чоркомпонентагиро ифода мекунанд. Фазаҳои саҳти мувозинате, ки ба ин хатҳо хосанд, дар боло оварда шудаанд.

Хатҳои пунктирӣ бо стрелка хатҳои моновариантии сатҳи панҷкомпонентаро ифода мекунанд. Онҳо дар натиҷаи транслятсияи нуқтаҳои нонвариантии чортарафа ба сатҳи панҷкомпонента ҳосил мешаванд, ва аз ин сабаб, фазаҳои саҳти мувозинате, ки ин хатҳои

моновариантиро тавсиф мекунанд, ба фазаҳои саҳти мувозинатии нуқтаҳои нонвариантии системаҳои чоркомпонентаи мувофиқ мутобиқанд. Стрелкаҳо дар ин хатҳо самти транслятсияро нишон медиҳанд.

Хатҳои нимғафс инчунин хатҳои моновариантии сатҳи панҷкомпонентагиро нишон медиҳанд. Онҳо аз байни нуқтаҳои нонвариантии панҷтарафа мегузаранд ва бо таркиби фазагии зерин тавсиф карда мешаванд:



Дар ҷадвали 2 фазаҳои саҳти мувозинатӣ ва контурҳои майдонҳои дивариантии системаи

$\text{Na, Ca}||\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати 100°C оварда шудаанд. Аз 30 майдонҳои диварианти, ки



барои омӯзиши система дар ҳарорати 100 °C ҳос аст, 27-тоашон дар натиҷаи транслятсияи хатҳои моновариантии сатҳи чоркомпонентагӣ ба сатҳи панҷкомпонентагӣ ҳоил шудаанд, 3-тоашон бошад, майдонҳои фазаҳои саҳти мувозинатии

3Na·C+Гб, Гр+Гб ва Те+Пр – ҳамчун натиҷаи сарбасткунии сатҳи система бо нуқтаҳои нонвариантии ва хатҳои моновариантии сатҳи панҷкомпонента мебошанд.

Қадвали 2.

Номгӯй ва контури майдонҳои дивариантии системаи Na,Ca||SO₄,CO₃,HCO₃-H₂O дар ҳарорати 100 °C, ки бо усули транслятсия муқаррар шудаанд.

Фазаҳои саҳти мувозинатӣ	Контури майдонҳо дар диаграмма (Расми 3)	Фазаҳои саҳти мувозинатӣ	Контури майдонҳо дар диаграмма (Расми 3)
Те+3Na·C		Гп+Сц	
Нх+Те		СаГ+Сц	
3Na·C+Нх		Нх+Гб	
Гр+Бр		Те+Гб	
Na·1+Бр		СаГ+Гб	
Na·1+Гр		Гб+Гп	
Те+Гр		СаГ+Нх	
Те+Бр		Бр+Гб	

3Na·C+Tr		Na·1+Pr	
Гп+CaГ		Гб+Сц	
Гб+Pr		Pr+Сц	
Tr+Pr		Pr+CaГ	
3Na·C+CaГ		3Na·C+Pr	
Br+Pr		3Na·C+Гб	
Tr+Гб		Te+Pr	

Ҳамин тавр муайян карда шуд, ки барои системаи $\text{Na, Ca} \parallel \text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ дар ҳарорати $100\text{ }^\circ\text{C}$ дар сатҳи чоркомпонентагӣ (А) ва панҷкомпонентагӣ (Б) мавҷудияти теъдоди зерини элементҳои геометрии хос аст:

Сатҳи компонентноки	А	Б
Нуқтаҳои нонварианти	18	11
Хатҳои моноварианти	27	30
Майдонҳои диварианти	11	30

Адабиёт

1. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. т. II., кн. 1-2. -СПб.: Химиздат, 2004, 1247 с.

2. Горощенко Я.Г. Массцентрический метод изображения многокомпонентных систем. -Киев: Наукова думка, 1982, 264 с.

3. Солиев Л. Прогнозирование строения диаграмм фазовых равновесий многокомпонентных водно-солевых систем методом трансляции. -М.: Деп. в ВИНТИ АН СССР 20.12.87 г. №8990-В87, 1987, 28 с.

4. Солиев Л. Прогнозирование фазовых равновесий в многокомпонентной системе морского типа методом трансляции. (кн.1) –Душанбе: Изд. ТГПУ им. К.Джураева, 2000, 247 с.

5. Солиев Л. Прогнозирование фазовых равновесий в многокомпонентной системе морского типа методом трансляции. (кн.2) – Душанбе: Изд. Шучоён, 2011, 147 с.



6. Солиев Л. Прогнозирование фазовых равновесий в многокомпонентной системе морского типа методом трансляции. (кн.3) – Душанбе: Изд. Эр-Граф, 2019, 232 с.

7. Soliev L., Jumaev M.T. Phase equilibria in the System $\text{Na,Ca||SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ at 0°C . - *Chimica Techno Acta*, 2019, vol. 6, №1, pp. 24-30.

8. Солиев Л., Жумаев М.Т. Фазовый комплекс системы $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 25°C . - *Химический журнал Казахстана*. 2020, № 1 (69), с.72-82.

9. Soliev L., Jumaev M.T. Phase equilibrium of $\text{Na,Ca||SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ systems at 50°C . *Applied solid state chemistry*, № 4(5)/2018, pp. 192-198.

10. Солиев Л., Жумаев М.Т., Низомов И.М. Фазовый комплекс системы $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 75°C . - *Узбекский химический журнал*. 2020. № 2. С. 16-24.

11. Кудрияшова О.С., Елохов А.М., Гарбуз Е.Э., Распопова Ю.А. Фазовые равновесия в системах $\text{Na,K||CO}_3,\text{HCOO-H}_2\text{O}$, $\text{Na,K||HCO}_3,\text{HCOO-H}_2\text{O}$ при 25°C . *Журнал неорганической химии*. Т. 65. № 12. 2020. С.1683-1690.

12. Кистанова Н.С., Мазунин С.А. Особенности исследования фазовых равновесий в системе $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4\text{-(NH}_4\text{)}_2\text{HPO}_4\text{-(NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4\text{-NH}_4\text{Cl-H}_2\text{O}$ при 25°C оптимизированным методом сечений. *Журнал неорганической химии*. Т. 65. № 9. 2020. С.1248-1255.

13. Егорова Е.М., Игнатьева Е.О., Гарушкин И.К., Кондратюк И.М. Изучение фазовых равновесий в трёхкомпонентной взаимной системе Na,K||I,MoO_4 . *Журнал неорганической химии*. Т. 63. № 5. 2018. С.645-649.

14. Солиев Л., Нури В., Авлоев Ш. Фазовые равновесия в системе $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{HCO}_3,\text{F-H}_2\text{O}$ при 25°C . - *Журнал неорганической химии*, 2014, т. 59. № 3. с. 421-425.

15. Tursunbadalov Sh., Soliev L. Phase Equilibria in the quinary $\text{Na,K,||SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ system at 75°C . - *Journal of Solution Chemistry*, 2015, vol. 44, Issue 8, pp 1626-1639.

16. Tursunbadalov Sh., Soliev L. Determination of phase Equilibria and Construction of comprehensive phase diagram to the quinary $\text{Na,K//Cl,SO}_4,\text{B}_4\text{O}_7\text{-H}_2\text{O}$ system at 25°C - *Journal of Chemical and engineering data*, 2017, vol. 62, № 1, pp. 698-703.

17. Солиев Л., Жумаев М.Т., Ноибова Н.З., Турсунбадалов Ш. Структура фазового комплекса системы $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 75 и 100°C . –

политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2019, № 4 (48). С. 74-78.

18. Солиев Л., Жумаев М.Т., Тураев Р.О., Махмадов Х.Р., Олимджонова Н.В. Сравнительный анализ строения фазовых комплексов системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при температуре 75 и 100°C . - *Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук*. 2019, № 2. С. 179-184.

19. Солиев Л. Схематические диаграммы фазовых равновесий многокомпонентных систем, - *Журнал неорганической химии*, 1988, т.33, № 5, С.1305-1310.

СТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМЫ

$\text{Na,Ca||SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ ПРИ 100°C

М.Т.Жумаев, Л.Солиев

В статье обсуждены результаты определения возможных фазовых равновесий на геометрических образах пятикомпонентной взаимной водно-солевой системе из сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов натрия и кальция при 100°C с последующим построением её диаграммы фазового комплекса. Закономерности, определяющие строение фазового комплекса данной системы, нужны как для получения научных данных, используемых в виде справочного материала, а также для того, чтобы создавать оптимальные условия утилизации жидких отходов промышленного производства алюминия, содержащих сульфатных, карбонатных и гидрокарбонатных солей натрия и кальция. Для решения поставленной цели мы использовали метод трансляции, согласно которому размерность геометрических образов диаграммы исходной (частной) системы, при добавлении последующего компонента в неё, увеличивается на единицу, т.е. геометрические образы трансформируются. На основе полученных данных впервые построена полная замкнутая фазовая диаграмма исследованной системы и для удобства её чтения фрагментирована по дивариантным полям кристаллизации равновесных твердых фаз.

Ключевые слова: фазовые равновесия, метод трансляции, система, компоненты, диаграмма, геометрические образы.

STRUCTURE OF THE DIAGRAM OF THE PHASE COMPLEX SYSTEM

$\text{Na,Ca||SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ AT 100°C

M.T. Jumaev, L. Soliev

The article discusses the results of determining possible phase equilibria on geometric images of a five-component mutual water-salt system of sulfates, carbonates, sodium hydrogen carbonates and calcium at 100 ° C with subsequent construction of its phase-complex diagram. The patterns determining the structure of the phase complex of this system are necessary both for obtaining scientific data used in the form of reference material and also for creating optimal conditions for the utilization of liquid wastes of aluminum industrial production containing sulfate, carbonate and hydrocarbonate salts of sodium and calcium. To solve the set goal, we used the method of translation, according to which the dimension of the geometric images of the diagram of the original (private) system, with the addition of the subsequent

component to it, increases by one, i.e. geometric images are transformed. On the basis of the obtained data, the complete closed phase diagram of the investigated system was constructed for the first time and, for the convenience of reading it, it is fragmented by the divariant crystallization fields of equilibrium solid phases.

Keywords: Phase equilibria, translation method, system, components, diagram, geometric images.

Сведения об авторе:

Жумаев М.Т. – к.х.н., доцент кафедры «Общая и неорганическая химия» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни. Тел.: (+992)–90-44-44-100. E-mail: soliev.lutfullo@yandex.com



ИССЛЕДОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ Cu (II) С ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

О.Г. Бобиев

Технологический университет Таджикистана

Применяя метод рН – метрического титрования определены константы диссоциации глутаминовой кислоты и константы устойчивости ее комплексов с медью (II). Константы устойчивости комплексов, образованных аминокислотами, рассчитывали по 15 точкам кривой титрования в водном растворе.

Ключевые слова: комплексы, глутаминовая кислота, медь (II), константа ионизации, потенциометрическое титрование.

Актуальность: В последнее десятилетие исследования в области координационных соединений приобрели большой интерес среди химиков и получили новый термин «Бионеорганическая химия». Это новое направление в области химии, физической химии и неорганической химии связано с большими научными достижениями химии по координационным и элементоорганическим соединениям. На базе этой науки возникло новое исследовательское направление «Биокоординационная химия», которая изучает взаимодействия между биометаллами, то есть металлами, которые играют важную роль в живом организме и биолигандами. В качестве лигандов в основном выступают аминокислоты и пептиды [1].

Установлено, что соединения ряда металлов, в первую очередь биометаллов, оказались способными к образованию интереснейших комплексов с различными лигандами органического и неорганического происхождения. В биологических процессах биометаллы играют важную роль особенно в синтезе ферментов. Среди этих металлов важное значение имеет железо, которое в организме выполняет функцию накопления, хранения и транспорта молекулярного кислорода, а также для синтеза ряда веществ в организме. В ряду этих металлов, медь и ее соединения в живых организмах играют особую антисептическую и антибактериальную роль. Медь – является жизненно важным элементом для живого организма, особенно человека, в котором данный металл влияет на активность витаминов, гормонов, ферментов, пигментов дыхательных

путей, участвует в метаболизме веществ в организме, в тканевом дыхании, помимо этого способствует усвоению железа [2]. Для нормальной жизнедеятельности живого организма медь является необходимым микроэлементом. В организме взрослого человека содержания меди около 100 мг. Медь входит в состав медьсодержащих белков и ферментов (около 25), играющих важную роль в ускорении процессов обмена, окисления глюкозы и др. Медь вместе с железом играет важную роль в кроветворении [3].

Цель исследования: На основании вышеизложенного, целью настоящего исследования является изучение образования комплексных соединений меди Cu (II) с глутаминовой кислотой, методом рН-метрического титрования, а также определение влияния природы лиганда и центрального атома на структуру и свойства комплексов.

Материалы и методы исследования

По методу титрования рассчитывали по 15 точкам константы устойчивости комплексов Cu (II) образованиями глутаминовой кислотой в водном растворе, содержащего лиганд и CuCl₂ в соотношении 2 : 1, при $1,05 \leq \bar{n} \leq 0,95$ методом наименьших квадратов, используя при этом уравнения Ирвинга и Россоти

$$-\frac{\bar{n}}{(\bar{n}-1)[L^-]} = \frac{(2-\bar{n})[L^0]}{(\bar{n}-1)} K_s - K_1$$

где \bar{n} – функция образования Бьеррума [4]; $[L^-]$ – равновесная концентрация лиганда: $K_s = K_1 - K_2$. Полученные значения констант устойчивости приведены в табл. 2. K_1 и K_2 – константы устойчивости комплексов Cu (II), образованных аминокислотами при отношении лиганда и меди 1:1 и 2:1 соответственно; $K_s = K_1 - K_2$, $K_s(\bar{n}-1)$ – значение суммарной константы устойчивости, определенное графически при $n = 1,0$.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе определяли константы кислотной и основной ионизации глутаминовой кислоты методом рН-метрического титрования. На основании этого построен график, кривая титрования приведена на рисунке 1.

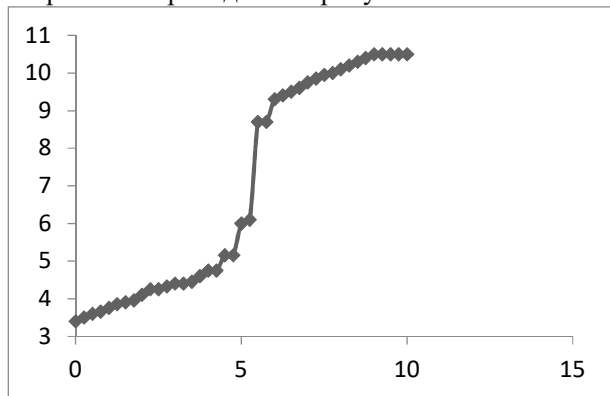


Рис.1. Кривая титрования глутаминовой кислоты.

Константы ионизации рассчитали по методу Нойеса [5] – расчёт суммарных констант ионизации двух групп проводили по 18 точкам кривых титрования, после чего методом наименьших квадратов уточняли значение констант. Константу ионизации по третьей группе, рК которой значительно отличается от двух других, рассчитывали прямым алгебраическим методом по 9 точкам кривых титрования. Значения констант ионизации (а в дальнейшем – значения констант устойчивости комплексов) приводятся с доверительными интервалами, рассчитанными с помощью критерия Стьюдента [6].

Расчет констант диссоциации функциональных групп глутаминовой кислоты показал следующие значения (табл.1). Константа рKa1 отвечает диссоциации карбоксильной группы, рKa2 – диссоциации второй карбоксильной группы, рKa3 – азота

аминогруппы. Традиционно считается, что этих трех констант «достаточно» для описания диссоциации гистидина в воде.

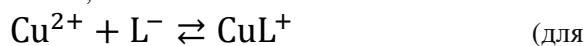
Таблица 1.
Константы диссоциации L-глутаминовой кислоты

Равновесия	рKa1	рKa2	рKa3
$(\text{GluH}_3)_2^+ \rightleftharpoons \text{GluH}^{2+} + \text{H}^+$	2,16		
$\text{GluH}_2^+ \rightleftharpoons \text{GluH} + \text{H}^+$		4,15	
$\text{GluH} \rightleftharpoons \text{Glu}^- + \text{H}^+$			9,58

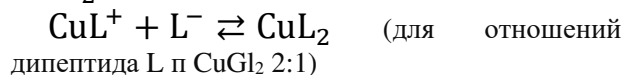
Исходя из рассчитанных значений рК можно моделировать следующие уравнения кислотной диссоциации глутаминовой кислоты (рис.2).

Анализ диаграммы распределения глутаминовой кислоты показывает, что в области рН 0-4,1 существует GluH^{2+} , от 0 до 7 – Glu^+ . от 2 до 14 – GluH^+ .

Анализ кривых потенциометрического титрования растворов, содержащих глутаминовую кислоту и CuCl_2 в соотношении 2:1 (рис.4), указывает на то, что ионизация водорода из пептидной связи не имеет места, и комплексообразование происходит по схеме, принятой для аминокислот и двухвалентных металлов,



и



Выпадение осадка гидроксида меди наблюдалось при рН > 8,5.

Диаграмма распределения глутаминовой кислоты приведена на рис.3.

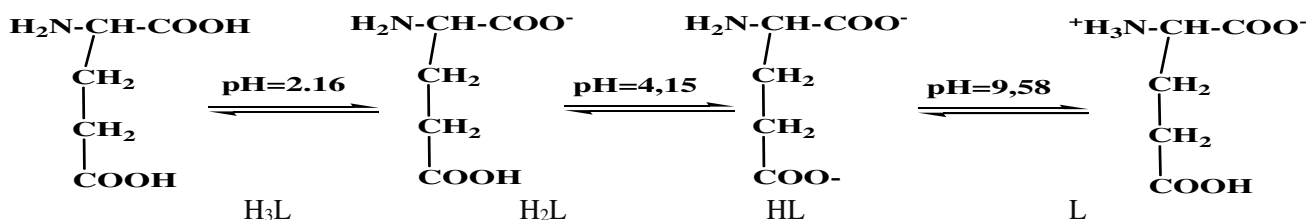


Рис. 2. Формы глутаминовой кислоты.

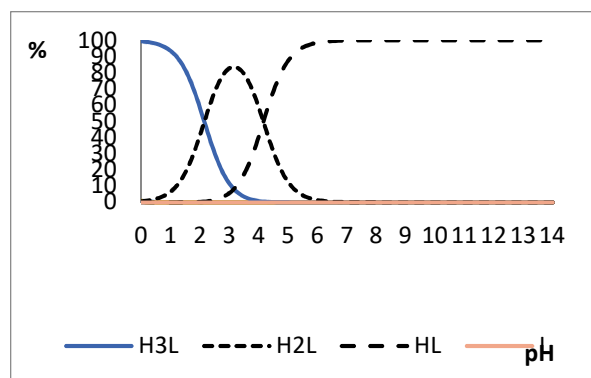


Рис.3. Диаграмма распределения глутаминовой кислоты.

Методом наименьших квадратов производили расчет констант устойчивости комплексов [6], аналогично расчету констант устойчивости комплексов меди с аминокислотами, по 15 точкам кривой титрования для отношения дипептида и меди 2 : 1 при $0,95 > p > 1,05$ (см. табл. 2).

Таблица 2.

Константы устойчивости комплексных соединений меди (II) с L-глутаминовой кислотой (GluH)

Равновесие	$\lg \beta$
$\text{Cu}^{2+} + \text{GluH} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{GluH})^{2+}$	$20,64 \pm 0,003$
$\text{Cu}^{2+} + \text{Glu}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{Glu})^+$	$8,08 \pm 0,004$
$\text{Cu}^{2+} + \text{GluH} + \text{Glu}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{Glu})(\text{GluH})^+$	$10,680 \pm 0,005$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{Glu}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{Glu})_2$	$14,85 \pm 0,002$

Экспериментальная часть: Глутаминовая кислота – препарат хроматографически чистый и высушивался в вакуум-сушильном шкафу при температуре 40°C. Раствор хлористого меди готовили растворением точной навески особо чистого металла (содержание металла 99,99%) в перегнанной соляной кислоте марки х. ч., концентрацию меди проверяли трилонометрически. Потенциометрическое титрование проводили 0,1 М раствором NaOH, свободным от карбонатов, в атмосфере азота (содержание $\text{O}_2 < 0,003 \%$) в условиях термостатирования при температуре $25 \pm 0,03^\circ \text{C}$.

По ходу титрования значения pH измеряли на потенциометре ЭВ-74 со стеклянным и насыщенным хлорсеребряным электродами. Первоначальный объем титруемых растворов составлял 50 мл. Для эквимолекулярных

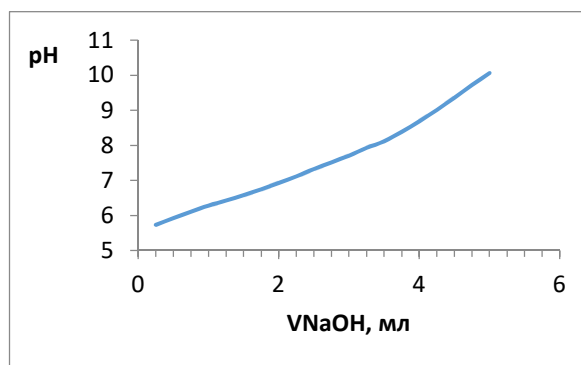


Рис.4. Кривая титрования раствора, содержащего глутаминовую кислоту и CuCl_2 в соотношении 2:1.

отношений меди и лиганда концентрация последнего составляла 0,005 моль/л и для отношения меди и лиганда 1: 2 концентрация лиганда составляла 0,01 моль/л; каждый эквивалент NaOH (2,5 мл в расчете на 1 г-атом меди) добавляли порциями по 0,25 мл. Ионную силу, равную 0,12, создавали добавлением рассчитанного объема 1,0 М раствора NaCl, приготовленного из прокаленной соли марки х.ч.

Выводы:

Методом pH-метрического титрования определены константы устойчивости комплексов, образованных Cu (II) и гистидином. Показано образование следующих комплексов: $[\text{Cu}^{2+} + \text{Clu}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{Clu})^+]$ ($\lg \beta = 8,51 \pm 0,001$), $[\text{Cu}^{2+} + \text{CluH} + \text{Clu}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{Clu})(\text{CluH})^+]$ ($\lg \beta = 10,680 \pm 0,005$), $[\text{Cu}^{2+} + 2\text{Clu}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{Clu})_2]$ ($\lg \beta = 14,85 \pm 0,001$), $[\text{Cu}^{2+} + \text{CluH} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{CluH})^{2+}]$ ($\lg \beta = 20,64 \pm 0,0030$).

Литература:

1. Katja Dralle Mjos and Chris Orvig. Metallodrugs in Medicinal Inorganic Chemistry // Chemical Reviews. 2014. P. 4540-4563
2. Парахонский А.П. Роль меди в организме и значение её дисбаланса // Международный журнал Естественнo-гуманитарные исследования -№10(4), 2015. -С. 73-84
3. Айдарова Ф.Р. Неелова О.В. Биологическая роль меди и обнаружение меди в фармацевтических препаратах // Журнал Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8 – С. 221-222
4. Абдугалипова Н. М., Туробжонов С. М., Исмоилова Н. А. Изучение механизма комплексообразования ионов меди на полученном анионообменном полимере АНФ // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2017. № 6(39).
5. Тиссен О.И., Неудачина Л.К., Пестов А.В. Состав и устойчивость комплексов меди (II),

никеля (II) и кобальта (II) с моно- и бис (2-карбоксиитил)-2-пиколиламином// Журнал неорганической химии. №9 (61). 2016г. С. 1250-1255.

6. Железнова Т.Ю., Власова И.В., Добровольский С.М., Филатова Д.В. Спектрофотометрическое определение констант устойчивости комплексных соединений с применением алгоритма множественной линейной регрессии // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16. № 4. С.350-357.

**ТАҲҚИҚ ВА ОМУЗИШИ
ПАЙВАСТАГИҲОИ КООРДИНАТСИОНИИ
МИС Cu (II) БО КИСЛОТАИ ГЛУТАМИНӢ**

О.Г. Бобиев

Бо истифодаи усули pH – метрии титронӣ константаҳои диссоциатсияи кислотаи глутамин ва константаҳои устувории комплекси он бо мис (II) муайян карда шудааст. Константаҳои устувории комплексо, ки бо аминокислотаҳо ҳосил шудааст аз рӯи 15 нуқтаи титркунонӣ дар маҳлули оби ҳисоб карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: комплексо, кислотаи глутамин, мис (II), константаҳои ионизатсия, титркунонии потенсиометрӣ.

**RESEARCH AND STUDY OF
COORDINATION COMPOUNDS OF COPPER
Cu (II) WITH GLUTAMIC ACID**

O.G. Bobiev

Applying the method of pH-metric titration, the dissociation constants of glutamic acid and the stability constants of its complexes with copper (II) were determined. The stability constants of the complexes formed by amino acids were calculated using 15 points of the titration curve in an aqueous solution.

Key words: complexes, glutamic acid, copper (II), ionization constant, potentiometric titration.

Сведения об авторе:

Бобиев Олимджон Гуломқодирович - к.т.н., и.о. доцента кафедры «Технология текстильных изделий» Технологического университета Таджикистана. Тел.: +(992) 907 57 70 25.
E- mail: axpert@mail.ru



ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ РАСТЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ОКРАШИВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ

З.А. Яминзода

Технологический университет Таджикистан

Отделочное производство текстильной промышленности вносит немалый вклад в нагрузку на природу. Особенно острыми являются проблемы экологического характера, связанные с загрязнением природных экосистем красящими и текстильными вспомогательными веществами. В связи с этим, в последние годы значительно возрос интерес к природным красителям во всем мире, что обусловлено в первую очередь загрязнением окружающей среды, вызванным синтетическими красителями, которые после крашения сбрасываются в сточные воды. Эти загрязнения являются токсичными и вызывают аллергические реакции у живого организма.

Натуральные красители в основном извлекаются из стеблей, корней и цветков растений и выброс данных красителей после окрашивания текстильных изделий не загрязняет и не вызывает никаких неблагоприятных явлений в окружающей среде и особенно в живом организме. Практически все натуральные красители биологически разлагаются, часть их обладает антибактериальными свойствами. К достоинствам натуральных красящих веществ также относится возможность использования существующего на текстильных фабриках оборудования, поэтому внедрение их в производство малозатратно.

Применение физико-химических и химических методов извлечения красителей из растительных веществ (цветков, листьев, стеблей и корней растений) для крашения текстильных материалов, прежде всего необходимо для добычи более чистого красящего вещества, что позволяет получать более чистые оттенки цветов на окрашенных текстильных материалах и наряду с этим приводит к снижению загрязнения окружающей среды за счет биоразлагаемости и естественного происхождения.

Ключевые слова: натуральные красители, текстильные вещества, протравы, биоразлагаемые материалы, текстильные материалы.

Введение

Одним из основных источников извлечения натуральных красителей являются растения. Природные растения весьма богаты своими разными веществами, такими как **фенольные соединения, жиры и жирные масла, флавоноиды, стероиды, терпеноиды, гликозиды** и среди этих веществ красящее вещество занимает весьма особое место. Извлечением натуральных красителей из растений занимались много веков, но, из-за отсутствия современных технологий и оборудования, эти красители в растворенном виде в своём составе имели разные неочищенные вещества и после крашения на ткани образовывались разные оттенки [1]. Чтобы избавиться от этих проблем, ткань подвергали повторной промывке разными способами и это приводило к ухудшению оттенка нанесённого цвета на ткань [2].

В некоторых странах натуральные красители для крашения текстильных материалов используются в ручную, а в промышленных масштабах почти не используются, что прежде всего связано со стоимостью и трудностями технологического процесса. Однако, в связи с нарастающей обеспокоенностью, загрязнения окружающей среды разными химически ядовитыми веществами, в том числе и синтетических красителей, интерес к использованию экологически чистых и биоразлагаемых материалов, а именно натуральных красителей, извлекаемых из растений, снова оказался в передовом ряду [3].

Крашение натуральными красителями проводится в щелочной, кислой и нейтральной среде в зависимости от происхождения красителя (растений), текстильного материала (целлюлоза, шёлк, шерсть и синтетика) и технологии крашения. Для получения из одного растения различных оттенков цвета используются разные протравы для окрашивания текстильных материалов. В основном в качестве протрав используются соли разных металлов NaCl – хлорид натрия, FeCl₃ – хлорид железа, AlCl₃ – хлорид алюминия и др [4].

В конце XIX и весь XX век использование натуральных красителей стало экономически нерентабельным из-за пониженной стоимости

синтетических красителей. Этому способствовали разработка и изобретение синтетических красителей, которые легким и несложным способом можно получить большое количество разных оттенков цвета и даже те цвета, которые из натуральных источников было сложно и очень дорого получить, например индиго [5].

Натуральные красители, полученные из растений, востребованы не только в текстильной промышленности, но и в косметике, переработке кожи, продуктах питания и фармацевтике. Богатое биоразнообразие нашей страны дает нам много сырья, однако необходимо установить устойчивую связь между выращиванием растений, сбором и их использованием.

Натуральные красители в текстильной промышленности используется для крашения пряжи, тканей, печатания, росписи, крашения пряжи для ковров и др. Исследования, проведенные разными научными группами показали, что использование широкого спектра комбинаций протрав в различных соотношениях дает разнообразные оттенки и разные результаты по стойкости цвета [6].

Цель исследования

На основании вышеизложенного целью настоящего исследования является изучение и извлечение натуральных красителей, полученных из гармалы и применение в качестве окрасок для текстильных материалов из хлопковых волокон отечественного производства.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов для исследования были использованы растения гармалы, хлопковая ткань, протравы (соли металлов). Спектрофотометрическим методом на приборе спектрофотометр СФ-46 определяли оптическую плотность растворов извлеченных натуральных красителей.

Для приготовления натурального красящего вещества измельчали семена гармалы и растворяли в растворе в 40% -ного этанола с введением в состав 1 г NH_4Cl и 1 г селитры. Полученную композицию использовали для крашения хлопчатобумажной ткани местного производства.

Результаты и обсуждение

Извлечение красителей из растений проводилось в следующем порядке:

1) 10 г семян гармалы вводили в 100 мл 40% раствора спирта, добавляли 1 г NH_4Cl и 1г. NH_4NO_3 все тщательно перемешивали, оставляли настояться в стеклянной емкости с плотно закрытой крышкой в темном месте на 6 месяцев.

Через 6 месяцев получали очень яркий красный цвет. Настойку проверяли профильтровывали, чтобы отделить семена.

Образцы хлопчатобумажной ткани (бязь) размером 10x10 см предварительно замачивали в дистиллированной воде, чтобы волокно лучше сорбировало краситель. Затем влажные ткани помещали в емкость с холодной настойкой, выдерживали при перемешивании в течение 2 минут, чтобы ткань окрасилась равномерно, отжимали текстильный материал до 100% привеса и сушили на воздухе. Далее проводили влажно-тепловую обработку. Хлопчатобумажная бязь окрашивалась в насыщенный темно-оранжевый цвет (рисунок 1). После крашения ткани настойка приобретала алый цвет (рисунок 2).

2) По второму варианту настойку получали по последовательности, как описывалось в предыдущем опыте. После 1 месяца выдерживания в условиях лаборатории раствор позеленел (рисунок 3). По ранее приведенной технологии красили ткани (рисунок 4). В результате ткани окрашивались в бежевый цвет.



Рис. 1. Полученные результаты окрашиваемой х/б ткани (бязь).



а) до крашения



б) после крашения

Рис. 2. Настойка из семян гармалы.



Рис. 3. Раствор натурального красителя, извлечённого из гармала



Рис. 4. Ткань(бязь)

3) Настойку, выдержанную в течение месяца в лабораторных условиях, разделили на 4 части по 8 мл, в каждую часть соответственно добавили по 2мл KOH, H₂SO₄, Na₂SO₄, FeSO₄ интенсивно перемешали. В каждую колбу поместили образец текстильного материала. Крашение проводили при температуре 70⁰С на водяной бане в течение

часа (рисунок 5). Окрашенные такими растворами хлопчатобумажные ткани практически не отличаются по цвету друг от друга (рисунок 6).

Опыт крашения хлопчатобумажной ткани с различными протравами показал, что окрашенные извлеченными из семян гармалы растворами образцы практически не отличаются по цвету.



Рис.5. Процесс крашения.

KOH

H₂SO₄

H₂SO₄

FeSO₄

х/б



Рис. 6. Текстильные материалы, окрашенные в присутствии различных протрав.

Выводы:

Приведенные литературные данные позволяют заключить, что натуральные красители являются экологически приемлемыми, так как

биоразлагаемы и не наносят вред окружающей среде. Проведенные исследования показали, что растение гармалу можно использовать в качестве

сырья для извлечения красящего вещества и крашения текстильных материалов.

Литература:

1. Кобраков К.И., Кузнецов Д.Н., Ручкина А.Г., Надырбаев И.А. Теория и практика использования красителей, извлекаемых из растительного сырья, для колорирования текстильных материалов. Сообщение III. Состав экстрактов // История науки и техники №1. 2018. –С. 21-27

2. Kumaresan M, Palanisamy P N and Kumar P E (2011): Application of Eco-friendly Natural dye obtained from flower of *Spathodea campanulata* on silk using combination of mordants, *Eur J Sci Res*, 52(3): 306-312.

3. Agarwal A, Goel A & Gupta K C (1992): *Textile Dyers and Printer*, 25(10) : 28.

4. Geetha B and V. Judia Harriet Sumathy. Extraction of Natural Dyes from Plants // *International Journal of Chemistry and Pharmaceutical Sciences*. IJPCS, 2013: Vol.1(8): 502-509

5. Virendra Kumar Gupta. *Fundamentals of Natural Dyes and Its Application on Textile Substrates // Chemistry and Technology of Natural and Synthetic Dyes and Pigments*. 32 p.

6. Dyes from antiquity to synthesis", *Indian Journal Of History of Science*, 2004, 39 (I): p 75-100

УСУЛҲОИ ФИЗИКО-ХИМИЯВИИ ЧУДО НАМУҚДАНИ РАНГДИХАНДАҲОИ ТАБИИ АЗ РАСТАНИҲО ВА ИСТИФОДАИ ОНҲО БАРОИ РАНГДИҲИИ МАТОЪҲОИ ПАХТАГИН

З.А. Яминзода

Дар солҳои охир, тавачҷӯх ба рангҳои табиӣ дар тамоми ҷаҳон ба таври назаррас афзоиш ёфтааст. Ба ин тавачҷӯх асосан ифлосшавии муҳити зист, ки аз рангдиҳандаҳои синтетикӣ ба вучуд меояд ва пас аз рангкунӣ ба муҳити атроф партофта мешаванд дода шудааст. Ин рангдиҳандаҳо захроқанд ва боиси реаксияҳои аллергия дар организмҳои зинда мегардад. Рангҳои табиӣ асосан аз поя, реша ва гули растаниҳо истихроҷ карда мешаванд ва пас аз ранг намудан бо ин рангдиҳандаҳо гарчанде, ки ба кбурҳ партофта шаванд, таъсири манфӣ ба муҳити

зист ва махсусан дар организмҳои зинда намерасонад.

Бо усулҳои физикию химиявӣ истихроҷи рангҳо аз маводҳои растани (гулҳо, баргҳо, пояҳо ва решаҳои растаниҳо) барои ранг кардани маснуотҳои нассочӣ пеш аз ҳама барои ба даст овардани ранги тоза ва гирифтани рангдиҳандаҳои гуногун буда, дар аввал рангдиҳи намудани маводҳои нассочӣ ва дар навбати дигар кам намудани ифлосшавии муҳити зист аз ҳисоби нестшавии биологии боқимондаҳои маводҳои рангдиҳанда пас аз рангомези мебошад.

Калимаҳои калидӣ: рангдиҳандаҳои табиӣ, маснуотҳои нассочӣ, маводҳои биологӣ, растаниҳо.

PHYSICO - CHEMICAL METHODS EXTRACTION OF NATURAL DYES FROM PLANTS AND ITS APPLICATION FOR DYING COTTON FABRICS

Z.A. Yaminzoda

In recent years, interest in natural dyes all over the world has increased significantly. This great attention has been aided by environmental pollution caused by synthetic dyes, which are released into the environment after dyeing. This pollution is toxic and causes allergic reactions in living organisms. Natural dyes are mainly extracted from stems, roots and flowers of plants and the release of these dyes after dyeing textiles does not pollute and does not cause any adverse effects in the environment and especially in living organisms.

By physicochemical and chemical methods, the extraction of dyes from plant substances (flowers, leaves, stems and roots of plants) for dyeing textile materials is primarily necessary to obtain a purer dye and obtain purer shades of colors for dyeing textile materials and along with this reduction of environmental pollution due to biodegradability and natural origin.

Key words: natural dyes, textiles, mordants, biodegradable materials, textile materials.

Сведения об авторе:

Яминзода Зарина Акрам-к.т.н., доцент кафедры «Технология текстильных изделий» Технологического университета Таджикистана.



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КРЕПЕЖА

Д.З. Бокизода¹, З.В. Кобулиев², С.К. Ходжиев¹

¹Горно-металлургический институт Таджикистана

²Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии

В статье приведены результаты исследования физико-химических основ очистки отработанных растворов производства крепежа. Изучены зависимости степени осаждения железа, цинка и меди от времени и от расхода пероксида водорода. Также были изучены физико-химические показатели отработанной воды до и после очистки от металлов. Использован современный прибор для контроля физико-химических параметров.

Ключевые слова: отработанный раствор, пероксид водорода, тяжелый металл, очистка, физико-химические показатели.

С развитием промышленности в Таджикистане возрастает антропогенная нагрузка на экологию. Каждое предприятие в сфере своей деятельности применяет новые и новые технологии, которые всё больше истощают природные ресурсы. Подобная деятельность создает экологические проблемы, которые требуют срочного устранения. Эти предприятия, несомненно, загрязняют своими отходами окружающую среду, в частности, воздух и водные ресурсы [1].

Негативное воздействие каждого предприятия на окружающую среду приводит к беспокойству среди населения, что, в свою очередь не дает предприятиям развиваться. В свое время экологические проблемы того или иного предприятия имели национальный характер. Они загрязняли окружающую среду, и деятельность по нейтрализации данных воздействий приводила к дополнительным расходам. Необходимо отметить, что большая часть национального дохода каждой страны зависит от деятельности промышленных предприятий. В последнее время экологические проблемы признаны общечеловеческими. В число мировых проблем разоружения, войны и мира также вошла охрана окружающей среды от загрязнения.

С ростом численности населения и промышленных предприятий, во многих регионах мира ощущается нехватка чистой воды. Эта проблема в некоторых регионах является важнейшей, создаются замкнутые системы водоснабжения. Помимо способа водоочистки и водоснабжения, утилизируются все виды

образовавшихся отходы продуктов водоочистки [2]. Эта практика особенно часто применяется в гальваническом производстве. Среди сточных вод особое место занимают отработанные растворы таких производств, которые составляют около 50% от общего количества сточных вод. В основном отработанные воды образуются на предприятиях машиностроения, производства крепежа и т.д.

Известно, что один цех гальванотехники в среднем образует отработанные растворы в количестве 600-800 м³/сутки. Подобный объем стоков образуется при промывке изготавливаемого изделия, и данные стоки содержат химические реагенты в значительном количестве. Большая часть используемых реагентов является токсичной и сбрасывается в канализацию вместе с другими видами сточных вод. Кроме того, эти реагенты очень дефицитны и имеют относительно высокую стоимость. [3].

Ежегодный выброс подобных предприятий в окружающую среду составляет 1 км³ стоков. Эти стоки содержат 50 тысячи тонн тяжелых металлов и 100 тысячи тонн кислот и щелочей [4].

Как было сказано, гальванотехнические предприятия занимают особое место среди промышленных доходных предприятий. Они потребляют большое количество чистой воды, и в результате их деятельности образуется значительное количество сточных вод с высоким содержанием тяжелых металлов, которые, при сбрасывании в канализацию, наносят ущерб окружающей среде [5].

Год за годом, с ростом спроса на строительный крепеж, численность производящих его предприятий тоже растет, в том числе и в Таджикистане. В настоящее время основным производителем строительного крепежа является ООО «Точфилиз». Данное предприятие находится в г. Бустон (ранее Чкаловск) и производит более 70 видов строительного крепежа.

Для защиты саморезов и гвоздей от коррозии их подвергают цинкованию. Для этого применяется специальный раствор электролита. Этот рабочий раствор используется до того момента, когда процесс цинкования проходит нормально при созданных оптимальных условиях.

Однако процесс цинкования является очень нестабильным. Это связано с растворением строительных материалов, в основном, железа. При достижении концентрации железа выше 200 мг/л и медь 12 мг/л рабочий электролит станет непригоден для дальнейшего использования в рамках процесса цинкования. Такой отработанный раствор обычно сбрасывается в канализацию, а вместо него готовится новый рабочий раствор электролита.

В первую очередь, нами были изучены физико-химические показатели отработанного раствора вышеуказанного предприятия с применением современного оборудования [6]. Полученные результаты показаны на рисунке 1.

Для того, чтобы раствор электролита можно было использовать повторно, необходимо уменьшить концентрации в нем железа и других металлов. Для решения этой задачи нами были проведены опыты по снижению концентрации железа с помощью пероксида водорода.

Применение пероксида водорода (60 %) позволяет окислить двухвалентное железо до трехвалентного, в результате чего образуются гидроксиды трехвалентного железа и других металлов из раствора. Из приведенного выше рисунка видно, что pH отработанного раствора колеблется в пределах 5,58-5,62. При этом диапазоне pH гидроксиды трехвалентного железа являются нерастворимыми.

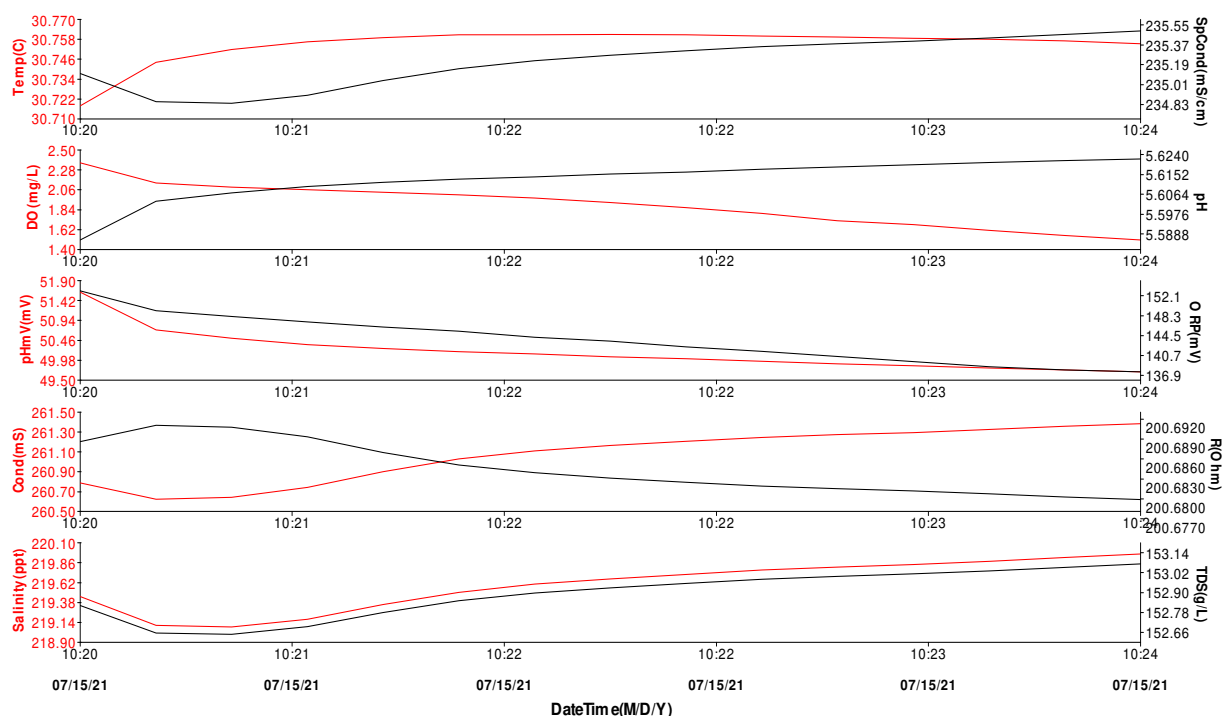


Рис. 1. Физико-химические показатели отработанных растворов производства строительного крепежа.

Общие концентрации железа, цинка и меди в исходной пробе составили 257,24, 25360 и 13,57 мг/л соответственно.

Исследуемым раствором заполнялось пять литровых стаканов, после чего во все стаканы был добавлен пероксид водорода в количестве 1, 2, 3, 4 и 5 мл соответственно. Затем в течение 15 минут производилось перемешивание, после чего растворы отстаивались в течение 16 часов. По истечению этого срока растворы были отфильтрованы. Отфильтрованные растворы были проанализированы с использованием атомно-абсорбционного спектрометра типа AAnalyst 800

[7]. Полученные результаты представлены на рисунках 2 и 3.

Как видно из рисунков 4 и 5, наибольшая степень осаждения металлов получается при 16 часах отстаивания. Дальнейшее увеличение времени не приводит к улучшению процесса осаждения металлов.

Также были изучены физико-химические показатели исследуемого раствора после осаждения металлов. Полученные результаты показаны в таблице 2. Все значения в таблице являются усредненными.

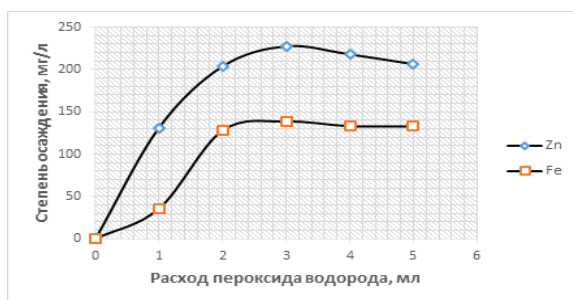


Рис. 2. Зависимости степени осаждения железа и цинка от расхода пероксида водорода.

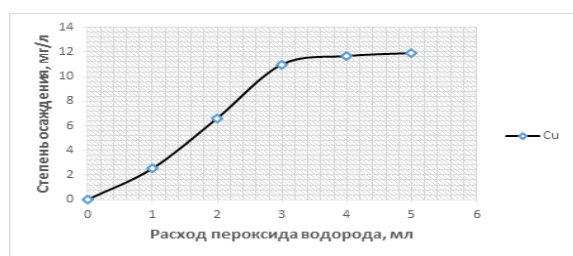


Рис. 3. Зависимости степени осаждения меди от расхода пероксида водорода.

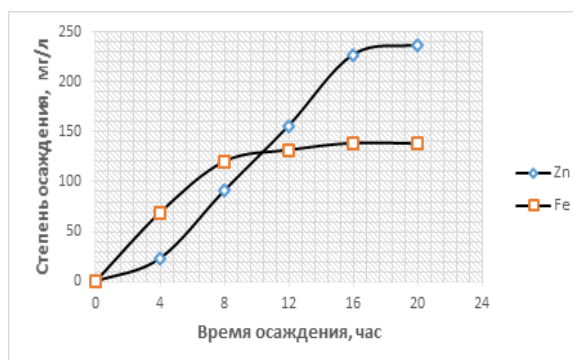


Рис. 4. Зависимости степени осаждения железа и цинка от времени при расходе пероксида водорода 3 мл.

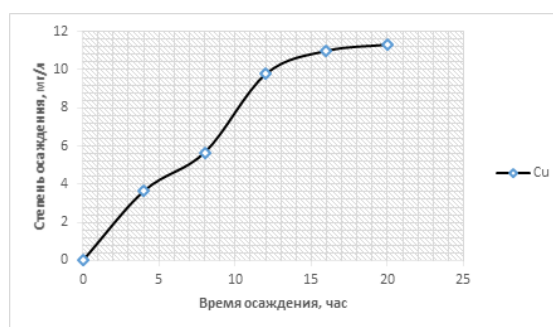


Рис.5. Зависимости степени осаждения меди от времени при расходе пероксида водорода 3 мл.

Таблица 2.

Физико-химические параметры отработанного раствора электролита.

№ п/п	Параметры	Значение				
		При H ₂ O ₂ =1 мл/л	При H ₂ O ₂ =2 мл/л	При H ₂ O ₂ =3 мл/л	При H ₂ O ₂ =4 мл/л	При H ₂ O ₂ =5 мл/л
1	Температура, °С	29,36	28,74	28,64	28,33	28,08
2	Электропроводность, мСм	237,34	233,06	230,1	231,13	231,33
3	Удельная электропроводность, См/см	220,15	217,53	217,1	217,31	218,5
4	Растворенный кислород, %	25,08	25,57	22,73	27,45	21,27
5	Концентрации растворенного кислорода, мг/л	0,70	0,66	0,59	0,72	0,55
6	Водородный показатель (pH)	5,46	5,33	5,32	5,36	5,38
7	pHmV, мВ	186,14	64,61	65,49	63,33	64,73
8	ОВП, мВ	361,97	292,89	313,44	310,47	318,47
9	Сопротивление, Ом	4,21	4,29	4,34	4,32	4,32
10	Соленость, г/л	202,36	196,62	196,09	196,38	197,1
11	TDS, г/л	144,5	141,39	141,12	141,25	142,03

Таким образом, полученные результаты показывают, что отработанный раствор электролита с добавкой 3 мл/л пероксида водорода снижает концентрации железа до уровня ниже требуемого в процессе цинкования, и отработанный таким образом раствор можно повторно использовать в технологическом

процессе с добавкой необходимой дозы реагентов. Необходимо отметить, что процесс обезжелезивания отработанных растворов приводит к уменьшению расхода реагентов.

Литература:

1. Шубина А.Г. Очистка сточных вод на федеральном государственном унитарном предприятии «Опытный завод “Тамбоваппарат”» от ионов хрома, железа, меди и цинка / А.Г. Шубина, С.Е. Синюткина, Р.А. Шубин. Вестник ТГТУ. 2009. Том 15. №3. –С.598-603.

2. Прожорина Т.И. Возможность усовершенствования очистки сточных вод гальванического производства / Т.И. Прожорина, О.С. Бурлакова. Вестник ВГУ, Серия: География, Геоэкология, 2006, № 1 –С.67-70.

3. Богатырева А.В. Разработка технологии очистки сточных вод гальванического производства предприятий металлообработки / А.В. Богатырева, Т.И. Халтурина. Красноярск, 2016. -160с.

4. Виноградов С.С. «Экологически безопасное гальваническое производство». Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева. – М.: производственно – издательское предприятие «Глобус», 1998.- 302с.

5. Ботаханов Е.К. Разработка технологических схем очистки воды с учетом антропогенных загрязнений источников водоснабжения в Республике Казахстан / Е.К. Ботаханов, Е.Т. Тогабаев. Материалы Центральноазиатской международной научно-практической конференции «МКВК навстречу 4 Всемирному водному форуму: местные действия для предотвращения водного кризиса». Алматы, - 2005. –С.171-173.

6. Руководство по эксплуатации YSI 556 MPS (Multi-Probe System), 2016. -136 с.

7. Атомно-абсорбционный спектрометр АAnalyst 800. Горелка. Руководства по использованию, 2008. -69 с.

ТАҲҚИҚИ РАВАНДИ БЕОҲАНГАРДОНИИ МАҲЛУЛҲОИ ИСТИФОДАШУДАИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИСТЕҲСОЛИ МАСОЛЕҲИ ПАЙВАСТКУНАНДА

Д.З. Боқизода, З.В. Кобулиев, С.Қ. Ҳоҷиев

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқи асосҳои физикавӣ-химиявии тозакунии маҳлулҳои истифодашудаи истеҳсоли масолеҳи пайвастанда оварда шудаанд. Вобастагии дараҷаи тақшоншавии оҳан, руҳ ва мис аз вақт ва аз сарфи пероксидаи гидроген омӯхта шуд.

Ҳамчунин, нишондодҳои физикавӣ-химиявии оби истифодашуда то ва баъд аз тозакунии аз металлҳои омӯхта шудаанд. Таҷҳизотҳои замонавӣ барои назорати параметрҳои физикавӣ-химиявии истифода шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: маҳлулҳои истифодашуда, пероксидаи гидроген, металлҳои вазнин, тозакунии, нишондодҳои физикавӣ-химиявӣ.

DE-IRONIZATION PROCESS RESEARCH FOR WASTE SOLUTIONS OF FASTENERS PRODUCTION TECHNOLOGY

D. Z. Boqizoda, Z. V. Kobuliev, S. K. Hojiev

The article presents research results of a study of the physical and chemical composition of waste solutions of the fasteners production technology. The dependencies of the degree of precipitation of iron, zinc and copper on time and on the volume consumption of hydrogen peroxide are studied. The physical and chemical parameters of the waste solution before and after purification from metals were also studied. A modern device for monitoring physical and chemical parameters is used.

Keywords: waste solution, hydrogen peroxide, heavy metal, purification, physical and chemical parameters.

Сведения об авторах:

Боқизода Домулло Зафаржон - соискатель Горно-металлургического института Таджикистана. Тел.: 92-705-30-00.

E-mail: boqiev.domullo@mail.ru

Кобулиев Зайналобудин Валиевич – д.т.н., член-корр. НАНТ, заведующий лабораторией «Водные ресурсы и гидрофизические процессы» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии. Тел.: 2222321, 2222320.

E-mail: kobuliev@mail.ru

Ҳоджиев Саидмукбил Косимович – к.т.н., заведующий лабораторией “Анализ воды” Горно-металлургического института Таджикистана.

Тел.: 92-732-08-41. E-mail: saidmukbil@mail.ru



НАҚЛИЁТ - ТРАНСПОРТ- TRANSPORTATION

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОДИТЕЛЬ-АВТОМОБИЛЬ-ДОРОГА-СРЕДА

А.М. Умирзоков¹, Н.Р. Гоибов¹, Дж.Х. Аминов², Т.И. Ахунов³, А.Л. Бердиев¹, С.С. Сайдуллозода^{1,4}

¹Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими,

²Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ

³Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемур,

⁴Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ), РФ, г. Челябинск

Статья посвящена оценке влияния рельефа местности на функционирование системы Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда (ВАДС) в условиях Республики Таджикистан. Представлен анализ рельефа местности регионов Республики Таджикистан с оценкой крутизны скатов возвышенностей и дорожно-климатических условий, характерных для различных высот над уровнем моря (н. у. м.). Дана оценка структуры рельефа местности Республики Таджикистан, а также его характеристика с точки зрения ведения хозяйственной деятельности и обеспечения эффективности функционирования системы ВАДС. Затронуты вопросы, связанные с распределением территории Республики по высотам н. у. м.

Представлена оценка горных хребтов на территории Республики с описанием их высотной характеристики. Отмечено, что большая часть из них относятся к хребтам с абсолютной высотой более 4000 м н. у. м., которые затрудняют транспортные сообщения и препятствуют нормальному функционированию системы ВАДС.

Приведена оценка эффективности функционирования системы ВАДС в условиях равнинного (возвышенные равнины и плоскогорье) и горного (низкие горы или низкогорье, средневысотные горы или среднегорье, а высокие горы или высокогорье) рельефов местности и соответствующих им дорожно-климатической среды.

В статье установлена несостоятельность существующей классификации рельефа местности для оценки эффективности функционирования системы ВАДС в условиях республики и обоснована необходимость разработки классификационной характеристики рельефа местности, характеризующая особенности условий эксплуатации наземного транспорта и эффективность функционирования системы ВАДС.

Ключевые слова: автомобиль, система ВАДС, дорога, эффективность, горы, высокогорье, рельеф, орография.

Введение

Особенности условий функционирования системы ВАДС в Республике Таджикистан обусловлены его положением вдали от океанов, в зоне пустынь.

Таджикистан – горная страна, где расположены высочайшие горы Центральной Азии, входящие в состав двух складчатых систем: Памира и Тянь-Шаня. Большая часть территории страны занята высокими, сильно расчлененными горными хребтами, и лишь небольшую часть территории составляют равнины.

Изучение особенностей функционирования системы ВАДС в сложных дорожно-климатических условиях республики имеет важное значение, и связано с решением проблем, связанных с выходом страны из транспортной коммуникации, обеспечением продовольственной и энергетической безопасности страны.

Решение поставленных задач обусловлено повышением эффективности функционирования системы ВАДС в сложных и суровых горных условиях республики, которые связаны с особенностями рельефа местности, а именно их разнообразием и изменчивостью на относительно небольших расстояниях существующей дорожной сети. Обеспечение эффективности функционирования системы ВАДС, в свою очередь, немислима без надлежащей оценки условий ее функционирования.

Исследование влияния разнообразия рельефа местности и, вследствие чего, высокой контрастности горных условий республики в сочетании с жарким и сухим климатом на функционирование системы ВАДС, а также оценка адаптации элементов этой системы к условиям конкретных регионов, является предпосылкой обеспечения ее эффективности. А

проблема повышения эффективности функционирования системы ВАДС в горных условиях имеет научное и практическое значение, как важный фактор развития различных отраслей народного хозяйства страны.

Суть рассматриваемого вопроса: Республика Таджикистан - государство в Центральной Азии, не имеющее выхода к мировому океану, а по характеру поверхности типично горная страна с абсолютными высотами от 300 до 7495 метров [1]. Рельеф республики разнообразный и сложный, где речные долины перемежаются с высокогорными хребтами, которые, соединяясь в горные системы, ограничивают более крупные выровненные участки, например, котловины.

Рельеф Республики Таджикистан условно можно разделить на две большие группы: равнинный и горный (табл.1).

Таблица 1.
Структура рельефа Республики Таджикистан.

Рельеф		Высота н. у. м.
Равнинный	возвышенные равнины (возвышенности)	200 - 500 м
	плоскогорье	свыше 500 м
Горный	низкие горы (низкогорье)	500 - 1000 м
	средневысотные горы (среднегорье)	1000 - 2000 м
	высокие горы (высокогорье)	свыше 2000 м

Равнинный рельеф территории состоит из возвышенностей (или возвышенных равнин) с высотой над уровнем моря 300 - 500 м, а также плоскогорья с высотой н. у. м. свыше 500 м. Крутизна скатов возвышенностей составляют 2-3°, а для плоскогорья характерна крутизна скатов, равная 3-5°. В данных условиях равнины или местности, расположенные на высотах 300 ... 500 м н. у. м. хорошо приспособлены для жизнедеятельности. Регионы с равнинным рельефом по всем параметрам способствуют эффективному функционированию системы ВАДС за исключением лета, когда температура воздуха днем на этих высотах часто достигает и превышает 40 градусной отметки по шкале Цельсия. В равнинной части плотность сети автомобильных дорог высокая, с хорошо развитой транспортной, дорожной и прочей инфраструктурой.

Низкогорье. Территория республики с низкогорным рельефом (с условной высотой над

уровнем моря 500 ... 1000 м) характеризуется относительными превышениями от 200 до 500 м, а крутизна скатов варьирует преимущественно в пределах от 5 до 10°. Она отличается слабым расчленением. На этих высотах развита сеть автомобильных дорог и транспортная инфраструктура. Низкогорье по многим параметрам подходит для наиболее эффективного функционирования системы ВАДС.

Среднегорье. Территория республики со среднегорным рельефом (с условной высотой над уровнем моря 1000 ... 2000 м) характеризуется относительными превышениями от 1000 до 2000 м, а крутизна скатов распределяется в диапазоне от 10 до 15°. Она отличается расчленением на отчетливо очерченные горные массивы, гряды и цепи, с преобладающими вершинами и гребнями со сглаженной формой. Местности с подобным рельефом, как обычно, располагают широкими горными проходами, подходящими для прокладки автомобильных дорог, которые, как правило, пересекают горные хребты по наиболее низким и удобным перевалам. Среднегорье вызывает определенные трудности для обеспечения надлежащих условий функционирования системы ВАДС [2].

Высокогорье. Проведенные нами топографические исследования рельефа территории Республики Таджикистан показали, что около 70% территории страны относится к высокогорной местности с высотами над уровнем моря, превышающими 2000 м. Для этого исследования использовалась цифровая модель рельефа Таджикистана, полученная из геофизической службы Национального управления океанических и атмосферных исследований США [9]. Для расчетов территория республики определялась границами, приведенными в базе данных ESRI [10]. Расчеты проводились в геоинформационной системе QGIS с помощью языка программирования Python [11]. Согласно этому же исследованию, для высокогорного рельефа местности большинство скатов имеют крутизну более 25°. Высокогорная местность характеризуется тем, что между горными хребтами расположены глубокие долины и котловины, а автомобильные дороги проложены по узким горным ущельям, нередко вдоль горных рек и часто проходят через высокогорные перевалы. Высокогорным автомобильным дорогам характерны крутые и продолжительные подъёмы и спуски, сложная геометрия, плохое качество дорожного полотна и ограниченная



видимость. Высокогорные перевалы проходят выше снеговой линии, вследствие чего не может эксплуатироваться круглый год. В условиях высокогорья сложно обеспечить эффективность функционирования системы ВАДС.

Территория республики расположена в пределах Памиро-Тянь-Шанской горной системы и занимает почти всю территорию Памира и южную часть Западного Тянь-Шаня. Рельеф характеризуется множеством горных хребтов, более 20-и из которых относятся к хребтам с абсолютной высотой более 4000 м н. у. м. К наиболее существенным из них, затрудняющим транспортные коммуникации и препятствующим нормальному функционированию системы ВАДС, относятся такие горные хребты как: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский, Каратегинский, Дарвазский, Хазратишох, Ванчский, Язгулемский, Шугнанский, Ишкашимский, Северо-Аличурский, Музкол и ряд др. с межгорными впадинами и долинами (Ферганская, Гиссарская, Вахшская, Кулябская, Зерафшанская, Каратегинская, Бадахшанская и т.п.) (рис. 1) [3].

Северная часть республики менее гористая и представлена Кураминским хребтом, высота которого доходит до 3769 м и горой Моголтау, с высотой до 1624 м, входящими в горную систему Западного Тянь-Шаня. Южнее расположены суженная западная часть Ферганской долины и юго-восточный участок равнины Голодная степь [4].

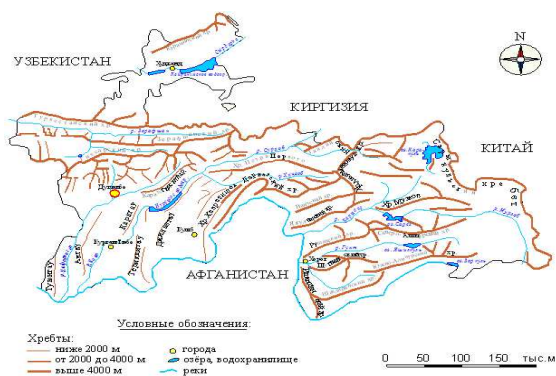


Рис 1. Орографическая карта-схема Республики Таджикистан.

Центральная часть занята субширотно вытянутыми горными цепями Гиссаро-Алая, что составляет крайнюю западную часть Алайского хребта (выс. до 5539 м, пик Тандыкуль) и представлена Туркестанским (до 5509 м, пик Пирамидальный), Зеравшанским (до 5489 м, гора Чимтарга) и Гиссарским (до 4764 м) хребтами [5, 8].

От Гиссарского хребта ответвляется Каратегинский хребет, высота которого достигает 4276 м. Для гребней хребтов характерны альпийские формы рельефа.

Восточная часть отличается обилием высокогорных хребтов и находится в пределах Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО) (высотой до 7495 м, пик Коммунизма, с 1999 называется пик им. Исмаила Сомони, в хребте «Академия Наук» – высшая точка). ГБАО принято делить на западную и восточную части.

Западная часть ГБАО представлена узкими хребтами альпийского типа, между которыми расположены глубокие ущелья.

Восточная часть ГБАО отличается обилием высокого плоскогорья (на выс. 3700 ... 4200 м). На крайнем востоке ГБАО по Таджикско-Китайской границе возвышается Сарыкольский хребет с высотой до 5909 м.

Для юго-западной части республики характерны невысокие хребты Актау, Каратау, Джилантау, Тереклитау и др., разделённые широкими долинами (Гиссарская, Вахшская, Нижнекафирниганская и др.).

Бытует мнение, что около 93% территории Республики Таджикистан занимают горы. Вернее будет сказано, что около 93% территории Республики Таджикистан относятся к горному рельефу. Это проверенный и перепроверенный факт, но при этом нужно иметь ввиду, что под этим процентом речь идет о территории республики, расположенной выше 500 м н. у. м. По результатам проведенных нами исследований по изучению рельефа страны установлено, что 6,92% территории страны составляют возвышенные равнины, остальное относится к низкогорному, среднегорному и высокогорному рельефам. (рис. 2).

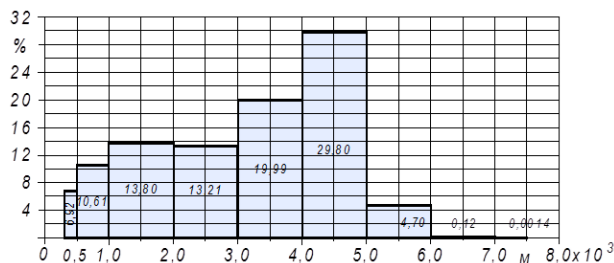


Рис 2. Распределение территории Республики Таджикистан по высотам н. у. м.

Как видно из приведенного графика территория республики, высотой над уровнем моря до 1000 метров составляет около 18%, и эта территория очень хорошо приспособлена к жизни и ведению различного вида хозяйственной

деятельности. Территория с высотой от 1000 до 1500 м достаточно хорошо приспособлена к жизни и можно считать незаменимой для ведения отдельных видов хозяйственной деятельности.

Отдельные территории республики, расположенные на высоте от 2000 до 4000 м н. у. м., тоже, так или иначе, приспособлены к жизни и ведению хозяйственной деятельности. Самое высокогорное селение в стране – это киргизское село Аличур, расположенное на одноименной долине на высоте 4000 м н. у. м.

Климат в республике — субтропический со значительными суточными и сезонными колебаниями температуры воздуха, малым количеством осадков в отдельных регионах, сухостью воздуха и малой облачностью. Средняя температура января колеблется от +2 - -2 °С до -20 °С в долинах, предгорьях юго-запада и севера республики. В Восточном Памире зимой бывает даже очень холодно. Абсолютный минимум температуры зарегистрирован – 63 °С на Булункуле (озеро и поселение в Аличурской долине Мургабского района ГБАО). Средняя температура июля — от +30 °С в пониженных долинах юго-запада до 0 °С и ниже на Памире. Абсолютный максимум температуры составляет +48 °С на Нижнем Пяндже [6].

Таким образом, из приведенного анализа следует, что Республика Таджикистан обладает уникальным разнообразием рельефа местности. В нем сочетаются весьма благоприятные, малоблагоприятные и суровые условия обеспечения эффективности функционирования системы ВАДС, которая является одним из определяющих факторов успешного развития народного хозяйства страны. На сегодня не разработана методика четкого разграничения названных условий, которая является необходимой предпосылкой для нормирования ресурсов подсистем системы ВАДС (водителя, автомобиля и дороги), расхода энергетических и материальных затрат, запасных частей, а также для регламентирования экологических требований эффективности функционирования системы ВАДС.

Выводы:

1. Существующая и общепринятая классификация рельефа местности чисто условная и она не может давать исчерпывающую оценку благоприятности или не благоприятности в отношении обеспечения эффективности

функционирования системы ВАДС и ведения хозяйственной и производственной деятельности.

2. Для горных условий необходимо разработать классификационные схемы или признаки рельефа местности, адекватно отражающие качество жизни и эффективность функционирования транспортной системы и отраслей народного хозяйства и характеризующие особенности условий эксплуатации наземного транспорта.

Литература:

1. Турсунов А. А. Управление работоспособностью автомобилей в горных условиях эксплуатации. – Душанбе: Ирфон, 2003. - 365 с.
2. Сафаров Н. Республика Таджикистан. Национальная стратегия и план действий по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия.-Душанбе, 2013.- 216 с.
3. Логистические процессы и морские магистрали в Азербайджане, Армении, Грузии, Казахстане, Молдове, Таджикистане, Туркменистане, Узбекистане, Украине. Проект мастер-плана «LOGMOS»-Приложение 5. Обзор автомобильного сектора. Проект. – 2013 г. – 178 с.
4. «Таджикская ССР» // Таджикская Советская Энциклопедия (на русском языке). том 6/ Под ред. Асимова М. С. - Душанбе: Издательство Академии наук Таджикской ССР, 1984. - С. 11. - 406 с.
5. «Атлас Узбекской ССР, Киргизской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР», Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР, Москва, 1988.
6. Таджикистан. Обзор деятельности по борьбе с изменением климата. Доклад. (подготовлена командой экспертов во главе с Джитендра Шах (Jitendra Shah), координатором Департамента устойчивого развития стран Европы и Центральной Азии (ECSSEN) и группой экспертов. г. Душанбе – 2013 г. -18 с.
7. Умирзоков А.М. Оценка эффективности эксплуатации автомобилей в условиях высокогорья Республики Таджикистан/ Умирзоков А.М., Сайбов А.А., Мажитов Б. Ж., Бердиев А.Л., Турсунов Ф. А.// Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств: материалы XVIII Междунар. науч. практ. конф. 24 - 25 нояб. 2016 г., г. Владимир / под общ. ред. канд. техн. наук, проф. Ю. В. Баженова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Аркаим, 2016. - 336 с.



8. Glantz M. New Hominin Remains from Uzbekistan. / M. Glantz, B. Viola, P. Wrinn, T. Chikisheva, A. Derevianko, A. Krivoshapkin, U. Islamov, R. Suleimanov, T. Ritzman // Journal of Human Evolution No 55 (2): 2008, pp. 223 – 237.

9. Hastings, David A., and Paula K. Dunbar, 1999. Global Land One-kilometer Base Elevation (GLOBE) Digital Elevation Model, Documentation, Volume 1.0. Key to Geophysical Records Documentation (KGRD) 34. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Geophysical Data Center, 325 Broadway, Boulder, Colorado 80303, U.S.A.

10. Danko D. M. The digital chart of the world project // Proceedings of the Eleventh Annual ESRI User Conference. – Environmental Systems Research Institute, 1991. – Т. 1. – p. 169.

11. Graser A. Processing: A python framework for the seamless integration of geoprocessing tools in QGIS / Graser A., Olaya V // ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2015. – Т. 4. – №. 4. – pp. 2219-2245.

ТАҲЛИЛИ ТАЪСИРИ РЕЛЕФИ МИНТАҚА БА ФАЪОЛИЯТИ СИСТЕМАИ РОНАНДА-АВТОМОБИЛ-РОҲ-МУҲИТ

А.М. Умирзоқов, Н.Р. Ғоибов, Қ.Ҳ. Аминов, Т.И. Ахунов, А.Л. Бердиев, С.С. Сайдуллозода

Мақола ба арзёбии таъсири маҳал ба фаъолияти системаи ронанда-автомобил-роҳ-муҳит (РАРМ) дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон баҳшида шудааст. Таҳлили релефи минтақаҳои ҷумҳурӣ бо арзёбии тавсифи нишебиҳо ва шароити роҳу иқлим, ки барои баландҳои гуногун аз сатҳи баҳр хосанд, пешниҳод шудааст. Арзёбии сохтори релеф дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон ва хусусиятҳои он аз нуқтаи назари гузаронидани фаъолияти хоҷагӣ ва таъмини самаранокии фаъолияти системаи РАРМ дода мешавад. Масъалаҳои вобаста ба тақсмоти қаламрави ҷумҳурӣ бо баландӣ аз сатҳи баҳр ба миён гузошта шуданд.

Арзёбии қаторкӯҳҳои қаламрави ҷумҳурӣ бо тавсифи хусусиятҳои баландии онҳо пешниҳод карда мешавад. Қайд карда шудааст, ки аксарияти онҳо ба қаторкӯҳҳо мансубанд, ки баландии муғлақашон аз сатҳи баҳр зиёда аз 4000 м мебошад, ба коммуникатсияи нақлиётӣ ҳалал мерасонанд ва ба кори самаранокии системаи РАРМ ҳалал мерасонанд.

Арзёбии самаранокии фаъолияти системаи РАРМ дар шароити релефи ҳамвор ва кӯҳӣ

(кӯҳҳои паст, кӯҳҳои миёна ва баландкӯҳҳо) муҳити мувофиқи роҳ ва иқлим дода шудааст.

Дар мақола номувофиқии таснифоти мавҷудаи релеф барои арзёбии самаранокии фаъолияти системаи РАРМ дар шароити Ҷумҳурӣ муқаррар ва зарурати таҳияи таснифоти хоси релеф асоснок карда шудааст, ки тавсифдиҳандаи хусусиятҳои шароити фаъолияти нақлиётӣ заминӣ ва самаранокии системаи РАРМ мебошад.

Калимаҳои калидӣ — автомобил, системаи РАРМ, роҳ, самаранокии, кӯҳҳо, баландкӯҳҳо, релеф, орография.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE TERRAIN RELIEF ON THE FUNCTIONING OF THE DRIVER-CAR-ROAD-ENVIRONMENT SYSTEM

A.M. Umirzokov, N.R. Goibov, J.H. Aminov, T.I. Akhunov, F.L. Berdiev, S.S. Saidullozoda

The article is devoted to the assessment of the influence of the terrain on the functioning of the Driver-Vehicle-Road-Environment (DCRE) system in the conditions of the Republic of Tajikistan. An analysis of the topography of the regions of the Republic with an assessment of the steepness of slopes of hills and road and climatic conditions typical for different heights above sea level (above sea level) is presented. An assessment of the structure of the relief of the territory of the Republic of Tajikistan is given, as well as its characteristics from the point of view of conducting economic activities and ensuring the effectiveness of the functioning of the DCRE system. The issues related to the distribution of the territory of the Republic in terms of heights were raised. at. m.

An assessment of mountain ranges on the territory of the Republic with a description of their altitude characteristics is presented. It was noted that most of them belong to ridges with an absolute height of more than 4000 m above sea level. at. m, which impede transport links and hinder the normal functioning of the DCRE system.

An assessment of the effectiveness of the functioning of the DCRE system in the conditions of flat (elevated plains and plateaus) and mountainous (low mountains or low mountains, medium-altitude mountains or medium mountains, and high mountains or high mountains) terrain relief and the corresponding road and climatic environment is given.

The article establishes the inconsistency of the existing classification of the terrain for assessing the effectiveness of the functioning of the DCRE system

in the conditions of the Republic and substantiates the need to develop a classification characteristics of the terrain, characterizing the features of the operating conditions of ground transport and the efficiency of the DCRE system

Keywords — car, DCRE system, road, efficiency, mountains, highlands, relief, orography.

Сведения об авторах:

Умирзоков Ахмад Маллабоевич - к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ТТУ им. акад. М. С. Осими.

Тел.: +(992) 911016096

E-mail: ahmad.umirzokov@mail.ru

Гоибов Навруз Раджабалиевич - аспирант кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ТТУ им. акад. М. С. Осими.

Тел.: +(992) 900092084

E-mail :navruzgoibov93ttu@gmail.com

Аминов Джовид Хидоятуллоевия - доктор PhD, старший научный сотрудник лаборатории геодинамики фанерозоя и петрогенезиса,

Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной Академии наук Таджикистана, г. Душанбе:

Тел.: +(992) 934222552

E-mail jovid.aminov@outlook.com

Ахунов Тохир Имяминович - д.т.н., профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация переработки продуктов» Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур, г. Душанбе: Тел.: +(992) 907335200

E-mail: akhunov41@bk.ru

Бердиев Алишер Лугмонович - старший преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ТТУ им. акад. М. С. Осими. Тел: +(992) 906006676

E-mail: alik0584@yandex.ru

Сайдуллозода Сайвали Сайдулло - аспирант кафедры «Колёсные и гусеничные машины» Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ).

E-mail: saivali.saidullo@mail.ru



СПОСОБЫ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИЙ

Давлатшоев Р.А., Абдулло М.А., Мажитов Б.Ж., Бодурбеков Ф.С.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье рассмотрены влияния различных условий эксплуатации на изменение эффективности процесса торможения автомобилей при возникновении аварийных ситуаций.

Ключевые слова: *ДТП, замедления, тормозной путь, уклон дороги.*

Множество существенных негативных последствий в сфере безопасности транспортного средства непосредственно связаны нынешним бурным темпом развития автомобильного транспорта и процесса автомобилизации, при том бесспорном положительном социальном и экономическом значении, которые они имеют для общества. Исходя из статистических показателей, можно наблюдать обострение определенных проблем, особенно в сфере обеспечения безопасности дорожного движения и экологической безопасности, для решения которых требуется научный подход и значительные материальные затраты. К числу наиболее отрицательных проблем, обусловленных процессом автомобилизацией, относятся дорожно-транспортные происшествия (ДТП) и отрицательное влияние на окружающую среду, вызывающее неизбежное ухудшение экологической обстановки. ДТП влекут за собой значительный урон, связанный с гибелью людей, дорожным травматизмом различной степени тяжести, материальным ущербом от повреждения транспортных средств, грузов, транспортных коммуникаций и придорожных сооружений, выплатой пособий по инвалидности и временной нетрудоспособности.

Статистика показывает, что по данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно в мире в результате ДТП погибают 1,2 млн. человек и 15...20 млн. получают ранения. Материальный ущерб от ДТП в экономически развитых странах достигает 10% годового национального дохода. Такая впечатляющая статистика даёт основания для того, чтобы поставить задачи обеспечения и повышения безопасности дорожного движения на качественный уровень и привлечь к их решению значительные материально-технические и человеческие ресурсы. Следуя этому, в последние годы большинства стран ставят проблему

повышения безопасности дорожного движения в ряд важных государственных проблем, и автомобиль считают объектом повышенной опасности, определяемой его техническим состоянием, условиями дорожного движения, квалификацией водителя, дорожной ситуацией и многочисленными другими факторами.

Несоответствие одного из элементов системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» («ВАДС») остальным составляющим, часто является причиной ДТП. Установлено, что одним из основных составляющих, определяющих уровень безопасности дорожного движения, является техническое состояние участвующих в нем транспортных средств и значительное число ДТП с тяжёлыми последствиями связано с неудовлетворительным техническим состоянием транспортных средств. Усугублением двух фундаментальных проблем АТ – безопасность движения и вредное воздействие на природу способствует в большей степени именно снижение технического состояния эксплуатируемых автотранспортных средств (АТС). Известно, что самая высокая вероятность возникновения аварийной обстановки наблюдается при эксплуатации АТС с неисправными тормозными системами (рисунок 1).

С точки зрения обеспечения безопасности автомобиля одной из важнейших является тормозная система, которая постоянно находится под контролем производителей, пользователей и органов, отвечающих за безопасность дорожного движения [1].

По данным Института общественной безопасности США: неисправности автомобиля стали причиной 4–5% происшествий (с вероятностью 100%), 9 – 13% происшествий (с вероятностью не менее 80%), 15 – 25% происшествий (с вероятностью менее 80%). Для этой группы характерны ДТП из-за неисправности тормозных систем (40 – 50%), внешних световых приборов и устройств обзорности дороги (25 – 30%) и состояния шин (5 – 10%).

По результатам исследований Литвинов А.Е. и др. пришли к выводу, что невыполнение требования равнонагруженности пар трения

тормозных механизмов приводит не только к существенному снижению эффективности торможения в городских и горных условиях эксплуатации, но и значительному увеличению вероятности возникновения дорожно-транспортных происшествий [1].

Следовательно, путем повышения надежности органов управления в особенности тормозных систем АТС в эксплуатации можно достичь наиболее значительного сокращения количества ДТП из-за неудовлетворительного технического состояния АТС. От технического состояния тормозной системы зависит не только возможность предотвращения ДТП, но и тяжесть их последствий. Исследованиями установлено, что применением торможения водители до момента наезда на пешехода уменьшают скорость движения в 2 раза. Если бы автомобиль, продолжал движение без торможения, то доля пешеходов, получивших тяжкие и смертельные телесные повреждения, увеличилась бы на 30%.

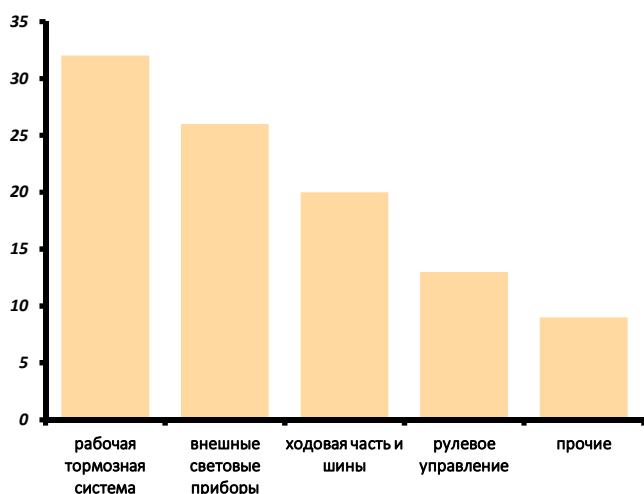


Рисунок 1. Гистограмма распределения числа ДТП по причине неисправного технического состояния АТС по видам неисправных систем и узлов.

Наряду с профилактическими мероприятиями, направленными на поддержание технического состояния АТС, также основой для разработки мероприятий, направленных на предупреждение и снижение уровня аварийности, служат данные исследований и анализа дорожно-транспортных происшествий.

Известно, что дорожно-транспортное происшествие является сложным событием, происходящим за короткое время, и представляет собой оригинальное сочетание факторов,

влекущих в сумме аварийные последствия. При этом, каждая дорожно-транспортная ситуация возникает лишь однажды, как неповторимая совокупность действий ее участников. Экспертиза и анализ ДТП имеют решающее значение для правильного вывода о причинах, вызвавших ДТП, факторах, способствующих его развитие, протекании ДТП во времени и в пространстве.

При расследовании дорожно-транспортных происшествий визуальным методом можно определить, что точность определения параметров торможения, таких как скорость автомобиля, в момент возникновения опасности для движения, замедление автомобиля в условиях ДТП, время запаздывания срабатывания тормозного привода, время нарастания замедления в условиях ДТП, время реакции водителя оказывает большое влияние на объективность выводов экспертов-автотехников.

Для получения достоверных сведений о состоянии аварийности по статистическим данным ДТП первостепенное значение имеет точность и полнота сбора первичных данных. Известно, что не все ДТП регистрируются, а поэтому статистический материал, подлежащий обработке, является неполноценным.

При расследовании ДТП в большинстве случаев принимается во внимание, что основной их причиной является небрежность или ошибки водителя. Однако изучение материалов расследования ДТП, зарубежных научно-исследовательских работ и анализ статистики показывают многократное, а точнее более чем в 5-7 раз заниженное значение технического состояния АТС - как причины аварийности. По оценке специалистов, реальное влияние других элементов системы «ВАДС», кроме водителя, на совершение ДТП также значительно выше, но оно часто недооценивается. Такая разница в учетных показателях связана с недооценкой влияния других элементов системы ВАДС и заведомо неправильным подходом многих работников ГАИ к рассмотрению обстоятельств совершения ДТП.

Как правило, мы знаем, что процесс торможения является главным способом предотвращения ДТП и при возникновении опасности для движения водителю в ПДД предписывается принять возможные меры к снижению скорости вплоть до полной остановки транспортного средства. Поэтому практически в каждом заключении экспертов и специалистов ставится вопрос о величине остановочного пути для решения задачи о наличии технической



возможности предотвратить ДТП с момента объективной опасности.

Основные факторы, которые влияют на величину тормозного пути, являются скорость автомобиля, продольный уклон дороги; распределение веса автомобиля по осям, состояние тормозов, коэффициент сцепления шин с дорогой. Не учет одного из перечисленных факторов при выборе скорости движения может привести к увеличению тормозного пути и как следствие к столкновению или наезду. А также, при расчетах экспертов может привести к неправильным значениям тормозного пути и начальной скорости, тем самым к неправильным выводам.

Возвращаясь к факторам, влияющим на тормозной путь автомобиля, можно заметить, что в нем отсутствует влияние веса автомобиля, т.е. многотонный грузовой автомобиль и легкий спортивный автомобиль при торможении с одинаковой скоростью на одном и том же дорожном покрытии имеют одинаковую величину тормозного пути. Этого результата можно выявить из уравнения движения автомобиля для случая торможения на горизонтальной дороге.

Известно, что для случая торможения на горизонтальной дороге показатели эффективности тормозных свойств автомобиля, такие как замедление, тормозной путь и начальная скорость автомобиля перед торможением определяются по формулам:

– Замедление, m/c^2 :

$$j_3 = g\varphi_x \quad (1)$$

– Тормозной путь при торможении до полной остановки:

$$S_{\text{тор}} = \frac{v_H^2}{254\varphi_x}. \quad (2)$$

– Начальная скорость автомобиля:

$$v_H = \sqrt{254\varphi_x S}. \quad (3)$$

Однако при движении автомобиля на дорогах, имеющих уклон эти показатели меняются и приведенные выше формулы не отражают истинную картину, что иногда при расчетах эти изменения не учитываются. При движении на подъем сопротивление движения увеличивается, при движении на спуск увеличивается сила тяги. При уклоне дороги нормальная реакция, действующая в контакте шины с дорогой, равна $G \cdot \cos \alpha$ и сила веса образует силу сопротивления подъему, равную $G \cdot \sin \alpha$. При этом уравнение движения

автомобиля при торможении будет иметь вид (на подъеме):

$$P_j - G_1 \cdot \cos \alpha \cdot \varphi - G_2 \cdot \cos \alpha \cdot \varphi - G \cdot \sin \alpha = 0 \quad (4)$$

$$\frac{G}{g} j = \cos \alpha \cdot \varphi (G_1 + G_2) + G \cdot \sin \alpha, \quad \frac{G}{g} j = \cos \alpha \cdot \varphi \cdot G + G \cdot \sin \alpha,$$

Преобразуя (4) получаем замедление при торможении на подъеме:

$$j = g \cdot (\varphi \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \text{ или } j = g \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha, \quad (5)$$

где $\operatorname{tg} \alpha$ - выражает уклон дороги (угол подъема). Следует отметить, что при спуске формула для определения замедления имеет вид:

$$j = g \cdot (\varphi \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) \text{ или } j = g \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha. \quad (6)$$

Учитывая уравнение (6), рассмотрим степень изменения замедлений, тормозного пути и начальной скорости автомобиля для случая торможения на уклоне:

– Замедление, m/c^2 :

а) для случая торможения при движении на подъеме: $j = g \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha, \quad (7)$

б) для случая торможения при движении на спуске: $j = g \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha. \quad (8)$

– Тормозной путь при торможении до полной остановки:

а) для случая торможения при движении на подъеме:

$$S_{\text{тор}} = \frac{v_H^2}{254 \cos \alpha \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha)}; \quad (9)$$

б) для случая торможения при движении на спуске:

$$S_{\text{тор}} = \frac{v_H^2}{254 \cos \alpha \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha)}; \quad (10)$$

– Начальная скорость автомобиля:

а) для случая торможения при движении на подъеме:

$$v_H = \sqrt{254 S \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha)}. \quad (11)$$

б) для случая торможения при движении на спуске:

$$v_H = \sqrt{254 S \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha)}. \quad (12)$$

Приведенные формулы свидетельствуют о том, что справочные данные по параметрам торможения АТС – нормативные и экспериментальные значения замедлений могут быть использованы только на горизонтальных участках дорог. На уклонах дорог необходимо провести перерасчет табличных значений величины замедления следующим образом:

$$j = j_n \cdot \cos \alpha \pm g \sin \alpha, \quad (13)$$

где: j – установившееся замедление АТС на уклоне дороги на месте ДТП, м/с²;

j_n – нормативная или экспериментальная величина замедления АТС для горизонтального участка дороги, м/с²;

α – угол наклона продольного профиля дороги на месте ДТП, град.

Знак плюс в формуле берется для движения АТС на подъеме, а знак минус – на спуске.

Обратный перерасчет для горизонтального участка дороги, если известна экспериментальная величина j_n на уклоне может быть выполнен по формуле:

$$j = \frac{j_n \pm g \sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad (14)$$

где: j_n – экспериментальная величина замедления АТС на уклоне дороги в месте проведения эксперимента, м/с²;

Точно также неучет потери эффективности тормозов тоже приводит к большому расхождению при расчетах. Предположим, что у автомобиля не работает тормоз одного колеса и часть веса воспринимаемого остальными колесами обозначим η , показывающий степень эффективности тормозов. Тогда замедление при экстренном торможении будет равняться:

$$j_3 = g\varphi\eta. \quad (15)$$

– Тормозной путь при торможении до полной остановки:

$$S_{\text{тор}} = \frac{v_H^2}{254\varphi\eta}. \quad (16)$$

– Начальная скорость автомобиля:

$$v_H = \sqrt{254\varphi S\eta}. \quad (17)$$

Также бывают особые случаи скольжения, в процессе которых не все колеса автомобиля находятся на одинаковом дорожном покрытии, например, часть колес находятся на проезжей части дороги, а другая часть на обочине, что при этом будут иметь разные коэффициенты сцепления. Рассмотрим случай, когда два колеса автомобиля скользят по проезжей части, а два по обочине. В этом случае полная сила сцепления состоит из суммы сил сцепления двух колес, скользящих по проезжей части и сил сцепления двух колес скользящих по обочине и равняется:

$$F_{\text{сц}} = \frac{G}{2}(\varphi_1 + \varphi_2). \quad (18)$$

– Замедление при экстренном торможении будет равняться:

$$j_3 = g(\varphi_1 + \varphi_2)/2. \quad (19)$$

– Тормозной путь при торможении до полной остановки:

$$S_{\text{тор}} = \frac{v_H^2}{127(\varphi_1 + \varphi_2)}. \quad (20)$$

– Начальная скорость автомобиля:

$$v_H = \sqrt{127(\varphi_1 + \varphi_2) \cdot S}. \quad (21)$$

Расчетные формулы (4) – (21) показывают, что результаты расчета показателей эффективности торможения автомобиля по этим формулам в зависимости от степени изменения учтенных факторов могут сильно отличаться от значения этих же параметров, рассчитанных по формулам (1) – (3).

Все изложенные выше несоответствия приводят к тому, что в ряде случаев эксперты решают задачи, которые к рассматриваемому ДТП никакого отношения не имеют, и, следовательно, ни о какой объективности выводов экспертизы не может быть и речи.

Таким образом, опираясь на основу метода подробного анализа оценки правильности действия каждого участника дорожного движения, для выявления причин ДТП, требуется использование достоверной информации. При этом, для получения неопровержимых результатов экспертизы ДТП первостепенное значение имеет точность и полнота сбора данных, а также всесторонний учет всех факторов, так или иначе влияющих на взаимодействие элементов системы ВАДС на всех фазах ДТП.

Литература

1. Зорин В. А., Ростамиан М. Оценка рисков легковых автомобилей с учётом условий эксплуатации // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. – 2020. – № 1. – С. 34-41.
2. Энергонагруженность фрикционных узлов тормозов в различных условиях эксплуатации / А. Е. Литвинов, П. А. Поляков, А. А. Голиков, Н. А. Задаянчук // Фундаментальные основы механики. – 2021. – № 7. – С. 34-38. – DOI 10.26160/2542-0127-2021-7-34-38. Головных И., Колчин В. Маршрутное нормирование // Автомобильный транспорт.-1988. -№4. – с.28-30.
3. Резник Л.Г. Ромалис Г.М. Эффективность использования автомобилей в различных условиях эксплуатации.-М.: Транспорт, 1989.-128с.



**МЕТОДИ ҲИСОБИ САМАРАНОКИИ
БОЗДОРИИ АВТОМОБИЛҲО ДАР
ШАРОИТҲОИ ГУНОГУНИ ИСТИФОДАБРӢ**

**Давлатшоев Р.А., Абдулло М.А., Мажитов
Б.Ж., Бодурбеков Ф.С.**

Дар мақола ҳолатҳои махсуси боздории автомобилҳо дар шароити сар задани ҳолатҳои хатарнок ва инчунин дараҷаи таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии боздории автомобилҳо дида баромада шудааст.

Калидвожаҳо: ҲРН, суштшавӣ, масофаи боздорӣ, суръати ибтидоӣ, моилии роҳ

**METHODS FOR CALCULATING THE
EFFICIENCY OF BRAKING VEHICLES
UNDER DIFFERENT OPERATING
CONDITIONS**

**Davlatshoev R.A., Abdullo M.A., Madzhidov
B.Zh.**

Bodurbekov F.S.

The article deals with particular cases of braking in the event of emergency situations, as well as the degree of influence of the main factors on the effectiveness of braking **Key words:** Accident, deceleration, braking distance, initial speed, road slope

Сведения об авторах

Давлатшоев Рашид Асанхонович – 1971г.р., окончил (1993г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н., доцент.

E-mail: d_rashid71@mail.ru

Абдулло Мамадамон Абдурахмонбек – 1967 г.р., окончил (1993 г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н.

E-mail: mahmadamon@mail.ru

Мажитов Бахриддин Жамилович – 1978г.р., окончил (2001г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н.

E-mail: mjbahridin@mail.ru

Бодурбеков Фарид – 1984г.р., окончил (2007г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Организация дорожного движения»,
E-mail: vilos84@mail.ru

ЭВАКУАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

А. М. Умирзоков, Дж. Ш. Тошев

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье рассмотрены вопросы эвакуации транспортных средств в горных условиях Республики Таджикистан, а также факторы, влияющие на объем работ, связанных с эвакуацией автотранспорта. Анализированы основные причины эвакуации транспортных средств в горных условиях, которые связаны с эффективностью функционирования системы водитель-автомобиль-дорога-среда (ВАДС). Эвакуация транспортных средств рассмотрены с учётом специфических особенностей эксплуатации автомобилей в горных и высокогорных условиях.

Ключевые слова: автомобиль, эвакуация автомобиля, буксировка, горные условия.

Современный мир не представляется возможным без автомобильного транспорта, который развивается очень высокими темпами. Республика Таджикистан не исключение. Автомобильный транспорт в нашей республике, шагая в ногу со временем, является доминирующим и определяющим фактором экономического развития страны. В свою очередь чрезмерный динамизм процесса автомобилизации способствует к усложнению дорожного движения и чревато рядом негативных последствий, в числе которых характерными для условий республики являются: высокая интенсивность дорожного движения, снижение пропускной способности на ремонтируемых участках автомобильных дорог и нарушение правила парковки транспортных средств, неизбежный рост числа и тяжести ДТП. Все это обуславливают простаивание транспортных средств в пробках, в частности из-за невозможности своевременной их эвакуации. В результате снижается эффективность функционирования элементов системы водитель-автомобиль-дорога-среда (ВАДС) и в целом самой системы.

Во всем мире развитие дорожного строительства отстаёт от роста уровня автомобилизации, что приводит значительному снижению эффективности организации дорожного движения. Сегодня в республике предпринимаются значительные меры по расширению сети автомобильных дорог и повышению их качества. Протяженность автомобильных дорог по республике составляет около 14200 км, из которых 8720 км – дороги

местного значения, 2129 км – дороги республиканского значения и 3350 км – дороги международного значения. В городе Душанбе эксплуатируется чуть более 700 км автомобильных дорог. Плотность транспортных средств по республике составляет чуть более 35 авт./км, а по городу Душанбе этот показатель равняется 100 авт./км. Ежегодно в Республике регистрируется около 1300 ДТП, а в городе Душанбе – 250. По видам ДТП – 27 % столкновений, 10 % опрокидывания, из которых 5 % происшествий связаны с эвакуацией автомобилей.

Эвакуация транспортных средств включает в себя комплекс работ по поиску, вытаскивание застрявших (опрокинутых, затонувших) транспортных средств, приведение их в транспортоспособное состояние, транспортирование поврежденных, неисправных или припаркованных автомобилей с нарушением правил парковки в места их автотехнической экспертизы, ремонта, в штрафные площадки или к порогу дома [1].

Все виды эвакуации в условиях Республики Таджикистан можно разделить на 3 большие группы:

- эвакуация транспортных средств специализированными эвакуаторами;
- эвакуация транспортных средств специальным или специализированным подвижным составом, не предназначенным для эвакуации;
- эвакуация (буксировка) поврежденных или отказавшихся транспортных средств попутным транспортным средством, независимо от его специализации.

Эвакуация транспортных средств, относящиеся к двум последним группам отличаются рядом недостатков:

- низкая эффективность эвакуационных работ;
- снижение эффективности организации дорожного движения;
- не возможности соблюдения требований безопасности жизнедеятельности;
- отсутствие профессионализма при выполнении эвакуационных работ;
- несвоевременность выполнения эвакуационных работ и др.



Преимущества профессиональной эвакуации автомобильного транспорта заключается в следующем:

- экономия времени на безрезультатные поиски альтернативных вариантов;
- гарантия доставки автомобиля к месту назначения в том состоянии, в котором его забирает эвакуатор;
- буксировка не только легковых автомобилей, но и другого крупногабаритного транспортного средства;
- возможность круглосуточного воспользования услугами эвакуатора;
- минимизация влияния дорожно-климатических условий на качественную и быструю эвакуацию;
- быстрый выезд эвакуаторов к месту эвакуации;
- выполнение эвакуационных операций на профессиональном уровне;
- при необходимости оказание профессиональной технической помощи по устранению неисправностей и первой медицинской помощи пострадавшим водителям и пассажирам;

Следует отметить, что ДТП не единственная причина, из-за которого следует эвакуировать транспортные средства. Наиболее характерными случаями при эвакуации в условиях горной местности следующие:

- сползание транспортного средства на скате горы или падение в ущелье или в русло реки при движении по горным дорогам;
- посадка транспортного средства днищем на камни при движении по каменистым россыпям в горных условиях;
- остановка транспортного средства на горных дорогах по техническим неисправностям или ДТП, что вызывает остановку транспортного потока из-за отсутствия обходной пути.

К основным причинам, по которым обращаются в службу по оказанию разнообразных услуг эвакуации, относятся:

- транспортировка;
- блокировка колес;
- поломка функциональных элементов;
- сбой в электронике;
- произошло дорожно-транспортное происшествие;
- неисправность аккумуляторной батареи;
- пробито колесо и нет возможности его быстрой замены;

- невозможность самостоятельно управлять автомобилем (непредвиденные торжества, алкоголь или резкое ухудшение самочувствия в самом непредсказуемом месте).

Объем работ, связанных с эвакуацией транспортных средств в условиях Республики Таджикистан по ряду причин превышают общепринятые нормативы.

Факторы, снижающие эффективность эвакуации транспортного средства разнообразны и связаны с особенностью их условий эксплуатации, а также процесса эвакуации в горных и высокогорных автомобильных дорогах:

- уровень автомобилизации – достаточно высокая, особенно в равнинных регионах республики и в городе Душанбе;
- режимы движения – скорость движения, движение автомобилей в городских условиях и на загородных трассах, движение автомобилей в различных дорожно-климатических условия, движение автомобилей в условиях с различным рельефом местности, режимы ускорения, установившегося движения и торможения, а также их удельный вес в общей протяженности маршрута и частота их смены, режим движения в горных и высокогорных условиях и в тоннелях и др.;
- дорожные условия (сложность маршрутов движения) – в целом сложная, имеются достаточная протяженность дорожной сети с экстремальными условиями;
- климатические условия – варьируется в широких пределах – от умеренного до сурового: летом в южных регионах температура воздуха достигает до 45 °С, а зимой в горных регионах восточной части ГБАО достигает - 60 °С и ниже;
- техническое состояние или надежность автомобиля - в целом не высокая;
- уровень организации дорожного движения – на трассах достаточно высокий, а в крупных городах местами невысокий, в местах скопления горожан - низкая;
- срок службы автомобилей – большой, в среднем по республике достигает свыше 20 лет;
- состав парка автомобилей (транспортных средств) – отличается высокой разнородностью;
- уровень аварийности – относительно высокая;
- нарушения правил дорожного движения (ПДД) (стоянки в неполюженном месте) – частое явление, особенно в крупных городах;
- сложность маршрутов движения - высокая;

- рельеф местности (горные и высокогорные условия эксплуатации автомобилей) – разнообразный с преобладанием горного рельефа.

В условиях Республики Таджикистан самым распространенным и доступным способом эвакуации, до сих пор, остается буксировка посредством гибкой сцепки тягача с буксируемым транспортным средством. В качестве гибкой сцепки используется трос, канат или обычная крепкая веревка (для легковых автомобилей). Однако этот способ является и самым малоэффективным и опасным для участников дорожного движения, так как за рулём эвакуируемого автомобиля (часто неисправного) требуется обязательное присутствие водителя, действия которого должны быть в высокой степени согласованы с действиями водителя тягача. Кроме того, этот способ неприемлем в случае неисправности рулевого управления, тормозов, ходовой части (отрыва или прокола колес, заклинивания подшипников ступиц колес и т. п.).

Основные способы эвакуации неисправных транспортных средств представлены на рис. 1.

Основными причинами эвакуации транспортных средств в горных условиях

целесообразно связывать с эффективностью функционирования системы ВАДС:

- эвакуация транспортных средств по причине несостоятельности водителя управлять автомобилем;

- эвакуация транспортных средств по причине отказов и неисправностей автомобилей, связанное с отказами двигателя, трансмиссии, выходом из строя тормозной системы, повреждения рулевого управления и ходовой части и т.д. Сюда же следует отнести повреждения автомобиля в результате ДТП;

- эвакуация транспортных средств по причине поломок мостов, разрушения участка дороги, отказов, повреждения автомобилей из-за неровностей дороги, застревания автомобиля в грунтовых дорогах, повреждения автомобилей из-за низкого коэффициента сцепления дороги, а также в результате неожиданного появления на пути следования выбоин, ям и т.д.;

- эвакуация транспортных средств, связанная с природными явлениями по причине повреждение автомобиля в результате селевого грязевого потоков, камнепада, снежных лавин, землетрясения, сильного снегопада и ливни, сильных ветров, удара молнии и т.д.;

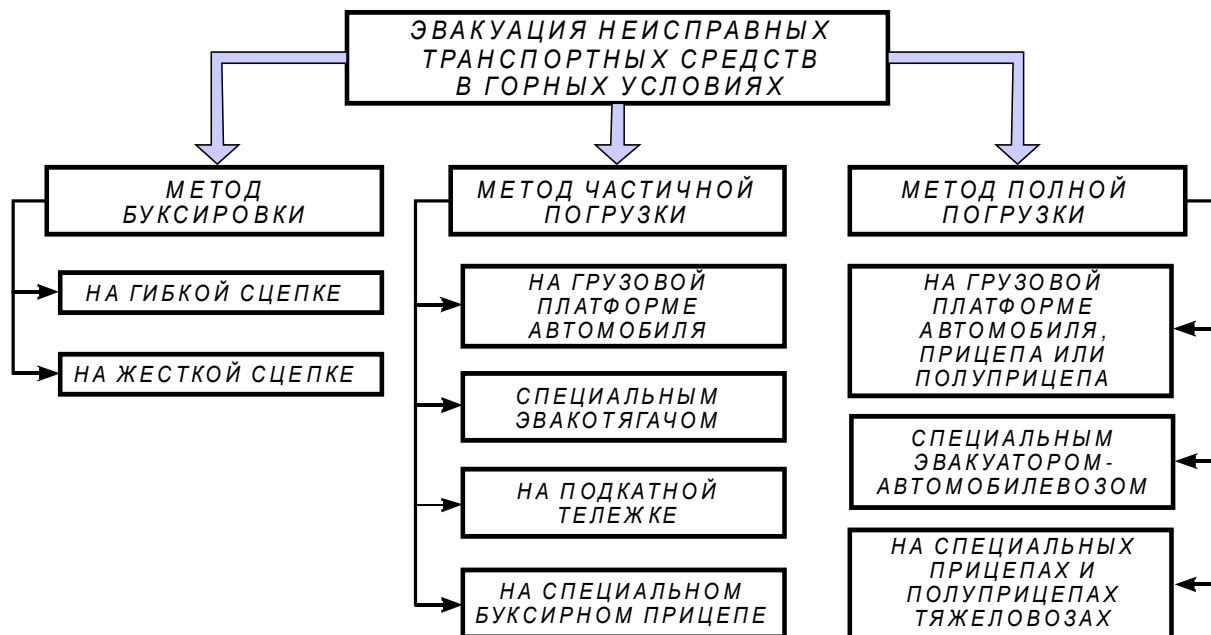


Рис.1. Основные способы эвакуации неисправных транспортных средств.

Эвакуация транспортного средства в горных условиях обусловлена специфическими особенностями, к числу которых можно отнести [2]:

- необходимость эвакуации крупногабаритных ТС со значительной массой, в частности автомобильных тягачей с прицепом или

полуприцепом, в горных условиях, требуют специальной техники и высокой профессиональной подготовки персонала, способного не только быстро и безопасно эвакуировать транспортное средство, исключая



при этом какие-либо его повреждения во время транспортировки в необходимое место;

- сложность эвакуации транспортных средств, обусловленная особенностями дорожно-климатических условий;

- эвакуация транспортных средств на достаточно длинные расстояния от места эвакуации до места расположения ТС;

- сложность обеспечения продольной и поперечной устойчивости эвакуатора в горных дорогах со сложной геометрией;

- трудоемкость и сложность доставки эвакуируемого ТС из обрывов, русла горных рек, глубоких ущелий, из-под снежных лавин, камнепада и грязевого потока;

- достаточно короткая продолжительность светового дня, в следствии чего усугубляется и без того сложный процесс эвакуации транспортных средств (ТС);

- неприспособленность существующих эвакуаторов для работы в горных условиях;

- недостаточность специализации для успешной работы эвакуаторов в горных условиях;

- высокая себестоимость эвакуации ТС;

- сложность обеспечения безопасности жизнедеятельности (БЖД) при выполнении операций по эвакуации ТС;

- ограниченность площадки (недостаточность пространства) для работы крупногабаритных эвакуаторов;

- сложность эвакуации полностью загруженного грузового автомобиля в горных условиях;

Для условий Республики Таджикистан с преобладающим горным и высокогорным рельефом местности перспективными мероприятиями развития средств эвакуации можно считать применение лебедок с гидравлическим или электрическим приводом и большими тяговыми усилиями от 1,5 до 63 тс, а также мощных гидравлических грузоподъемных устройств от 5 до 25 тс. Широкое применение малогабаритных автономных энергоагрегатов для эвакуации автомобилей, механизация процесса раскладки такелажных схем и установки анкеров в процессе выполнения эвакуационных работ, обязательное оснащение средств эвакуации современными средствами связи и навигации и конечно же применение широкой номенклатуры спасательного оборудования, безусловно, способствуют решению проблем, связанных с эвакуацией транспортных средств в условиях Республики Таджикистан.

Выводы:

1. Необходимо модернизировать существующие модели или разработать новые модели эвакуаторов, приспособленные с высокой эффективностью выполнять эвакуационные работы в горных условиях.

2. Разработка нормативных, технических и организационных мероприятий с учетом особенностей условий эксплуатации транспортных средств в Республике Таджикистан является важным фактором повышения эффективности эвакуационных работ.

Литература:

1. Горлатов В. Способы эвакуации неисправных автомобилей / В. Горлатов // [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.gorlatov.narod.ru/stat/transp_avto.html. (Дата обращения: 15.05.2021).

2. Тарасенко П.Н. Эвакуаторы поврежденных автомобилей: Учебное пособие. Минск.: БелНТУ, 2010. – 128 с.

3. Типы эвакуаторов – <http://chelyabinsk.allevacuators.ru/типы-эвакуаторов>.

4. Эвакуаторы – <https://auto-fleet.ru/encyclopedia/yevakuator>.

ЭВАКУАТСИЯИ ВОСИТАҲОИ НАҚЛИЁТ ДАР ШАРОИТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

А.М. Умирзоқов, Ҷ.Ш. Тошев

Дар мақола маъсалаҳои эвакуатсияи воситаҳои нақлиёт дар шароити кӯҳсори Ҷумҳурии Тоҷикистон, инчунин омилҳои, ки ба ҳаҷми кори марбут ба эвакуатсияи воситаҳои нақлиёт таъсир мерасонанд, баррасӣ карда шудаанд. Сабабҳои асосии эвакуатсияи мошинҳо дар шароити кӯҳсор, ки бо самаранокии системаи РАРМ алоқаманданд, таҳлил карда шудаанд. Эвакуатсияи мошинҳо бо дарназардошти хусусиятҳои ҳоси кори нақлиёт дар шароити кӯҳӣ ва баландкӯҳ баррасӣ мешавад.

Калимаҳои калидӣ: нақлиёт, эвакуатсияи нақлиёт, ядаккунӣ, шароити кӯҳ.

EVACUATION OF VEHICLES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

A.M. Umirzokov, J.Sh. Toshev

The article discusses the issues of evacuation of vehicles in the mountainous conditions of the Republic of Tajikistan, as well as factors affecting the amount of work associated with the evacuation of vehicles. The main reasons for the evacuation of

vehicles in mountainous conditions, which are associated with the efficiency of the VADS system, have been analyzed. The evacuation of vehicles is considered taking into account the specific features of the operation of vehicles in mountainous and alpine conditions.

Keywords: car, car evacuation, towing, mountain conditions.

Сведения об авторах:

Умирзоков Ахмад Маллабоевич – к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел.: +992911016096. E-mail: ahmad.umirzokov@mail.ru

Тошев Джахонгир Шодибекевич – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел. +992928511958. E-mail: toshevdzhahongir@yandex.com



НОРМИРОВАНИИ МАРШРУТНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Давлатшоев Р.А., Юнусов М.Ю., Маджидов Б.Ж., Саидзода Р.Х.

Донишгоҳи теникии Тоҷикистон ба номи академик. М.С. Осимӣ

В статье рассмотрена методика определения маршрутной нормы расхода топлива с учетом совокупности всех внешних и конструктивных факторов, воздействующих на топливную экономичность автомобиля на конкретных маршрутах его эксплуатации.

Ключевые слова: топливная экономичность автомобиля, маршрутная норма расхода, конструктивный фактор.

Автомобильная промышленность в настоящее время испытывает кризис из-за нехватки нефти и ужесточения требований по охране окружающей. Существуют различные способы повышения топливной экономичности транспортных средств, включая новые технологии двигателей, новые технологии транспортных средств, новую энергию, а также новые технологии планирования и управления. Благодаря развитию общества и науки, а также освоению использования новых источников энергии такие как энергии топлива, электрической энергии, а затем энергии атомного ядра энерговооруженность человека значительно увеличилась. Современному человеку для обеспечения комфортных условий жизни требуется в среднем 250 тыс. ккал в сутки. Сегодня уже темпы годового потребления энергоресурсов, как и увеличения близки к экспонентной зависимости. При этом запас энергоресурсов не пропорционально распределены по территориям стран мира. По этому при нынешнем темпе развития общества и потребления ими различных видов энергии в последние годы все острее ощущается недостаток энергоресурсов. Можно сказать, что эпоха легкодоступных и дешевых энергетических источников уходит в прошлое. Если раньше действовала формула «чем больше потребления энергии, тем больше экономический рост», то теперь – «чем рациональнее потребление энергии, тем быстрее экономический рост». И настало время менять и наше традиционное представление – «если ехать, то обязательно на бензине, если отапливать, то обязательно через центральную систему, если освещать, то тоже через центральную систему».

Рациональность потребления энергии в производстве оценивается коэффициентом эластичности К:

$$K = \frac{\text{изменение валового потребления энергии}}{\text{изменение валового внутреннего продукта}}$$

Наиболее целесообразно организованным должно считаться сегодня общество с низким потреблением энергии или, иначе говоря, «с низким энергетическим профилем».

Сегодня с энергией связана способность совершать работу; она обеспечивает функционирование промышленности, транспорта и других отраслей хозяйства. Поэтому для стабилизации и укрепления положительных тенденций в развитии экономики необходимо направлять все усилия общества на обновление средств и методов производства, использование высокопроизводительных энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

На сегодня по потреблению энергии транспорт, будучи одним из основных элементов экономики и жизнедеятельности занимает первое место, требуя для своей работы более четверти всех используемых энергоресурсов, где основными источниками энергии на них являются тепловые двигатели. Суммарная мощность только автомобильных двигателей во много раз превышает общую мощность тепловых, атомных и гидроэлектростанций мира [1].

Автомобильные двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являются наиболее распространенным видом двигателей и относятся к классу тепловых двигателей. Их работа основана на преобразовании химической энергии, заключенной в топливе, в тепло и в дальнейшем тепла - в механическую работу. За последние несколько десятилетий ДВС достигли высокой степени совершенства и в ближайшее время не предвидится их массовая замена на какой-либо альтернативный источник механической энергии. При этом ДВС, особенно дизель является и наиболее экономичной тепловой машиной; в нем удельный расход топлива может быть доведен до минимума, тогда как в других тепловых машинах он намного выше. Коэффициент полезного действия дизеля с

турбонаддувом и промежуточным охлаждением превышает 50%. Например, судовой дизель MAN B&W S80ME-C7 при КПД 54,4 % тратит всего 155 г топлива на полезную работу в 1 кВт·ч (114 г/(л.с.·ч)).

При этом автомобильный транспорт является одним из основных потребителей нефтепродуктов и останется главным потребителем моторных топлив на период до 2040-2050 г.г. Это предопределяет необходимость резко форсировать рост добычи нефти и одновременно повышать эффективность использования её энергетического потенциала. За основной период развития автомобильной техники топливная экономичность автомобильных бензиновых двигателей существенно увеличилась, причем за счет повышения степени сжатия. Дальнейшее повышение топливной экономичности автомобильных двигателей связано с большими трудностями, обусловленными несовершенством теплового цикла.

Эффективность использования автомобилей в значительной степени зависит от рационального использования автомобильного топлива, что в свою очередь оно связано с качеством нормативов расхода топлива, то есть соответствием их конкретным моделям АТС и условиям работы. Однако, применяемые в настоящее время нормы расхода топлива нельзя называть качественными. Это происходит потому, что методика, применяемая для расчета официальной, линейной нормы расхода топлива предопределяет её факторную неопределенность и практически исключает возможность корректирования расхода топлива с учетом различных факторов, влияющих на изменение режимов работы двигателя, что в конечном счете сильно влияет на расход топлива. Кроме того, действующая система корректирования расхода топлива не позволяет дифференцированно учитывать влияние на расход топлива различных сочетаний внутренних и внешних факторов (ВВФ).

Согласно результатам исследования П. С. Щербань и др. минимизация перегруза автотранспортных средств позволит значительно снизить расход горюче-смазочных материалов. Для оптимизации маршрутных схем рационально использовать модель стабильной динамики [2].

Предложения по совершенствованию действующей системы нормирования расхода топлива не позволяют в должной мере повысить качество норматива расхода топлива. По ряду причин, главными из которых являются многообразие ВВФ и отсутствие системности их учета, исключается возможность аналитических решений, и планирования приемлемого объема и сроков проведения замеров по расходу топлива.

Таким образом, узловым вопросом задачи повышения качества нормативов расхода топлива является необходимость снижения размерности факторного пространства, что возможно на основе использования комплексных показателей сложности (КПС) ВВФ (дорожных – K_d , транспортных – $K_{тр}$, климатических – $K_{кл}$).

До 1960 года нормы расхода топлива устанавливались только на пробег автомобилей. В конце 50-х – начале 60-х годов в известных трудах профессора А.М. Шейнина [3] была разработана методология нормирования расхода автомобильного топлива с учетом, помимо пробега, транспортной работы и основных эксплуатационных факторов.

Для учета условий эксплуатации, влияющих на расход топлива предусматривалась система процентных надбавок и скидок к основной эксплуатационной норме [3].

Основные принципы и структура применяемых в настоящее время норм расхода топлива для автомобильного транспорта являются логическим продолжением теоретических и экспериментальных исследований профессора А.М. Шейнина, Д.А. Рубца и других ученых.

Из существующих методов определения расхода топлива наиболее точным является маршрутное ее измерение.

Индивидуальные нормы формируются по технологическим объектам (маркам автомобилей) и отражают меру производственного потребления топлива на выполнение транспортной работы. В состав индивидуальной нормы входит линейная норма расхода топлива на единицу пробега автомобиля ($л/10^2 км$) и удельная норма на единицу транспортной работы ($л/10^2 т·км$) или технологическую езду транспортного средства



(л/одну езду). Индивидуальные нормы устанавливаются в однозначно определенных условиях эксплуатации и служат для комплексной оценки и сравнительного анализа эффективности энергопотребления конкретными типами автомобилей при выполнении одноименной транспортной работы. На основе этих норм осуществляется текущий расчет с водителями.

В структуру нормативной базы расхода автомобильного топлива входит система корректирования индивидуальных норм, учитывающая влияние на расход топлива дорожных, транспортных и климатических факторов, не учтенных в отраслевых индивидуальных нормах.

В условиях сложившихся постоянных эксплуатационных нормативов было бы целесообразно применять маршрутные нормы расхода топлива, учитывающие всю совокупность влияния внешних и конструктивных факторов, воздействующих на топливную экономичность конкретных автомобилей – участников технологического транспортного процесса. Данный метод, при котором учитывается влияние конструктивных параметров, режимы работы двигателя и условий движения конкретного автомобиля также называется топливно-экономической характеристикой автомобиля. Названная характеристика представляет зависимость расхода топлива Q_s от скорости движения на дорогах с различными значениями коэффициента сопротивления. Предельно дифференцированные по условиям эксплуатации, маршрутные нормы ставят всех водителей в равнонапряженные условия работы, что является существенным мотивационным фактором в стремлении к эффективному использованию и экономии топлива.

Топливо-экономическая характеристика может быть использована для нормирования расхода топлива автомобилем при его эксплуатации на постоянном маршруте. С этой целью используют динамическую характеристику и характеристику маршрута – протяженность участков дороги, имеющих на всей длине одинаковый коэффициент сопротивления дороги. При каждой определенной величине коэффициента сопротивления дороги определяют максимальную

скорость и режим работы двигателя, а также расход топлива на данный участок маршрута.

При расчете расхода топлива во время разгона автомобиля путь разгона S разбиваем на достаточно малые участки S_i и считаем, что в пределах этих участков автомобиль движется равноускоренно со средним ускорением a_{aicp} , а скорость равна средней скорости V_{ic} . При этих принятых допущениях

$$\Delta S_i = V_{i\ cp} \Delta t_i; \quad (1.1)$$

$$\Delta t_i = \Delta V_i / a_{aicp}. \quad (1.2)$$

Подставляя Δt_i - из выражение (1.2) в (1.1) получим:

$$\Delta S_i = V_{i\ cp} \Delta V_i / a_{aicp}, \quad (1.3)$$

От куда

$$a_{aicp} = V_{i\ cp} \Delta V_i / \Delta S_i, \quad (1.4)$$

Так как

$$V_{i\ cp} = (V_{i-1} + V_i) / 2; \quad (1.5)$$

$$\Delta V_i = V_i - V_{i-1}; \quad (1.6)$$

При этом, количество топлива, которое автомобиль израсходует на участке ΔS_i , (л)

$$\Delta S_i = S_i - S_{i-1}. \quad (1.7)$$

Подставляя выражений (1.5)...(1.7) в уравнение (1.4) получаем формулу для расчета a_{aicp} через параметры V и S .

$$a_{aicp} = (V_i^2 - V_{i-1}^2) / [2(S_i - S_{i-1})]. \quad (1.8)$$

Используя уравнение для определения путевого расхода, при $g_d = g_k$ определяем путевой расход топлива на участке ΔS_i , л/100 км.

$$Q_{Si} = g_{ei} (P_{\psi i} + P_{vi} + P_{ai}) / (36 V_{icp} p_T \eta_{TP}) = g_{ei} (\psi G_a + W V_{icp}^2 + \delta m_a a_{aicp}) / (36 \cdot 10^3 p_T \eta_{TP}). \quad (1.9)$$

$$\Delta Q_i^p = Q_{Si} \Delta S_i / 100. \quad (1.10)$$

Подставляя в выражение (1.10) Q_{Si} из (1.9) и $\Delta S_i / 100$ (км) получаем (л):

$$\Delta Q_i^p = g_{ei} (\psi G_a + W V_{icp}^2 + \delta m_a a_{aicp}) \Delta S_i / (36 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 10^2 p_T \eta_{TP}) = 2,8 \cdot 10^{-10} g_{ei} (\psi G_a + W V_{icp}^2 + \delta m_a a_{aicp}) \Delta S_i / (p_T \eta_{TP}). \quad (1.11)$$

Отсюда количество топлива, израсходованного автомобилем на весь участок разгона (л):

$$Q^p = \sum_{i=1}^n \Delta Q_i^p, \quad (1.12)$$

При этом, пройденный автомобилем путь (км):

$$S^p = \sum_{i=1}^n \Delta S_i / 1000. \quad (1.13)$$

Тогда средний расход топлива при разгоне на данном участке (л/1000 км):

$$Q_{S\text{cp}}^p = 100Q^p/S^p = 10^5 \sum_{i=1}^n \Delta Q_i^p / \sum_{i=1}^n \Delta S_i. \quad (1.14)$$

Таким же образом определяется расход топлива для участков, на которых автомобиль двигался на установившихся режимах работы, режиме торможения автомобиля двигателем (замедления) и режиме холостого хода (когда автомобиль неподвижен).

– при установившихся режимах работы двигателя:

$$Q_S = 1000G_{T100}(a_{\text{И}}I^2 + b_{\text{И}}I + c_{\text{И}})/(36Vp_{\text{T}})S^p. \quad (1.15)$$

– при режиме торможения автомобиля двигателем (замедления):

$$\Delta Q_j^T = g_{ej}[(\psi G_a + WV_{j\text{cp}}^2)/\eta_{\text{TP}} + (T_{\text{T,до}}r_k + b_{\text{T}}u_{\text{TP}}V_{j\text{cp}})u_{\text{TP}}/r_k^2] / (36 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 10^2 p_{\text{T}}) = 2,8 \cdot 10^{-10} g_{ej}[(\psi G_a + WV_{j\text{cp}}^2)/\eta_{\text{TP}} +$$

$$+ (T_{\text{T,до}}r_k + b_{\text{T}}u_{\text{TP}}V_{j\text{cp}})u_{\text{TP}}/r_k^2] p_{\text{T}}. \quad (1.16)$$

Отсюда:

$$Q^T = \sum_{j=1}^m \Delta Q_j^T; \quad (1.17)$$

– при режиме холостого хода:

$$Q^{X.X} = G_{\text{T}}t/p_{\text{T}} = g_e^{X.X} P_e^{X.X} t_{X.X} / (1000 \cdot 3600 p_{\text{T}}) = 2,8 \cdot 10^{-7} g_e^{X.X} P_e^{X.X} t_{X.X} / P_{\text{T}}, \quad (1.18)$$

где $g_e^{X.X}$ - удельный расход топлива на режиме холостого хода; $P_e^{X.X}$ - мощность теряемая в двигателе при работе на холостом ходу; $t_{X.X}$ - время работы двигателя на холостом ходу (с).

По окончании расчетов на всех участках маршрута подсчитываем суммарные значения пути, времени работы автомобиля и количества израсходованного топлива:

$$S_c = \sum_{k=1}^p S_k \quad (\text{м}); \quad (1.19)$$

$$t_c = \sum_{k=1}^p t_k \quad (\text{с}); \quad (1.20)$$

$$Q_c = \sum_{k=1}^p Q_k \quad (\text{л}); \quad (1.21)$$

Вывод

Предложения по совершенствованию действующей системы нормирования расхода топлива не позволяют в должной мере повысить качество норматива расхода топлива. По ряду причин, главными из которых являются многообразие ВВФ и отсутствие системности их учета, исключается возможность аналитических решений, и планирования приемлемого объема и сроков проведения замеров по расходу топлива.

В связи с этим, применение индивидуальных норм расхода топлива для установления экономических показателей автомобиля позволяет повысить качество соответствующего норматива расхода топлива и эффективность топливоиспользования на автомобильном транспорте.

Литература

4. Шароглазов Б. А., Фарафонов М. Ф., Клементьев В. В. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчёт процессов: Учебник по курсу «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания». – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005 – 403 с.
5. // Щербань П. С., Воронцова Е. К., Гоцуленко А. В. Проблема оптимизации расхода топлива транспортными подразделениями логистических компаний г. Калининграда // Научно-теоретический, научно-практический, научно-методический журнал. – С. 201.
6. Шейнин А.М., Борисов М.И. Нормы расхода жидкого топлива для автомобилей. – М.: Автотрансиздат, 1961. -175с.
7. Головных И., Колчин В. Маршрутное нормирование // Автомобильный транспорт.-1988. - №4. – с.28-30.
8. Резник Л.Г. Ромалис Г.М. Эффективность использования автомобилей в различных условиях эксплуатации.-М.: Транспорт, 1989.-128с.

МЕЪЁРБАНДИИ ХАТСАЙРИИ ХАРЧИ СӢЗИШВОРӢ ДАР НАКЛИӢТИ АВТОМОБИЛӢ

Давлатшоев Р.А., Юнусов М.Ю., Маджидов Б.Ж.,
Саидзода Р.Х.

Дар мақола методологияи муайян кардани суръати масири истеъмоли сӯзишворӣ бо назардошти маҷмӯи тамоми омилҳои беруна ва конструктивӣ, ки ба самаранокии сӯзишвории воситаи нақлиёт дар хатсайрҳои мушаххаси ғабӯлияти он таъсир мерасонанд, баррасӣ карда мешавад.

Калидвожаҳо: самаранокии сӯзишвории нақлиёт, меъёри масрафи масир, омили тарҳрезӣ.



**REGULATION OF ROUTE FUEL
CONSUMPTION OF AUTOMOTIVE
TRANSPORT**

Davlatshoev R.A., Yunusov M.Yu.,
Madzhidov B.Zh., Saidzoda R.Kh.

The article discusses the methodology for determining the route rate of fuel consumption, taking into account the totality of all external and design factors affecting the fuel efficiency of vehicles on specific routes.

Key words: vehicle fuel efficiency, route consumption rate, design factor.

Сведения об авторах

Давлатшоев Рашид Асанхонович – 1971г.р., окончил (1993г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное

хозяйство», к.т.н., доцент.

E-mail: d_rashid71@mail.ru

Юнусов Мансур Юсуфович – 1963 г.р., окончил (1986 г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н.

E-mail: m-yunusov@mail.ru

Мажитов Бахриддин Жамилович – 1978г.р., окончил (2001г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н.

E-mail: mjbahriddin@mail.ru

Саидзода Рахимджон Хамро – 1969 г.р., окончил (1993г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», д.т.н., доцент, и.о. профессора.

E-mail: rahsai@mail.ru

РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ФОРМИРОВАНИЕМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

М.И. Исмоилов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В данной статье, с целью удовлетворения потребностей населения в перевозках, а также обеспечения качественного транспортного обслуживания населения региона Хатлонской области, приведен анализ работы пассажирского автомобильного транспорта различных форм собственности. В статье доказано, что в отчетный период транспортное обслуживание населения в регионе осуществляется предприятиями частного сектора, использовавшими микроавтобусы (маршрутки) и легковые автомобили, которые не могут предоставить населению качественное транспортное обслуживание. Развитие государственных автотранспортных предприятий в Хатлонском регионе и в других регионах республики способствует обеспечению добросовестной конкуренции между автотранспортом различных форм собственности, обеспечивая повышение качества автотранспортных услуг и устранения существующих проблем. С этой целью в предлагаемой статье предлагается создание государственных пассажирских автотранспортных предприятий для обслуживания населения в регионах республики и рассматриваются связанные с этим разнообразные риски, а также меры по их снижению.

Ключевые слова: *общественный автомобильный транспорт; формирование; риск; управление рисками; государственное автотранспортное предприятие; страхование рисков.*

После распада СССР в Таджикистане распались автотранспортные предприятия, обладавшие стабильной структурой управления, продуманной организацией работы и опытом в сфере транспортного обслуживания населения.

Специфика тогдашней ситуации заключалась в отсутствии конкуренции на рынке автотранспортных услуг по всем регионам республики. В 2007 году, 16 мая под №464 был принят Закон Республики Таджикистан «О приватизации государственной собственности». Согласно принятому закону объектами

приватизации являлись все виды имущества государственных предприятий, предназначенные для его деятельности. Приватизация охватывала и транспортную отрасль. Вследствие этого по регионам республики все государственные АТП приватизировались, и на рынке услуг пассажирского автомобильного транспорта появились только частные автотранспортные предприятия. В течение последних 25 лет транспортное обслуживание населения в регионах республики осуществляется предприятиями частного сектора, использовавшими микроавтобусы (маршрутки) и легковые автомобили, большую часть автотранспортных предприятий можно характеризовать как службы такси.

Формирование государственных автотранспортных предприятий в регионах республики является важным этапом развития национальной экономики, и при этом особый интерес представляет изучение подвижности населения и доли разных форм принадлежности автомобильного транспорта в общем объеме пассажирских перевозок по регионам республики. Уточнение данного вопроса требует проведение анализа работы пассажирских автотранспортных предприятий (ПАТП) по регионам республики, в работе приведено анализ функционирования ПАТП Хатлонской области Республики Таджикистана [1].

Анализ данных таблицы 1 показывают, что в Хатлонской области наблюдается устойчивая тенденция доля автотранспорт частных предпринимателей в общем объеме пассажирских перевозок на 88,8% и удельный вес составляет 77,5%. Более того, частные автобусы и частные легковые автомобили практически вытеснили государственные автотранспортные средства, впоследствии чего на рынке пассажирских автотранспортных услуг остались только частные пассажирские автотранспортные предприятия.

Автомобильный транспорт является основной движущей силой общественного производства и соответственно обеспечивает нормальное функционирование экономики регионов страны.



Таблица 1.

Пропорция разных форм принадлежности автомобильного транспорта в общем объеме пассажирских перевозок и в пассажирообороте.

№ п/п	Формы Автотранспорта	Годы							
		2018				2019			
		Объем перевозок, млн. пасс	Удельный вес, %	Пассажирооборот, млн. чел	Удельный вес, %	Объем перевозок, млн. пасс	Удельный вес, %	Пассажирооборот, млн. чел	Удельный вес, %
1	Автотранспорт общего пользования	21,93	25,8	361,02	28,42	11,68	11,2	344,03	22,5
3	Автотранспорт частных предпринимателей	63,07	74,2	909,28	71,58	84,22	88,8	1184,97	77,5
Итого		85,0	100	1270,3	100	95,9	100	1529,0	100

В решении социальных проблем, обеспечения культурных и деловых поездок, а также обслуживания населения как внутри страны, так и внутри её отдельных регионов, общественный автомобильный транспорт занимает особое место. Автомобильный транспорт является транспортом всеобщего применения, так как его можно использовать повсеместно, и его качество является очень важным и преимущественным, особенно, при обслуживании пассажиров с учетом социального значения.

С целью удовлетворения потребностей населения в перевозках, а также обеспечения полного транспортного обслуживания населения республики, на наш взгляд, необходимо создавать и развивать государственные автотранспортные предприятия, которые будут способствовать *обеспечению добросовестной конкуренции* между различными видами собственности в Хатлонской области, а также в других регионах республики. Когда речь идет о государственном автотранспорте, это значит создание классического государственного пассажирского предприятия общественного транспорта. Следует отметить, что при создании классического государственного предприятия общественного транспорта в регионах, существует риск отсутствия достаточного количества опытных руководящих работников, водителей автобусов и механиков, которые будут иметь достаточные знания для ремонта и технического обслуживания

автобусов, и в связи с этим, предприятия общественного транспорта могут добиться успеха на транспортном рынке.

Эффективным механизмом создания государственных предприятий автомобильного транспорта в сложившихся условиях становится страхование существующих рисков. С экономической точки зрения в широком смысле понятие риска можно рассмотреть, как результат планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятий пассажирского автомобильного транспорта, куда входят три его основных элемента: убыток, отсутствие предполагаемой прибыли (нулевой результат) и прибыль [2]. В процессе планирования и принятия решений, связанных с возрождением государственных автотранспортных предприятий, вопрос оценки степени существующих рисков занимает особое место.

Страхование рисков в процессе формирования данных предприятий позволяет покрывать незапланированные расходы, и является важным показателем развития классического предприятия в условиях рыночной экономики. При возрождении государственных автотранспортных предприятий имеют место следующие виды рисков: финансовые, организационные, производственные и рыночные риски [3].

К финансовому риску пассажирских автотранспортных предприятий относятся: риск потери ликвидности, кредитный риск, риск уровня управления

финансовых средств, риск банкротства, налоговый риск и инвестиционный риск.

Организационный риск можно охарактеризовать как планирование организации работ с учетом внедрения новых технологических разработок, способствующих повышению эффективности работы пассажирских автотранспортных предприятий. Сюда входит эффективность использования парка подвижного состава за счет четкой и своевременной организации автомобильных перевозок.

Производственный риск - это вероятность убытков или дополнительных издержек, связанных с производством транспортных услуг и возможностью неудовлетворения спроса на автотранспортные услуги, производимые государственной автотранспортной организацией.

Рыночные риски автотранспортных предприятий в сложившихся условиях называют риском снижения стоимости активов вследствие изменения рыночных факторов, связанных с конкурентоспособностью производимых услуг на пассажирские перевозки. Предприятие пассажирского автомобильного транспорта в данном случае организует свою деятельность на основе обеспечения качества предоставляемых услуг и, соответственно, среди действующих организаций

становится самым активным в отношении оказания разнообразных видов услуг [4].

Контроль и предотвращение рисков является основной предпосылкой при создании классических государственных автотранспортных предприятий. Правильная политика управления рисками в процессе возрождения классических предприятий в Хатлонской области является одним из важных факторов формирования и развития ресурсного потенциала рынка услуг пассажирского автомобильного транспорта. Необходимо отметить, что при создании государственных пассажирских автопредприятий также существуют и другие виды рисков, такие как, юридический риск, операционный риск, стратегический риск и информационный риск [5]. Таким образом, при создании любого нового предприятия и начала любого нового дела всегда присутствуют разнообразные риски, в связи с этим важным аспектом эффективного решения подобных вопросов является то, что необходимо предусмотреть риски и разработать меры по их снижению.

На наш взгляд, перечень возможных рисков в процессе формирования и возрождения классических государственных автотранспортных предприятий может быть весьма разнообразным (таблица 2).

Таблица 2.

Перечень возможных видов риска, их описание и меры по их снижению.

№	Наименование риска	Описание риска	Снижение риска
1	Конкуренция на рынке	На обслуживаемых линиях будут работать другие перевозчики	Необходимо изъять / не выдавать лицензии перевозчикам на тех линиях, которые будут обслуживать предприятие общественного транспорта. Прогноз транспортного обслуживания должна рассчитать на удовлетворение имеющегося спроса. Если это невозможно в соответствии с законом, необходимо оказать давление для изменения закона.
2	Недостаток Квалифицированных менеджеров	В результате нарушения непрерывности развития в последние 25 лет, имеется недостаток менеджеров с опытом работы в сфере управления предприятиями общественного транспорта	Надлежащая постановка требований при подборе менеджеров, кандидаты не всегда должны быть из транспортной сферы; поддержка местных властей, Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) и консультантов. Использование опыта руководителей транспортных компаний в городе Душанбе.



№	Наименование риска	Описание риска	Снижение риска
3	Недостаток опыта	В результате нарушения непрерывности развития в последние 25 лет, имеется недостаток опыта в сфере управления предприятиями общественного транспорта	Поддержка со стороны местных властей, где имеются люди, обладающие опытом в сфере управления транспортными предприятиями со времён СССР, поддержка со стороны консультантов на последующих этапах проекта, которые включатся в работу над проектом, а также представителей функционирующих транспортных предприятий, поддержка со стороны ЕБРР.
4	Недостаток квалифицированных работников	В результате нарушения непрерывности развития в последние 25 лет, имеется недостаток квалифицированных работников, (водители автобусов, механики...)	В рамках последующих этапов проекта организовать обучение водителей, механиков и других необходимых работников. В рамках контрактов на поставку могут быть установлены условия для обучения обслуживающего персонала.
5	Недостаток финансовых средств	Способ финансирования общественного транспорта в Хатлонской области является новым	Правильная формулировка в договоре об оказании общественных услуг, гарантирующая чёткие правила финансирования и определяющая процесс взаимодействия между заказчиком и поставщиком транспортных услуг.
6	Недостаток топлива	Неудачно выбранное топливо для автобусов (дизельное топливо, компримированный природный газ, сжиженные углеводородные газы, электричество)	После анализа возможностей автобусов и доступности топлива на заправочных станциях (в том числе вариант создания собственных автозаправочных станциях), необходимо выбрать в качестве горючего для автобусов дизельное топливо, которое является наиболее доступным видом топлива в Хатлонской области.

Таким образом, на наш взгляд, учёт всевозможных вышеперечисленных рисков и их контроль является теоретической основой в создании государственных автотранспортных предприятий по всем регионам нашей республики, что способствуют повышению качества предоставляемых услуг с учетом добросовестной конкуренции на рынке услуг пассажирского автомобильного транспорта.

Литература:

1. М.И. Исмоилов - Организационно-экономические аспекты развития ресурсного потенциала рынка услуг пассажирского автомобильного транспорта // Диссертационная работа – Душанбе 2019 // - С. 52-54.
2. К.В. Бородин, Б.Г. Преображенский – Анализ инструментария финансовой диагностики // Финансы. – 2014. – № 3. – С. 65-66

3. М.Ф. Овсийчук, Л.Б. Сидельникова – Финансовый менеджмент: Учебное пособие. М.: Дашков и К. – 2013. – 322 с.

4. В.А. Слепов, Е.В. Лисицин – Финансовый менеджмент для бакалавров экономики: Учебное пособие. – М.: ИД ФБК – ПРЕСС. – 2013. – 272 с.

5. В.В. Безновская, В.И. Прусова – К вопросу о предпринимательской деятельности // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 4 (11). – С. 106-108.

**ХАТАРҲОЕ, КИ БА ТАШАККУЛИ
КОРҲОНАҲОИ ДАВЛАТИИ
АВТОМОБИЛИ ДАР МИНТАҚАҲОИ
ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
АЛОҶАМАНДИ ДОРАНД
М.И. Исмоилов**

Дар мақолаи мазкур бо мақсади қонеъ кардани талаботи аҳоли ба нақлиёт ва таъмини сифати хизматрасонии нақлиётӣ ба аҳолии вилояти Хатлон, таҳлили кори нақлиёти автомобилӣ мусофирбари сектори хусусӣ ва давлатӣ гузаронида шудааст. Маълум мегардад, ки дар давраи ҳисоботӣ хизматрасонии нақлиётӣ дар вилоят аз тарафи сектори хусусӣ бо микроавтобусҳо ва мошинҳои сабукрави таксӣ амали шуда сифати хизматрасонӣ ба мусофирон таъмин намегардад. Таҳлили мазкур собит менамояд, ки рушди корхонаҳои сектори давлатӣ ҷиҳати бартараф намудани ҳолати мазкур дар минтақаҳои ҷумҳурӣ мусоидат намуда рақобатнокии бозори хизматрасониҳои нақлиётиро таъмин созад. Бо ин мақсад дар мақолаи пешниҳодшуда масъалаи таъсиси муассисаҳои давлатӣ нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ дар айлоти Хатлон ва дигар минтақаҳои ҷумҳурӣ тавсия гардида, ҳамзамон хатарҳои мухталифи бо он вобастабуда ва ҷораҳои таҳфифи он матраҳ шудааст.

Калимаҳои калидӣ: нақлиёти истифодаи умум; ташаккулёбӣ; хатар; идоракунии хатар; муассисаҳои давлатӣ нақлиёти автомобилӣ; суғуртакунонии хатар.

RISKS ASSOCIATED WITH THE FORMATION OF PUBLIC AUTOMOTIVE ENTERPRISES IN THE REGIONS REPUBLIC OF TAJIKISTAN

M.I. Ismoilov

In this article, in order to meet the needs of the population in transportation, as well as to ensure high-quality transport services for the population of the Khatlon region, an analysis of the operation of passenger road transport of various forms of ownership is given. The article proves that in the reporting period, transport services to the population in the region are provided by private sector enterprises that used minibuses and cars, which cannot provide the population with high-quality transport services. The development of state-owned motor transport enterprises in the Khatlon region and in other regions of the republic promotes fair competition between motor vehicles of various forms of ownership, ensuring the improvement of the quality of motor transport services and eliminating existing problems. For this purpose, the proposed article proposes the creation of state passenger transport enterprises to serve the population in the regions of the republic and considers the various risks associated with this, as well as measures to reduce them.

Сведения об авторе:

Исмоилов Махмуд Исокович – к.э.н., старший преподаватель кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» ТТУ им. акад. М.С. Оситми. Тел.: 919-14-01-13.
E-mail: mahmud_7@inbox.ru



ҲАЛЛИ МУШКИЛОТИ РУШДИ НАҚЛИЁТИ РОҶИ ОҶАН ВА ТАШАККУЛҒИИ ОМОДАГИИ КОРБАРӢ ДАР САМТИ ИН СОҶА

О.Қ. Бобоев

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Нақлиёти роҳи оҳан аз намудҳои универсалии нақлиёт буда, тариқи он ҳаҷми зиёди бору мусофирон интиқол дода мешаванд. Дар мақолаи мазкур як қатор маводи зарурӣ, мушкилот ва роҳҳои ҳалли онҳо оварда шудааст. Айни ҳол дар рушди иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон як хати роҳи оҳани байналхалқӣ, ки Тоҷикистонро бо ҷумҳуриҳои ИДМ, Аврупо ва Осиёи Марказӣ тариқи шартномаҳои ташкилоти байналхалқии Иттиҳоди роҳҳои оҳан мепайвандад, аҳамияти муҳим дорад. Ҳоло раванди пайвастании нақлиёти роҳи оҳан ба Ташкилоти Ҳамкориҳои Роҳи Оҳан (ТХРО) самара ва саҳми аъзоёни ин ҳамкориҳо аст. Ҷумҳурии Тоҷикистон сиёсати худро ба он равона карда истодааст, ки инвесторҳои хориҷӣ дар соҳаи нақлиёти роҳи оҳан бештар ҷалб карда шавад, то ин ки ин намуди нақлиёт низ дар ҷумҳурӣ бештар инкишоф ёбад. Ҳамчунин барои пешрафти ин соҳаи муҳими хоҷагии халқ шароитҳои хуб фароҳам оварда шудааст, то ки он аз марзи кишварҳои дигар бе мамоният гузашта равад.

Калимаҳои калидӣ: роҳи оҳан, боркашонӣ, мусофирбарӣ, интиқол.

Таърихи рушди тамаддун нишон медиҳад, ки шохроҳҳои бузург ва марказҳои хизматрасонӣ ҳама вақт қад-қади роҳҳои савдой пайдо шудаанд. Шохроҳҳои нақлиётӣ дар ҳамаи давру замон дар шаҳрҳои калон ба вучуд омада, ба инкишофи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ мусоидат мекард.

Махсусан мавқеи асосиро роҳҳои транзитӣ ва трансконтиненталӣ ишғол менамоянд. Масалан, то ҳоло дар ҷаҳон роҳи масофааш дарозтарин, ки 12800 км аст, Роҳи Бузурги Абрешим буда, аз марказҳои бузурги савдой шаҳрҳои ҳунармандони Самарқанду Бухоро, Хўқанд, Хева, Марв, Кобул, Нишопур ва Қошғар мегузашт.

Ба қуллаи баланд расидани рушди Роҳи Бузурги Абрешим аз Осиёи Марказӣ то сарҳади Аврупо ва дар атрофи он хизмат расонидани роҳҳои нақлиётӣ байни Шарқу Ғарб ва Шимолу Ҷануб гувоҳи инкишофи роҳҳои умумиҷаҳонӣ аст.

Алоқаманд намудани Осиёи Марказӣ бо Эрон, Ҳиндустон, Туркияю Қазқоз ва Хитой Ғарбӣ вазифаи асосии Роҳи Бузурги Абрешим буда, аз даврони бостон ин минтақаҳо ба марказҳои бузурги иқтисодӣ мубаддал гардонид.

Баъд аз пош хӯрдани Иттиҳоди Шӯравӣ иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯ ба таназзул

ниҳод. Алоқаҳои иқтисодии байни шаҳру вилоятҳои собиқ ҷумҳуриҳои шӯрави коҳиш ёфтанд. Роҳҳо ба сӯйи баҳрҳо ва укёнусоҳо вучуд надоштанд. Ягона роҳи хушкгарди автомобилӣ аз минтақаи Ҷумҳурии Ёзбекистон мегузашт, ки борҳои гуногун ва мусофирон интиқол мешуданд.

Соли 1991 Ҷумҳурии Тоҷикистон мустақилиятро ба даст овард ва он имкон дод, ки роҳҳои транзитӣ ба алоқаи тижоратӣ табдил ёфт.

Интегратсияи системаи роҳи оҳан дар гардиши боркашии ҷаҳонӣ барои пешрафти иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва савдой беруна, инчунин ҳал намудани мушкилоти иҷтимоӣ шароитҳои хуб муҳайё сохт.

Нақлиёти роҳи оҳан яке аз намудҳои пешбари нақлиёт ба шумор рафта, имкони кашонидани ҳаҷми зиёди бору мусофиронро дорад [1].

Роҳи оҳани Тоҷикистон то моҳи октябри соли 1994 ҳамчун Шӯбаи Душанбеги Роҳи оҳани Осиёи Миёна фаъолият мекард. Аз 1-уми октябри соли 1994 инчунин ҳамчун воҳиди алоҳида, аз соли 2001 то ҳол бошад, чун Корхонаи воҳиди давлатии «Роҳи оҳани Тоҷикистон» фаъолият дорад [2].

Ҷӣ тавре зикр мегардад, нақлиёти роҳи оҳан яке аз соҳаҳои муҳим ва стратегии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба шумор рафта, дар қонё гардонидани талаботи рӯзафзуни хоҷагии халқу аҳолии кишвар дар бобати интиқоли бору мусофирон нақши назаррас мебозад. Тавассути роҳи оҳан ҳар сол ба ҳисоби миёна бештар аз 80%-и борҳои хоҷагии халқ кашонида мешаванд. Нақлиёти роҳи оҳан – яке аз навҳои комплекси нақлиёти ҷумҳурӣ буда, аз хоҷагиҳои гуногуни ба ҳамдигар алоқаманд – локомотив, вагон, хоҷагии роҳ, хоҷагии энергетика, сигнализатсия ва алоқа, ки маҷмуи ягонаи истеҳсолию техникиро ифода мекунанд, иборат аст [3].

Айни ҳол дар рушди иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон як хати роҳи оҳани байналхалқӣ, ки Тоҷикистонро бо ҷумҳуриҳои ИДМ, Аврупо ва Осиёи Марказӣ тариқи шартномаҳои ташкилоти байналхалқии Иттиҳоди роҳҳои оҳан мепайвандад, аҳамияти муҳим дорад.

Ҳоло раванди пайвастанӣ нақлиёти роҳи оҳан ба Ташкилоти Ҳамкорӣҳои Роҳи Оҳан (ТХРО) самара ва саҳми аъзоёни ин ҳамкорӣҳо аст.

Ҷумҳурии Тоҷикистон сиёсати худро ба он равона карда истодааст, ки инвесторҳои хориҷӣ дар соҳаи нақлиёти роҳи оҳан бештар ҷалб карда шавад, то ин ки ин намуди нақлиёт низ дар ҷумҳурӣ бештар инкишоф ёбад. Ҳамчунин барои пешрафти ин соҳаи муҳими хоҷагии халқ шароитҳои хуб фароҳам оварда шудааст, то ки он аз марзи кишварҳои дигар бе мамоният гузашта равад.

Тоҷикистон мамлакати кӯҳи буда, 93 фоизи онро кӯҳҳо ташкил медиҳанд. Бинобар ин дар оянда бояд нақбҳои кушода шаванд, ки нақлиёти роҳи оҳан озодона ҳаракат карда, ҳаҷми интиқоли бору мусофирон афзояд ва масофаи роҳҳои интиқоли ҳаҷми зиёд чандин маротиба наздик мешаванд. Инчунин бо ин тадбир роҳи оҳани Тоҷикистон бо давлатҳои Афғонистон, Покистон, Хитой, Эрон ва дигар кишварҳо пайваст мешавад. Ин метавонад гардиши молҳоро дар байни ин давлатҳо ба 8000 км расонад. Амалишавии чунин лоиҳа барои кашонидани борҳои транзитӣ бештар мусоидат менамояд. Дар баробари ин роҳҳо ба сӯйи укёнусо рафта мерасанд [4].

Баъди ба охир расонидани сохтмони роҳи оҳани Бохтар (Қӯрғонтепа) – Ҷалолитдини Балхӣ (Колхозобод) – Панҷи поён то сарҳади вилояти Қундузи Ҷумҳурии Исломии Афғонистон масофаи кашонидани борҳо аз шаҳри вилоятҳои Осиёи Марказӣ то укёнуси Ҳинд хеле кӯтоҳ мешавад.

Қитъаи роҳи оҳан аз Ҷалолитдини Балхӣ то Панҷи поён 59 км-ро ташкил мекунад, ки барои сохтмони роҳи мазкур 73,2 млн. доллар сарф мешавад. Сохтмони роҳи нав яке аз қадамҳои бузург буда, барои кашонидани бору мусофирон мусоидат менамояд.

Роҳи оҳани “Атамурат – Анжей”, ки дарозиаш зиёда аз 1000 км мебошад, қисман шохроҳи байналхалқӣ буда, аз Туркманистон то Тоҷикистон ва Афғонистон гузашта меравад. Баъди ба анҷом расидани ин роҳ аз Афғонистон ба тарафи қитъаҳои Андхай, Мазори Шариф, Қундуз он баъдан ба тарафи Тоҷикистон омада мерасад.

Сайрхати роҳи оҳан ба воситаи Афғонистон то баландии укёнуси Ҳинд назар ба бандарҳои баҳрҳои Балтика ва Сиёҳ ду маротиба кӯтоҳ буда, нисбат ба бандарҳои укёнуси Ором панҷ маротиба кӯтоҳ мешавад.

Корхонаи воҳиди давлатии “Роҳи оҳани Тоҷикистон” дар оянда нақша дорад, ки роҳи марказ ва ҷануби Тоҷикистонро бо шимолӣ кишвар пайваста, аз худуди ҷумҳурӣ ба беруни он гузашта меравад.

Минбаъд ба нақша гирифта шудааст, ки ба воситаи қаторкӯҳҳои Қирғизистон ва Шаҳристони Ҷумҳурии Тоҷикистон шохроҳи роҳи оҳан аз Турсунзода то Хучанд бурда шавад. Он нуқтаи саноатии Турсунзода, ки он ҷо Заводи алюминийи тоҷик ҷой гирифтааст, бо вилояти Суғд пайваст менамояд. Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Ҷумҳурии Исломии Эрон лоиҳаи сохтмони роҳи оҳане, ки Панҷи поёнро бо шаҳри вилоятҳои Қундуз, Мазори Шариф ва Хироти Ҷумҳурии Исломии Афғонистон мепайвандад, пешниҳод намудаанд. Тӯли он 1000,1 км мебошад. Ҳангоми ҳаракат намудани нақлиёти роҳи оҳан дар ин самт дар Тоҷикистон 140 км, Ҷумҳурии Исломии Афғонистон 670 км ва Ҷумҳурии Исломии Эрон 320 км мебошад [5].

Инчунин дар оянда дар назар аст, ки роҳи оҳан аз тарафи шарқи Тоҷикистон ба Ҷумҳурии Халқии Хитой сохта мешавад. Корхонаи воҳиди давлатии “Роҳи оҳани Тоҷикистон” пешниҳод кардааст, ки роҳи оҳан бо паҳноӣ байни хати роҳи оҳани 1520 мм сохта шавад. Аз тарафи Хитой дар Эрон роҳи оҳани 1435 мм сохта шуда, барои Афғонистон аз ҳар ду намуди паҳноӣ яке сохта шавад.

Ин намуди роҳҳои оҳан ба Ҷумҳурии Тоҷикистон имкон медиҳад, ки баромадан ба Қазоқистон ва Федератсияи Россия дар сохтани роҳи нав ба Шарқи Миёна якеро интиҳоб намояд.

Дар ҳақиқат, агар роҳ ба Хитой ва Ғарб, инчунин дар оянда ба Аврупо пайваст шавад, пас зарурият пайдо мешавад, ки роҳи оҳани васеъгаш 1435 мм сохта шавад.

Ҷумҳурии Тоҷикистон барои рушди соҳаи нақлиёт дар доираи Евро Азия ЭС, Ташкилоти Ҳамкорӣҳои Шанхай (ШОС), Ташкилоти Ҳамкорӣҳои Роҳи Оҳан (ТХРО) ва Шӯроӣ марказӣ доир ба нақлиёти роҳи оҳан ва ИДМ иштирок менамояд ва дар интиқоли борҳои гуногун ва мусофирон монеагӣ дида намешавад.

Мувофиқи шартномаҳои дар боло зикршуда байни Ҷумҳурии Тоҷикистон бо Ҷумҳурии Исломии Афғонистон дар солҳои 2014-2015 худуди 30 нафар шунавандагони курсҳои омӯзишии ихтисосҳои “Ёрдмачии машинист локомотив”, “Роҳбалади вагонҳои мусофирбар” ва “Навбатчии



истгоҳи роҳи оҳан” барои тайёр намудани мутахассисони соҳаи нақлиёти роҳи оҳан қабул карда шуд. Баъди хатми курсҳои шунавандагӣ онҳо айни ҳол дар Ҷумҳурии Исломии Афғонистон барои сохтмони роҳи оҳан фаъолият доранд.

Дар назар аст, ки боз гурӯҳҳои дигар аз ҷумҳурии ҳамсоя дар муассисаҳои таълимӣ доир ба омӯзиши ихтисосҳои роҳи оҳан таълим мегиранд. Дар ин самт Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осими ва Литсейи касбӣ-техникии роҳи оҳани шаҳри Душанбе ба ин гна толибони касб омӯзиши ихтисосҳои роҳи оҳанро ба роҳ мондааст.

Коллективи устодони Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ва устоҳои таълими истехсолии Литсейи касбӣ-техникии роҳи оҳани шаҳри Душанбе доир ба ҳалли масъалаҳои оморасозии кадрҳои коргарӣ ва мутахассисон бо тамоми маводи таълимӣ методӣ, озмоишгоҳу технологияи зарурӣ таъмин буда, бо корфармоӣ соҳаҳои иқтисодӣ алоқаи зич доранд. Барои ҳалли мушкилоти рушди нақлиёти роҳи оҳани кишвар ва сохтмони шохроҳҳои бузурги дорои аҳамияти байналхалқидошта Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ нақши муҳимро мебозад.

Муассисаи таълими Литсейи касбӣ-техникии нақлиёти роҳи оҳани шаҳри Душанбе дар миқёси ҷумҳурӣ ягона муассисаест, ки барои Корхонаи воҳиди давлатии “Роҳи оҳани Тоҷикистон” мутахассис таёр мекунад. Дар тӯли фаъолияти дуру дарози худ муассисаи таълими мазкурро зиёда аз 15 ҳазор мутахассисони соҳаи нақлиёти роҳи оҳан хатм намуданд, ки дар дохили ҷумҳурӣ ва берун аз он, аз ҷумла дар Федератсияи Россия қору фаъолият карда истодаанд.

Литсейи касбӣ-техникии нақлиёти роҳи оҳани шаҳри Душанбе дар замони истиқлолият фаъолияти худро пурра ба бозори меҳнати дохилӣ ва хориҷи кишвар мутобик намуд ва айни замон дар муассиса аз рӯи ихтисосҳои роҳбалади вагонҳои мусофирбар, навбатчии истгоҳи роҳи оҳан, хазиначӣ-чиптафурӯш, назоратчӣ-таъмиргари вагонҳо, ёрдамчии машинисти локомотив, монтажчии барқ ва тамаркузи бонгзании ташкили ҳаракати қатора мутахассисони роҳи оҳан тайёр мекунад.

Дар баробари оморасозии мутахассисон соҳаи нақлиёти роҳи оҳан ба кадрҳои баландихтисос эҳтиёҷ дорад.

КВД «Роҳи оҳани Тоҷикистон» дар талоши он аст, ки бо тамоми нуруи худ дар рушду такомули иқтисодиёти мамлакат мусоидат намояд.

Айни ҳол мувофиқи маълумот таркиби воситаҳои ҳаракаткунандаи боркаши КВД «Роҳи оҳани Тоҷикистон» аз 472 адад вағони болопӯш, 58

адад вағони рӯбоз (платформа), 896 адад нимвагон (полувагон), 69 адад систерна, 136 адад вағонҳои изотермикӣ, 38 адад сементбар, 143 адад фитинг контейнербар, 121 адад гандумбар ва 125 адад дигар вағонҳо, ҳамагӣ 2058 адад иборат аст [3].

Вағонҳои мусофирбарӣ КВД «Роҳи оҳани Тоҷикистон» аз 119 адад вағонҳои купедор, 253 адад платскарт, 15 адад вағон-тарабхона, 15 адад вағони бағочкаш, 7 адад дизел-поезд ва 12 адад вағонҳои махсуси техникӣ, ки ҳамагӣ 421 ададро ташкил мекунанд, таркиб ёфтааст.

Инчунин локомотивҳо, ки ҳамчун механизми мураккаби таъминкунандаи ҳаракати вағонҳо хизмат мекунанд, дар КВД «Роҳи оҳани Тоҷикистон» 42 адад буда, 26 адади онҳо локомотивҳои шохроҳӣ ва 16 адад локомотивҳои манёврӣ мебошанд (ҷадвали 1) [3].

Агар мо ба ҳолати истифодабарии вағонҳо назар афканем, маълум мегардад, ки аз шумораи умумии вағонҳои боркаш 1186 адади он дар ҳолати корӣ ва 872 ададаш бошад, дар ҳолати ғайрикорӣ қарор дорад. Ин нишондиҳанда барои вағонҳои мусофирбар нисбатан дигаргун аст. Масалан, аз шумораи умумии вағонҳои мусофирбар 158 адад дар ҳолати корӣ, 105 адад дар ҳолати ғайрикорӣ, 5 адад дар ҳолати дар таъмир қарордошта ва 153 адад барои аз эътибор соқиткунӣ пешниҳодшуда иборат аст.

Локомотивҳо бошанд, 29 адад дар ҳолати корӣ, 5 адад дар ҳолати ғайрикорӣ ва 8 адад дар захира қарор доранд [3].

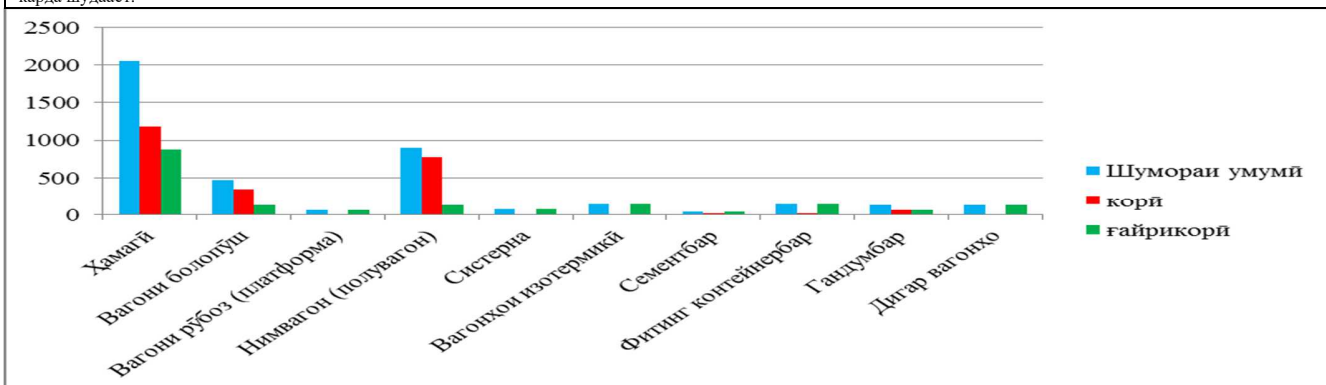
Бо вучуди ин, дар мавриди фаъолияти пурра самараи кории техникаи мавҷуда чашмрас шуда метавонад, зеро интиқоли ҳаҷми бузурги боркашонӣ ва теъдоди зиёди мусофиронро ин намуди нақлиёт таъмин карда метавонад.

Мусаллам аст, ки нақлиёти роҳи оҳан аз намудҳои мураккаби воситаи нақлиёт ба шумор рафта, бо тамоми пешрафту инкишофаш ба мушкилоти зиёд низ рӯ ба рӯ мегардад ва ҳалли онҳо барои рушди ояндаи нақлиёти роҳи оҳан мусоидат менамояд.

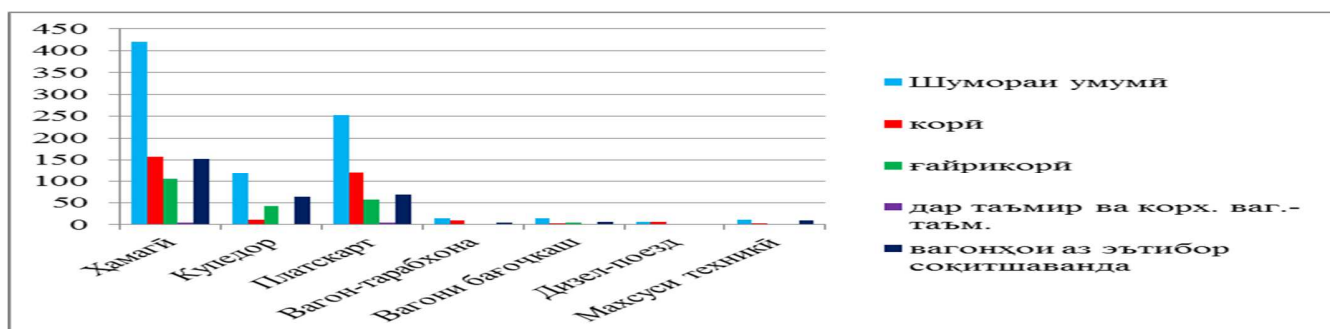
Маълумот дар бораи таркиби воситаҳои ҳаракаткунандаи КВД «Роҳи оҳани Тоҷикистон» дар моҳи декабри соли 2019 (адад) [3].

Вагонҳои боркаш											
№	Номгӯй	Ҳамагӣ	Вағони болоғуш	Вағони рӯбоз (платформа)	Нимва-гон (полувагон)	Систерна	Вағонҳои изотермикӣ	Сементбар	Фитинг-контейнербар	Ғандумбар	Дигар вағонҳо
	Шумораи умумӣ	2058	472	58	896	69	136	38	143	121	125
1	корӣ	1186	345	0	769	0	0	5	8	59	0
2	ғайрикорӣ	872	127	58	127	69	136	33	135	62	125
Вагонҳои мусофирбар											
№	Номгӯй	Ҳамагӣ	Купедор	Платс-карт	Вағон-тарабхона			Вағони бағочкаш	Дизел-поезд	Махсу-сӣ техникӣ	
	Шумораи умумӣ	421	119	253	15			15	7	12	
1	корӣ	158	12	122	10			4	7	3	
2	ғайрикорӣ	105	43	57	0			5	0	0	
3	дар таъмир ва корх. вағ.-таъм.	5	0	5	0			0	0	0	
4	вағонҳои аз эътибор соқитшаванда	153	64	69	5			6	0	9	
Локомотивҳо											
№	Номгӯй	Ҳамагӣ			Шоҳроҳӣ			Манёврий			
	Шумораи умумӣ	42			26			16			
1	Корӣ	29			15			14			
2	Ғайрикорӣ	5			3			2			
3	Захира	8			8			0			

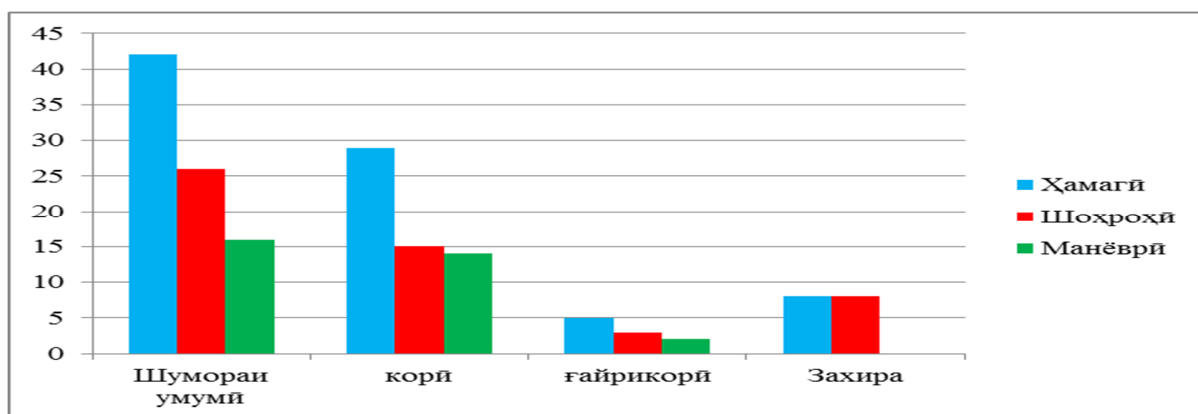
Эзоҳ: локомотивҳо бо китъаҳо ҷудо шудаанд. Дар китъаи Душанбе – 14 адад, китъаи Суғд – 18 адад ва дар китъаи Хатлон – 10 адад локомотив вобаста карда шудааст.



Расми 1. Теъдоди муқоисавии вағонҳои боркаш.



Расми 2. Теъдоди муқоисавии вағонҳои мусофирбар.



Расми 3. Теъдоди муқоисавии локомотивҳо.

Роҳҳои оҳани мавҷуда дар тамоми қитъаҳои қобилияти гузарониши кофиро ҳангоми хизматрасонӣ доро аст. Таҳлил нишон медиҳад, ки барои бехтаргардонӣ ва тақвият бахшидани ҳолати нақлиёти роҳи оҳан якҷанд қорҳо анҷом дода шаванд:

-ивазкунии балласти номувофиқ бо сифати аналогии мувофиқ дар тамоми қитъаҳо: шағали ба таври зарурӣ гурӯҳбандишуда ва дуруст чойгир кардашуда релсҳои роҳи оҳанро аз вайроншавии аз ҳад берун нигоҳ медорад;

-ивазкунии тамоми релсҳои хӯрдашуда бо намуди релси Р-65, ки он дарозумрии роҳро зиёд менамояд;

-барқарорсозии локомотивҳо, вагонҳо ва дигар таркиби ҳаракаткунанда ва сеҳҳои таъмирӣ бо мақсади хизматрасонии талаботи оянда ва пасткунии хароҷоти беҳудаи бо истифодаи асъори хориҷӣ алоқаманд;

-бехтаргардонии воситаҳои хизматрасонӣ барои интиқоли интермодалӣ ва контейнерӣ;

-таҷдиду барқарорсозӣ ва дастраскунии локомотивҳо, вагонҳо ва дигар таркиби ҳаракаткунандаи нақлиёти роҳи оҳан;

-таҷдиди назар ба нақшаҳои иҷрои интиқоли бору мусофирон ва баҳисобгирии имкониятҳои мавҷуда бо дарёфти иқтидорҳои дигари иҷрои хизматрасонию.

Ҳамин тариқ, барои амалишавии тадбирҳои беҳдошти фаъолияти нақлиёти роҳи оҳан бояд ба таври доимӣ аҳамият зоҳир карда шуда, имкониятҳои зарурӣ бо камхарҷӣ ва саривақтии истифода ба роҳ монда шаванд.

Адабиёт:

1. Юнусов Ф.М. Роль и значение транспортной системы в развитие экономики региона//Вестник Таджикского национального университета, №2/3 (201), 2016, с. 43-48.

2. Юнусов Ф.М., Алибаева М.М. Таҳлили вазъи имрузаи нақлиёти роҳи оҳани Ҷумҳурии

Тоҷикистон//Политехнический вестник Таджикского технического университета им. ак. М.С. Осими, Серия Инженерные исследования (ISSN-2520-2227), №4 (40) 2017. - Душан-бе: ТТУ, 2017. - С. 79-84.

3. Ҳисоботи Раёсати нақлиёти рӯйзаминии Вазорати нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2016.

4. “Развитие транспортного сектора Таджикистана/Генеральный план транспортного сектора/Транспортного и коммуникации Таджикистан” Азиатский Банк Развития, 2001 г.

5. Ҳисоботи Раёсати нақлиёти рӯйзаминии Вазорати нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2019.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ФОРМИРОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ РАБОТ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ

О.К. Бобоев

Железнодорожный транспорт один из видов универсального транспорта, который осуществляет перевозки в больших объемах. В этой статье приводится ряд материалов, проблем и решений. В настоящее время для экономического развития Республики Таджикистан важно развивать сотрудничество с странами СНГ, Европой и Центральной Азией о международной организации на железной дороге. Вклад членов этого сотрудничества направлен на привлечение иностранных инвесторов в стране. Это также важно для развития экономики страны.

Ключевые слова: железнодорожная, транспорт, пассажир, доставка.

SOLVING THE PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF RAILWAY TRANSPORT AND THE FORMATION OF THE PREPARATION OF WORK IN THIS FIELD

О.К. Бобоев

Railway transport from universal transport, which is carried out from large volumes. This article provides a number of materials, problems and solutions.

Currently, the economic development of the Republic of Tajikistan is important to develop Tajikistan in the CIS, Europe and Central Asia agreements on the international organization on the railway. Samara and the contribution of members of this cooperation are aimed at an increase in foreign investors in the country. It is also useful for the development of this important

economy of people, so it has been transferred by other countries without moderation.

Keywords: railway, transport, passenger, delivery.

Сведения об авторе:

Бобоев Ориф Каххорович - старший преподаватель кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» ТГУ им. акад. М.С. Осими.
Тел.: 933558886. E- mail: boboevorif1967@gmail.com



ИССЛЕДОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРООБЪЕМНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ – ГИДРОЦИЛИНДРОВ СИСТЕМ ПОДАЧИ БУРОВЫХ СТАНКОВ

Р.О. Муминов¹, Ш. А. Махмудов¹, С. К. Прасолов², М.С. Холиков³

Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Республика Узбекистан¹

Частный предприниматель г. Минск, Республика Беларусь²

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими³

В статье рассмотрен анализ влияния силовых, кинематических и жесткостных параметров гидроцилиндров системы подачи бурового става с применением пневмогидравлических аккумуляторов и схемы запасовки канатного полиспафта на жесткость системы подачи буровых станков исходя из их конструктивных линейных размеров. Также, в статье приведены схемы монтажа гидроцилиндров системы подачи бурового станка СБШ – 250МНА-32 и его модификации, эквивалентная динамическая схема системы подачи бурового станка, расчетная схема определения полной (суммарной) продольной жесткости гидроцилиндра, эквивалентная динамическая схема системы подачи бурового станка с учетом применения пневмогидравлического аккумулятора.

Ключевые слова: жесткость, динамические параметры, гидроцилиндр, аккумулятор, полиспафт, буровой станок, систем подачи и вращения, демпфирования, коэффициент мультипликации, эксплуатации машины, собственных колебания.

Под воздействием периодически изменяющихся сил узлы бурового станка совершают вынужденные упругие колебания, которые становятся особенно сильными в зоне резонанса, когда частота возмущающей силы совпадает с частотой собственных колебаний системы подачи. Вероятность возникновения резонансного режима возрастает с увеличением скорости движения долота [1].

Борьба с колебаниями становится неотъемлемым условием обеспечения высокого качества бурового станка. Она ведется на этапах проектирования, доводки, серийного производства и эксплуатации машины. Уменьшение вертикальных колебаний бурового става станка может быть обеспечено, либо изменением частот собственных колебаний (в основном за счет изменения осевой жесткости), либо увеличением демпфирования.

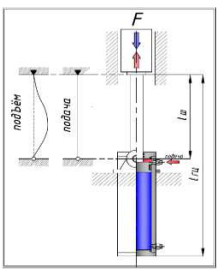
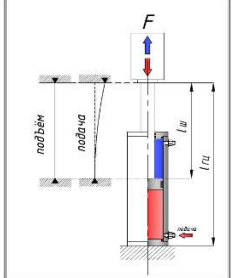
Задача исследования состоит в разработке эквивалентной динамической схемы системы подачи, позволяющей определить частоту и форму

собственных колебаний и в изыскании способов и средств уменьшения амплитуд колебаний при резонансе.

Выполненный нами ранее анализ условий закрепления гидроцилиндров, характера нагружения их штоков, устойчивости схемы их применения, показал, что системы подачи современных буровых станков должны быть сконструированы на основе монтажного положения гидроцилиндра (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_{\mu}=1$ [2,3]) схемы - 1 таблицы 1, или монтажного положения гидроцилиндра (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_{\mu}>1$ [5]), приведенного на рисунке 1а.

Таблица 1.

Типы гидро-цилиндров	1.Гидроцилиндр с подвижным поршнем верхнего штока и «плавающим» корпусом. Нижний шток жестко закреплен в нижнем поясе мачты (ТН-100 Ingersoll – Rand)	2.Гидроцилиндр с неподвижным поршнем и подвижным корпусом. Шток жестко закреплен в нижнем и верхнем поясе мачты (DM-M2 Ingersoll – Rand)
Монтажное положение гидроцилиндра и		
$l_{шп}$	$2l_{ш}$	$0,5l_{ш}$
k_H	1	1
$i_{п}$	3	2
S_A	$S_{п}$	$S_{ш}$

Типы гидроцилиндров	3. Гидроцилиндр с подвижным поршнем и неподвижным корпусом. Корпус шарнирно закреплен в нижнем поясе мачты (2СБШ – 200, 6СБШ 200-60)	4. Гидроцилиндр с подвижным поршнем и неподвижным корпусом. Корпус жестко закреплен в нижнем поясе мачты (СБШ – 250МНА-32)
Монтажное положение		
$l_{пр}$	0,7 <i>l</i> _ш	2 <i>l</i> _ш
k_H	1,2	1,3
i_{II}	1	4
S_A	$S_{ш}$	S_{II}

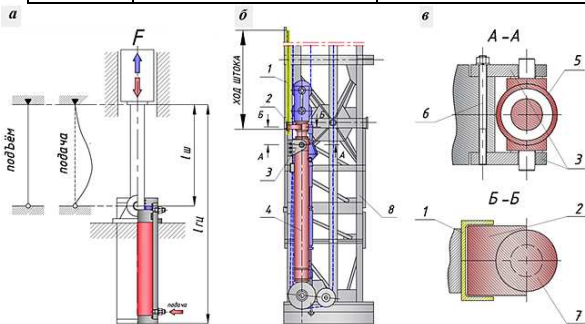


Рис. 1. - Рекомендуемая монтажная схема гидроцилиндров системы подачи бурового станка СБШ – 250МНА-32 и его модификаций:

а - монтажное положение гидроцилиндра и графическая схема нагрузки штока, б – возможное размещение шарнирной опоры крепления корпуса гидроцилиндра в мачте и направляющей ограничения поперечных перемещений штока, в – варианты конструкции шарнирной опоры гидроцилиндра и направляющей ограничения поперечных перемещений штока. 1 - направляющая ограничения поперечных перемещений штока; 2 – направляющий сухарь штока; 3 – шарнирная опора гидроцилиндра; 4 – гидроцилиндр подачи; 5– корпус гидроцилиндра системы подачи; 6– крепежная шпилька

шарнирной опоры; 7 – шток гидроцилиндра; 8 – мачта станка.

Эквивалентные динамические схемы систем подачи в режиме бурения, включающих канатные *двух ветвевые* полиспасты (с коэффициентом полиспастности $i_{II} > 1$) и гидроцилиндр с коэффициентами мультипликации - $\alpha_{\mu} = 1$ или два гидроцилиндра с коэффициентами мультипликации - $\alpha_{\mu} > 1$, приведены на рисунке 2.

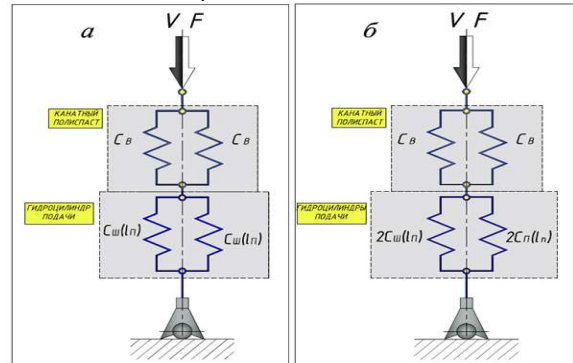


Рис. 2. - Эквивалентная динамическая схема системы подачи бурового станка:

а – с одним гидроцилиндром (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_{\mu} = 1$); б – с двумя гидроцилиндрами (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_{\mu} > 1$).

В полиспасте системы подачи стальной канат испытывает большие растягивающие усилия и может быть представлен как жесткий металлический стержень, поперечное сечение - $S_{кан}$ которого определяется с учетом полноты его заполнения металлом, характеризуемой коэффициентом k_K [2,3,4,5].

Так, осевую жесткость канатов - C_B одной ветви полиспаста системы подачи бурового станка можно представить в виде [2,3]:

$$C_B = k_K \frac{S_{кан} E}{l_K}, \text{ Н/м} \quad (1)$$

где k_K -безразмерный коэффициент, учитывающий полноту заполнения сечения каната металлом, равный $k_K = \pi/4$;

$S_{кан}$ - сечение каната, м², равное:

$$S_{кан} = \pi d_K^2 / 4, \text{ м}^2 \quad (3)$$

здесь: d_K - наружный диаметр каната, м; E - модуль упругости материала каната при растяжении, Н/м², равный для стальных канатов $E = 2,1 \cdot 10^{11}$, Н/м²; l_K - длина одной ветви каната полиспаста системы подачи, м.

Длина одной ветви каната полиспаста - l_K составляет:



- для системы подачи с гидро-цилиндром с коэффициентом мульти-пликации - $\alpha_\mu = 1$:

$$l_K = l_{\Pi} / i_{\Pi}, \text{ м}, i_{\Pi} = 2 \quad (4)$$

- для системы подачи с гидро-цилиндром с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu > 1$

$$l_K = i_{\Pi} l_{\Pi}, \text{ м}, i_{\Pi} = 4 \quad (5)$$

где l_{Π} - ход непрерывной подачи долота, м.

где l_{Π} - ход непрерывной подачи долота, м.

Уравнение (1) с учетом выражений (2), (4) и (5) принимает вид: - для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu=1$ (см. рис. 2а):

$$C_{\text{ва}} = E \frac{\pi i_{\Pi}}{4 l_{\Pi}} S_{\text{кан}} = E \frac{\pi S_{\text{кан}}}{2 l_{\Pi}}, \text{ Н/м} \quad (6)$$

- для системы подачи с гидро-цилиндром с коэффициентом мульти-пликации - $\alpha_\mu > 1$ (см. рис. 2б):

$$C_{\text{вб}} = E \frac{\pi S_{\text{кан}}}{4 i_{\Pi} l_{\Pi}} = E \frac{\pi S_{\text{кан}}}{16 l_{\Pi}}, \text{ Н/м} \quad (7)$$

В соответствии с результатами, приведенными в работах [1,4,6,7], жесткость i -той полости гидроцилиндра - C_i без учета жесткости трубопровода определяется упругой деформацией объема рабочей жидкости - V_i находящегося под давлением по известной зависимости:

$$C_i = \frac{E_{\text{ж}} S_i^2}{V_i}, \text{ Н/м} \quad (8)$$

где $E_{\text{ж}}$ - модуль упругости рабочей жидкости (минерального масла), Па, $E_{\text{ж}} = 1,4 \cdot 10^9$, Па [2,3,7,8]; S_i - площадь активного сечения i -той полости гидроцилиндра, м².

Причем, его суммарная продольная жесткость гидроцилиндра - C_{Σ} определяется из условия одновременной деформации объемов рабочей жидкости в полостях давления и противодействия в соответствии с расчетными схемами, приведенными на рисунке 3а, б:

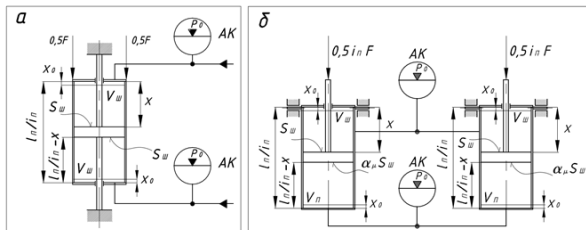


Рис. 3. Расчетная схема определения полной (суммарной) продольной жесткости гидроцилиндра:

а-с одним гидроцилиндром (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu = 1$); б-с двумя гидроцилиндрами (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu > 1$).

- для системы подачи с гидро-цилиндром с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu = 1$ (см. рис. 3а):

$$C_{\Sigma a} = C_{\text{ш1a}} + C_{\text{ш2a}}, \text{ Н/м} \quad (9)$$

где $C_{\text{ш1a}}$ - жесткость полости высокого давления,

$$C_{\text{ш1a}} = E_{\text{ж}} S_{\text{ш}} \frac{1}{\frac{l_{\Pi}}{i_{\Pi}} - x}, \text{ Н/м}; \quad (10)$$

$C_{\text{ш2a}}$ - жесткость полости низкого давления,

$$C_{\text{ш2a}} = E_{\text{ж}} S_{\text{ш}} \frac{1}{x}, \text{ Н/м}. \quad (11)$$

Уравнение (9) с учетом выражений (10) и (11) принимает вид:

$$C_{\Sigma a} = E_{\text{ж}} S_{\text{ш}} \left(\frac{1}{\frac{l_{\Pi}}{i_{\Pi}} - x} + \frac{1}{x} \right), \text{ Н/м} \quad (12)$$

- для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu > 1$ (см. рис. 3б) при

$$V_{\Pi} = \alpha_\mu S_{\text{ш}} \left(\frac{l_{\Pi}}{i_{\Pi}} - x \right), \text{ м}^3, \quad (13);$$

$$V_{\text{ш}} = S_{\text{ш}} x, \text{ м}^3 \quad (14);$$

$$C_{\Sigma б} = C_{\text{пб}} + C_{\text{шб}}, \text{ Н/м} \quad (15)$$

где $C_{\text{пб}}$ - жесткость полости высокого давления,

$$C_{\text{пб}} = E_{\text{ж}} S_{\text{ш}} \frac{\alpha_\mu}{\frac{l_{\Pi}}{i_{\Pi}} - x}, \text{ Н/м} \quad (16)$$

$C_{\text{шб}}$ - жесткость полости низкого давления,

$$C_{\text{шб}} = E_{\text{ж}} S_{\text{ш}} \frac{1}{x}, \text{ Н/м} \quad (17)$$

здесь $x_0 \leq x \leq l_{\Pi} / i_{\Pi} - x_0$ - диапазон изменения хода штока - x , м (x_0 - высота масляной «подушки» полости гидроцилиндра, $x_0 = 10^{-2} l_{\Pi} / i_{\Pi}$, м (18)).

Уравнение (15) с учетом выражений (16) и (17) принимает вид:

$$C_{\Sigma б} = E_{\text{ж}} S_{\text{ш}} \left(\frac{\alpha_\mu}{\frac{l_{\Pi}}{i_{\Pi}} - x} + \frac{1}{x} \right), \text{ Н/м} \quad (19)$$

Далее, рассмотрим работу гидро-цилиндров подачи с применением пневмогидравлических аккумуляторов, присоединенных в режиме бурения, как к полости высокого давления, так и к полости низкого давления. Принцип работы аккумулятора основан на законах термодинамики, и его рабочее давление определяется соотношением между его объемом и давлением газа, заключенного в газовой полости.

Основным уравнением, характеризующим рабочий процесс пневмо-гидравлического аккумулятора, является уравнение газового состояния [4,5,6,7,8,10] в его пневматической полости:

$$p_i V_{Ai}^{n_v} = const \quad (20)$$

где p_i - давление в пневматической полости аккумулятора, Па; V_{Ai} - объем пневматической полости аккумулятора, м³; n_v - показатель политропы.

При изотермическом процессе работы пневмогидравлического аккумуля-ятора (полный теплообмен) показатель политропы (изотермы) равен $n_v = 1$.

При адиабатическом процессе работы пневмогидравлического аккумуля-ятора (теплообмен газа с окружающей средой отсутствует) показатель политропы (адиабаты) составляет $n_v = 1,4$.

На практике изменение состояния газа происходит в зависимости от скорости изменения осевого усилия на долоте в диапазоне между изотермическим и адиабатическим процессами. Такое изменение состояния газа называется политропным $1 \leq n_v \leq 1,4$.

В настоящем исследовании принят показатель равный $n_v = 1,4$ [1,2,3,5,6,8,13,14], характеризующий отсутствие теплообмена газа с окружающей средой (самый тяжелый режим теплообмена).

Жесткость аккумулятора, в соответствии с результатами, полученными в работе [7, 9,10,11,12,15,16], подключённого:

- к штоковой полости гидро-цилиндра (см. рис.3а):

$$C_{акш} = \frac{n_v S_{ак}^2}{\Delta h_n \max (1 + \frac{\Delta h_n}{\Delta h_n \max})^{n_v+1}} p_0, \text{Н/м} \quad (21)$$

- к поршневой полости гидроцилиндра (см. рис.3б):

$$C_{акп} = \frac{n_v S_{ак}^2}{\Delta h_n \max (1 + \frac{\Delta h_n}{\Delta h_n \max})^{n_v+1}} \alpha_\mu p_0, \text{Н/м} \quad (22)$$

где $S_{ак}$ - площадь эффективного сечения аккумулятора, м²; Δh_n - уменьшение текущего значения осевого перемещения поршня (корпуса) гидроцилиндра подачи от деформации эластичной камеры аккумулятора заполненной газом, м; $\Delta h_n \max$ - максимальное значение уменьшения осевого перемещения поршня (корпуса) гидроцилиндра подачи от деформации эластичной камеры аккумулятора заполненной газом, м, равное,

$$\Delta h_n \max = 0,1 x_0 = 10^{-3} l_{п}/i_{п}, \quad (23)$$

p_0 - зарядное давление в газовой полости аккумулятора (максимальное избыточное давление компрессора бурового станка), Па.

Опираясь на результаты, полученные кандидатом технических наук Губенко А.А. с

достаточной степенью точности отношение $\Delta h_n / \Delta h_n \max$ можно принять равным:

$$\Delta h_n / \Delta h_n \max = 0,1 \quad (24)$$

Уравнения (21) и (22) с учетом (23) и (24) принимают вид:

$$C_{акш} = 10^3 \frac{n_v S_{ак}^2}{1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}} p_0, \text{Н/м} \quad (25)$$

$$C_{акп} = 10^3 \frac{n_v S_{ак}^2}{1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}} \alpha_\mu p_0, \text{Н/м} \quad (26)$$

Суммарная продольная жесткость гидроцилиндра - C_{Σ} , при условии применения пневмогидравлических аккумуляторов в обеих полостях, определится, в соответствии с расчетными схемами, приведенными на рисунке 3а,б, и уравнениями (9), (25), (25) и (26):

- для системы подачи с гидроцилин-дром с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu = 1$ (см. рис. 3а):

$$C_{\Sigma а} = \frac{C_{ш1а} C_{акш}}{C_{ш1а} + C_{акш}} + \frac{C_{ш2а} C_{акш}}{C_{ш2а} + C_{акш}}, \text{Н/м} \quad (27)$$

или

$$C_{\Sigma а} = \frac{\frac{n_v S_{ак}^2}{(\frac{l_{п}}{i_{п}} - x)^{1,1^{n_v+1}} l_{п}/i_{п}}}{1 + \frac{n_v S_{ак}^2}{10^3 (\frac{l_{п}}{i_{п}} - x) p_0 + E_{ж} S_{ш} 1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}}} + \frac{\frac{n_v S_{ак}^2}{x 1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}}}{\frac{1}{10^3 x p_0} + \frac{n_v S_{ак}^2}{E_{ж} S_{ш} 1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}}}, \text{Н/м} \quad (28)$$

- для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu > 1$ (см. рис. 3б):

$$C_{\Sigma б} = \frac{2C_{шб} C_{акш}}{2C_{шб} + C_{акш}} + \frac{2C_{пб} C_{акп}}{2C_{пб} + C_{акп}}, \text{Н/м} \quad (29)$$

или

$$C_{\Sigma б} = \frac{\frac{n_v S_{ак}^2}{1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}}}{\frac{1}{10^3 p_0} + \frac{x}{2E_{ж} S_{ш} 1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}} + \frac{n_v S_{ак}^2 \alpha_\mu}{(\frac{l_{п}}{i_{п}} - x)^{1,1^{n_v+1}} l_{п}/i_{п}}} + \frac{\frac{n_v S_{ак}^2}{10^3 (\frac{l_{п}}{i_{п}} - x) p_0} + \frac{n_v S_{ак}^2}{2E_{ж} S_{ш} 1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}}}{\frac{1}{10^3 (\frac{l_{п}}{i_{п}} - x) p_0} + \frac{n_v S_{ак}^2}{2E_{ж} S_{ш} 1,1^{n_v+1} l_{п}/i_{п}}}, \text{Н/м} \quad (30)$$

Далее в соответствии с расчетной схемой, представленной на рисунке 4а, полная (приведенная) податливость системы подачи с одним гидроцилиндром (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu = 1$) - $1/\Sigma C_a$ определится как сумма податливостей гидроцилиндра с пневмогидравлическими аккумуляторами обеих полостей и двухветвевое полиспада:



$$\frac{1}{\Sigma C_a} = \frac{1}{C_{\Sigma a}} + \frac{1}{2C_{ba}} = \frac{2C_{ba} + C_{\Sigma a}}{2C_{ba}C_{\Sigma a}}, \text{ м/Н} \quad (31)$$

Откуда полная (приведенная) жесткость системы подачи составит:

$$\Sigma C_a = \frac{2C_{ba}C_{\Sigma a}}{2C_{ba} + C_{\Sigma a}}, \text{ Н/м} \quad (32)$$

В свою очередь согласно схеме (см. рис. 2б) для системы подачи с двумя гидроцилиндрами (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu \geq 1$ каждый) полная (приведенная) податливость системы подачи - $1/\Sigma C_b$ определится как сумма податливостей гидроцилиндров с пневмогидравлическими аккумуляторами обеих полостей и двух ветвевого полиспаста:

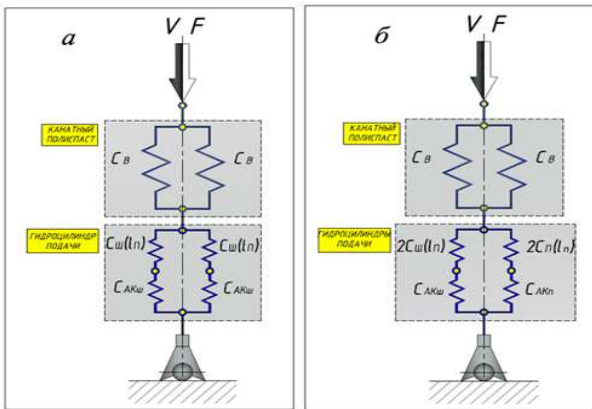


Рис. 4. Эквивалентная динамическая схема системы подачи бурового станка с учетом применения пневмо-гидравлического аккумулятора:

а – с одним гидроцилиндром (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu = 1$); б – с двумя гидроцилиндрами (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu > 1$).

$$\frac{1}{\Sigma C_b} = \frac{1}{C_{\Sigma б}} + \frac{1}{2C_{вб}}, \text{ м/Н} \quad (33)$$

Соответственно уравнение полной (приведенной) жесткости системы подачи имеет вид:

$$\Sigma C_b = \frac{2C_{вб}C_{\Sigma б}}{2C_{вб} + C_{\Sigma б}}, \text{ Н/м} \quad (34)$$

На рисунке 5а,б представлены результаты моделирования зависимостей (32) и (34) полной (приведенной) продольной жесткости систем подачи с одним гидроцилиндром (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu = 1$) и с двумя гидроцилиндрами (с коэффициентом мультипликации - $\alpha_\mu \geq 1$ каждый) от изменения хода штока - x (в диапазоне $x_0 \leq x \leq l_{п}/i_{п} - x_0$) в режиме бурения.

Моделирование выполнено с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel при нижеследующих исходных данных:

а - для системы подачи бурового станка DM-M 2 фирмы Ingersoll – Rand США:

- коэффициент полиспастности - $i_{п} = 2$;
- длина подачи - $l_{п} = 12,2$ м;
- диаметр каната - $d_{к} = 27 \cdot 10^{-3}$ м;
- наружный диаметр поршня гидроцилиндра - $d_{п} = 0,3$ м;
- наружный диаметр штока гидроцилиндра - $d_{ш} = 0,212$ м;
- площадь штоковой полости - $S_{ш} = 0,035$ м²;
- условный внутренний диаметр пневмогидравлического аккумулятора $d_{ак} = 38 \cdot 10^{-2}$ м;
- площадь эффективного сечения аккумулятора - $S_{ак} = 96 \cdot 10^{-3}$ м²;
- конструктивный объем пневмогидравлического аккумулятора - $V_{к} = 25 \cdot 10^{-4}$ м³;

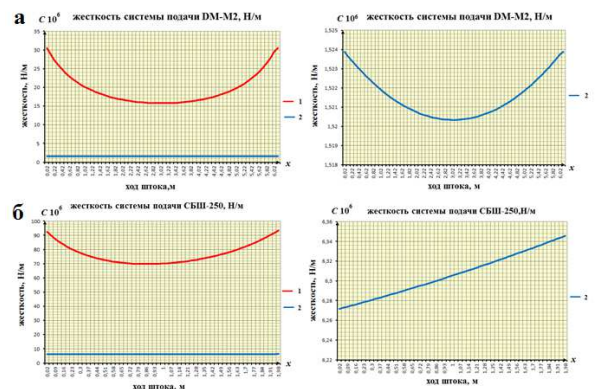


Рис.5. Зависимость полной (суммарной) продольной жесткости системы подачи бурового станка от изменения хода штока гидроцилиндра:

а – для бурового станка DM-M2 Ingersoll – Rand; б – для бурового станка СБШ-250МНА-32.

- показатель адиабаты $n_p = 1,4$;
- зарядное давление в газовой полости пневмогидравлического аккумулятора - $p_0 = 0,5 \cdot 10^6$ Па;
- длина подачи - $l_{п} = 12,2$ м;
- диаметр каната - $d_{к} = 27 \cdot 10^{-3}$ м;
- наружный диаметр поршня гидро-цилиндра - $d_{п} = 0,3$ м;
- наружный диаметр штока гидро-цилиндра - $d_{ш} = 0,212$ м;
- площадь штоковой полости - $S_{ш} = 0,035$ м²;

- условный внутренний диаметр пневмогидравлического аккумулятора $d_{ак} = 38 \cdot 10^{-2}$ м;
- площадь эффективного сечения аккумулятора $S_{ак} = 96 \cdot 10^{-3}$ м²;
- конструктивный объем пневмогидравлического аккумулятора $V_k = 25 \cdot 10^{-4}$ м³;
- показатель адиабаты $n_v = 1,4$;
- зарядное давление в газовой полости пневмогидравлического аккумулятора $p_0 = 0,5 \cdot 10^6$ Па;
- зарядное давление в газовой полости пневмогидравлического аккумулятора $p_0 = 0,5 \cdot 10^6$ Па;
- давление настройки предохранительного клапана гидросистемы подачи бурового станка $[P] = 25 \cdot 10^6$ Па;
- высота масляной «подушки» полости гидроцилиндра $x_0 = 2 \cdot 10^{-2}$ м;
- модуль упругости рабочей жидкости $E_{ж} = 1,4 \cdot 10^9$ Па;
- безразмерный коэффициент $k_E = 1,5 \cdot 10^2$;
- коэффициент мультипликации гидроцилиндра системы подачи $\alpha_\mu = 1,7$.

Выводы:

Таким образом, анализ графических интерпретаций уравнений (32) и (34) с учетом выражений (28) и (30), приведенных на рисунке 5, свидетельствует, что в режиме бурения:

- жесткость системы подачи буровых станков нелинейно изменяется с увеличением хода штока как у модели станка DM-M2, так и у модели станка СБШ-250МНА-32. Причем система подачи станка DM-M2 (рис. 5а, кривая 1) имеет жесткость в 2 раза, а система подачи станка СБШ-250МНА-32 (рис. 5б, кривая 1) в 1,28 раза большую в начале и в конце хода штока гидроцилиндра подачи, чем в его середине. При этом система подачи станка СБШ-250МНА-32 имеет жесткость в начале и в конце хода штока в три раза, а в середине в 4,7 раза большую жесткость, чем жесткость системы подачи станка DM-M2 в этих же точках;
- применение пневмогидравлических аккумуляторов в системе подачи (как с одним гидроцилиндром (модель станка DM-M2, $\alpha_\mu = 1$), так и с двумя гидроцилиндрами (модель станка СБШ-250МНА-32, $\alpha_\mu \geq 1$ у каждого гидроцилиндра) в диапазоне $x_0 \leq x \leq l_{п}/i_{п} - x_0$ изменения хода штока x снижает полную (приведенную) жесткость системы у модели

станка DM-M2 в 10 раз (см. рис. 5а, кривые 1,2), а у модели станка СБШ-250МНА-32 в 11 раз (см. рис. 5б, кривые 1,2);

- в диапазоне $x_0 \leq x \leq l_{п}/i_{п} - x_0$ изменения хода штока x гидроцилиндра системы подачи станка DM-M2 ее полная (приведенная) жесткость изменяется на 0,26 % (см. рис. 5а, кривая 2), а у системы подачи станка СБШ-250МНА-32 на 1,28% (см. рис. 5б, кривая 2). Следовательно, полную (приведенную) жесткость системы подачи буровых станков, оснащенной пневмогидравлическими аккумуляторами, можно принять не зависящей от изменения хода штока и составляющей для системы подачи станка DM-M2 $1,52 \cdot 10^6$ Н/м, а для СБШ-250МНА-32 $6,3 \cdot 10^6$ Н/м при зарядном давлении аккумулятора $p_0 = 0,5 \cdot 10^6$ Па.

Литература:

1. Л.И. Кантович, Р.Ю. Подэрни, Р.О. Муминов. Влияние параметров вращательно – подающего механизма бурового станка на его производительность // ГИАБ, № 11, М.: изд-во «Горная книга», 2010. – С. 396 – 399.
2. В.Ф. Сандалов, Р.О. Муминов. Обоснование и выбор кинематических параметров бурового станка для обустройства породного массива тремя рядами взрывных скважин с одного места стояния // Материалы международной научно – технической конференции «Современная техника и технология горно-металлургической отрасли и пути их развития», Навои, изд-во НГМК, 2010. – С. 181 – 182.
3. Л.И. Кантович, С.В. Козлов, Р.О. Муминов. Обоснование и выбор параметров вращательно – подающего механизма карьерного бурового станка // ГИАБ, № 5, М.: изд-во «Горная книга», 2011. – С. 225 – 229.
4. Л.И. Кантович, Р.О. Муминов. Обоснование и выбор жесткостных параметров виброзащитного вращательно – подающего механизма карьерного бурового станка // Сборник докладов 7 – й Международной научной школы молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых». М.: Изд – во ИПКОН РАН, 2010. – С. 255 – 258.
5. R.Y. Poderni, M.R. Chromoy & V.F. Sandalov, N.V. Popovic. Power pack characteristic selection for rotary blasthole drill rig with advanced hydro-static drive. Book of papers. Mine Planning and Equipment Selection, Rotterdam, 1998, pp. 633-638.
6. Подэрни Р. Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник для вузов. – 6-е изд., перераб. и



доп. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – 680 с.: ил. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ) ISBN 978-5-7418-0467-4 (в пер.)

7. Эгамбердиев И.П., Муминов Р.О., Хайдаров Ш.Б., Рахмонова Г.Х., Бойназаров Г.Г. Методика расчета динамических характеристик опорных узлов // Материалы Международной научно-технической конференции на тему: «Современная техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития». – Навои, 2013. – С. 232-233.

8. Тошов Б.Р., Муминов Р.О. Динамические особенности гидрообъемной системы подачи вращательно – подающего механизма бурового станка. Горный Вестник Узбекистана №58, июль-сентябрь 2014. С 113-114. Навои.

9. Муминов Р.О., Зохидов О.У. Математическая модель уравнения движения динамических систем вращательно - подающего механизма бурового станка. Горный Вестник Узбекистана №60, январь март 2015. С 88-90. Навои.

10. Муминов Р.О., Эгамбердиев И.П. Исследования динамических параметров вращательно-подающего механизма бурового станка // Бойназаров Г.Г. Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2013. – №1. – С. 89-91 (05.00.00; №7).

11. Абдуазизов Н.А., Муминов Р.О., Бойназаров Г.Г., Мустафоев О.Б. Надёжность гидросистем горных машин. Научный журнал Интернаука Москва 2017г №17 (21) С 27-30.

12. Истамов М.Ф., Каюмов У.Э., Мусурманов Э. Ш., Муминов Р.О. Инерциальные и жесткостные параметры динамических систем вращательно-подающего механизма бурового станка. ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. 2019. № 8 (62). Часть 3

13. Курбонов У.К., Муминов Р.О. Повышение износостойкости буровых коронок с применением каталитического азотирования. Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики Сборник материалов 15-ой Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики 29–30 октября 2019 г. Минск – Тула – Донецк В 4 томах, Том 3

14. Egamberdiev I.P. Atakulov L., Muminov R.O. Ashurov Kh.Kh. Research of Vibration Processes of Bearing Units of Mining Equipment. Volume 9, No.5, September - October 2020 International Journal of Advanced Trends in Computer Science and

Engineering Available Online at <http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse125952020.pdf>

15. Muminov R.O., Boynazarov G.G. Analysis of dynamic and hardness parameters rotation and feeding systems of the drilling rig. SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS International Scientific Journal Theoretical & Applied Science p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online) Year: 2020 Issue: 11 Volume: 91 Published: 05.11.2020 <http://T-Science.org>.

16. Muminov R.O. Research of the kinematic parameters of loading of the basic mechanisms of the drilling rig during drilling of the step. SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS International Scientific Journal Theoretical & Applied Science p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online) Year: 2021 Issue: 01 Volume: 93 Published: 26.01.2021 <http://T-Science.org>.

ТАДҚИҚОТИ НИШОНДИАНДАҲОИ САМАРАНОКИИ МУҲАРИКИ ГИДРАВЛИК –ГИДРОСЛИНДР-ҲОИ СИСТЕМАҲОИ ТАҲВИЛИ ДАСТГОҲОИ ПАРМАКУНҲ

Р.О. Муминов, Ш. А. Махмудов, С. К. Прасолов, М.С. Холиков

Дар мақола таҳлили таъсири қувваҳои кинематикӣ ва нишондиҳандаҳои самаранокии муҳаррикҳои гидравликӣ-силиндриҳои гидравликии системаи таҳвили дастгоҳҳои пармакунӣ бо истифода аз аккумуляторҳои пневмогидравликӣ ва схемаи ниғаҳ-дории полиспасти ба қатъияти системаи пармакунӣ бо дарназардоти андозаҳои конструктивӣ он баррасӣ шудааст.

Инчунин, дар мақола схемаҳои васл кардани цилиндраҳои гидравликии системаи интиқоли дастгоҳи парма-кунии СБШ-250МНА-32 ва тағиротҳои он, диаграммаи эквиваленти системаи интиқоли дастгоҳи пармакунӣ, нақшаи ҳисоб барои муайян кардани муътадилияти умумии цилиндраи гидравликӣ, нақшаи эквиваленти динамикии системаи интиқоли дастгоҳи пармакунӣ бо назардошти истифодаи аккумулятори пневмогидравликӣ мавриди омӯзиш қарор дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: мустаҳкамӣ, параметрҳои динамикӣ, цилиндраи гидравликӣ, аккумулятор, блоки шкив, дастгоҳи пармакунӣ, системаҳои интиқолдиҳӣ ва гардиш, ездандагӣ, зарбии мултипликатсионӣ, истифодаи мошин, ларзиши асосӣ.

**RESEARCH RATIONAL PARAMETERS OF
HYDRAULIC LINEAR MOTORS -
HYDRAULIC CYLINDERS OF DRILLING
RIGS FEEDING SYSTEMS.**

***R. O. Muminov, Ch. A. Mahmudov, S.K.
Prosalov, M.S. Skolikov***

The article considers the analysis of the influence of the power, kinematic and stiffness parameters of the hydraulic cylinders of the drilling rod feed system using pneumohydraulic accumulators and the rope chain hoist storage scheme on the rigidity of the drilling rig feed system based on their structural linear dimensions.

Key words: rigidity, dynamic parameters, hydraulic cylinder, accumulator, pulley block, drilling rig, feed and rotation systems.

Сведения об авторах:

Муминов Рашид Олимович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология

машиностроения» НГГИ г. Навои Республики Узбекистан. Тел.: (+998) 93-581-00-28.

E-mail: rashid_81@mail.ru

Махмудов Шерзод Азаматович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Горная электромеханика» НГГИ г. Навои Республики Узбекистан. Тел.: (+998) 99-755-62-12.

E-mail: rashid_81@mail.ru

Прасолов Сергей Константинович – кандидат технических наук, г. Минск, Республика Белоруссия. Тел.: (+7) 926-383-22-07.

E-mail: sergei.prasolov@mail.ru

Холиков Муслихиддин Салохиддинович – старший преподаватель кафедры «ДМиСДМ» Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими. Тел.: (+992) 907709407 .

E-mail: muslihiddin.holi@mail.ru



ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИЙ НА РАЗВИТИЕ РЫНКА СЕЛЬСКИХ ПАССАЖИРСКИХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

У.Дж. Джалилов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими¹

В работе изучен теоретико-методологические основы влияния инноваций на развитие рынка сельских пассажирских автотранспортных услуг. Охарактеризованы основные проблемы в процессе внедрения инноваций в сфере автотранспорта. Рассмотрены факторы, которые анализируют социально-экономические показатели, а также проведен анализ основных социально-экономических показателей, рассмотрена обобщенная схема инновационного цикла. Предложена ориентация на достижение основной цели - увеличение конкурентоспособности предприятия, предоставляющих услуг.

Ключевые слова - инновация, рынок, пассажирский автотранспорт, услуга, эффективность, экономика предприятия, оптимизация.

Эффективность и устойчивое развитие национальной экономики, могут определять основу транспортной деятельности, в том числе пассажирского транспорта.

Основные моменты процесса внедрения инноваций в сфере транспорта, особенно пассажирского, являются предметом исследования многих зарубежных и отечественных ученых, в том числе Лужновой Н. В., Карелина Н. В., Сураевой М.О., Раджабова Р.К. и Ходжаева П.Д. Они изучили понятие, содержание, классификацию и описание инноваций, определили и уточнили основные направления формирования и развития инноваций на транспортных предприятиях, особенно на предприятиях пассажирского транспорта.

Внедрение нововведений на транспорте связано с внедрением новых или улучшенных решений по организации производства, труда и управления в промышленности, на предприятиях, модернизации или реконструкции средств труда (транспортных средств и нового оборудования, инструментов и т. д.), сырье (смазки, энергия).

Строительство транспортной инфраструктуры очень важно для превращения Таджикистана в транзитную страну. Сегодня в транспортной сфере реализуются 11 государственных инвестиционных проектов на общую сумму более 8,5 миллиарда сомони. Правительству поручено принять необходимые меры по привлечению инвестиционных средств для строительства противотавинных коридоров на уязвимых участках автодороги Душанбе-Чанак и увеличить пропускную способность тоннеля «Истиклол». Также активизируются работы по разработке

проектов реконструкции автомобильных дорог Худжанд - Канибадам, Бохтар - Дангара - Куляб, Бохтар - Носири Хусрав и других дорог[20].

Результатом инноваций является новый продукт / услуга с добавлением новых качеств.

Существует несколько видов нововведений, которые можно отличить друг от друга:

- технические - появляются в производстве продуктов с новыми или улучшенными техническими характеристиками;

- технологические - создаются при использовании передовых методов производства;

- организационно-управленческие связаны с оптимальными процессами правильной организации транспорта;

- информационные решают вопросы рациональной и правильной организации информационного процесса в сфере научно-технической и инновационной деятельности, а также усиления эффективности доступа к информации;

- социальные ориентированы на улучшение условий труда сотрудников, решение проблем здравоохранения, образования, культуры.

В своем исследовании Т. Wiesenthal, G. Leduc, P. Cazzola, W. Schade, J. Kohler[27] потребности в инновациях в транспортном секторе была подчеркнута по следующим причинам:

- разработка системного подхода, объединяющего отдельные экономические, экологические и социальные компоненты при выборе и реализации экономически жизнеспособных сценариев транспортных организаций;

- переход от финансирования региональных или местных транспортных организаций к управлению проектами;

- устойчивость институционального развития и социальная справедливость по отношению к государственным потребителям транспортных услуг, особенно услуг пассажирского транспорта в сельской местности;

- экологическая поддержка уровней и регулирования продуктивности экосистем, повсеместное снижение загрязнения окружающей среды;

- совместная работа над проектами представителей государственной и местной власти, предпринимателей, государственного, частного, научного сообщества;

- прозрачности и публичности действий, которые необходимо предпринять;

- изменения в структуре предоставления услуг в области рационального использования передовых альтернативных технологий, топлива и альтернативной энергетики;

- рациональное и максимальное использование местных технологических ресурсов;

- распространение и расширение знаний по всей транспортной цепочке, включая общественный пассажирский транспорт;

- внедрение системных инноваций (значительные первоначальные затраты и риски), которые приводят к концептуальным изменениям и отходят от существующих бизнес-моделей;

- реализует государственные инвестиции как мощный инструмент для стимулирования уникальных инновационных услуг;

- высокий спрос на технические стандарты и нормы, регулирующие инновационный процесс, включая рынки пассажирских перевозок.

В целях определения приоритетности формирования и развития управления инновациями на транспорте особенно в сельской местности, сгруппированы следующим образом:

1. По уровням новизны: сравнительный; условный; частный.

2. С возможностью нововведений: решительные; смешанный; преобразованный.

3. По уровню сложности инновации - результативный: нормальный; сложный; модифицированный.



ВХОД Инновационный процесс ВЫХОД

* Актер - это участник, который добился своих целей и имеет для этого достаточно опыта.

Рис.1. Факторы инновационного процесса.

В нашей стране в целом пассажирский автотранспорт обеспечивает потребности населения в перевозке. Пассажирские перевозки явно обеспечиваются автомобильным транспортом, особенно в сельской местности. Для того, чтобы дать объективную оценку, необходимо представить характеристики автотранспорта как

бизнес-объекта, в котором нам помогают специфические социально-экономические особенности пассажирского автотранспорта.

Пассажирский автотранспорт способствует реализации многих крупных государственных программ в области жилищного, культурного, бытового и медицинского обслуживания жителей, в частности, как отмечается для сельских жителей, отдыха и туризма, торговли и т. д., а также пассажирский автотранспорт может способствовать региональному развитию. Интеграция вносит ценный вклад в отдельные места, в то же время, он может оказать существенное влияние на процесс согласования различий в жизни сельского населения нашей республики.

В нынешней ситуации нет общепринятой методики оценки социально-экономической эффективности и социально ориентированных проектов и программ, а также общепринятой централизованной методики определения количества и качества показателей. Однако, есть такие общие теоретические подходы, которые прошли оценку. Они состоят, главным образом, в сравнении значимого социального результата со стоимостью его экономической реализации, на основании чего планируется выполнение желаемой социально-экономической оценки.

Для получения дополнительных доказательств мы рассмотрим факторы, которые анализируют социально-экономические показатели, оказывающие положительное влияние на экономическую эффективность: социально значимый результат включает в себя социальную ценность услуг, для определения которой требуется оценка положительных изменений в жизни целевых групп населения или общества в целом, в том числе сельского населения; экономические затраты - устанавливаются резервными капитальными вложениями для достижения поставленных целей.

Таким образом, социально-экономическая эффективность - это отношение стоимости позитивных изменений качества жизни населения, в том числе сельского, к стоимости ресурсов, затраченных на реализацию этих изменений[7].

$$\mathcal{E} = \Delta E / C_{дт}$$

где: \mathcal{E} - социально-экономическая эффективность; ΔE - стоимость положительных качественных изменений; $C_{дт}$ - затраты по обеспечению доступности автотранспорта.

Социальное развитие сельского населения зависит от всестороннего осуществления рекреационных, культурных и общественных мероприятий и удовлетворения других социальных потребностей и нужд населения сельской местности.



Основными способами целевого использования инструментов социального развития сельской местности являются: строительство зданий и сооружений, расширение и ремонт жилья, детских садов, спортивных и парковых площадок и других социальных объектов, а также приобретение оборудования для их реализации.

Целенаправленное распределение средств социального развития должно быть облегчено путем постановки задач социального сектора и, прежде всего, повышения уровня жизни сельского населения.

Таблица 1.

Основные социально-экономические показатели.

№ п/п	Социально-экономические показатели	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1.	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	73,4	73,4	73,6	73,7	74,9	75,0	75,1
2.	Уровень безработицы, в %	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1
3.	Весь жилищный фонд, млн. м ²	86,9	90,2	91,2	93,3	96,3	98,6	101,3
4.	Численность среднего медицинского персонала, человек	40063	43105	46037	49434	51788	53991	55584
5.	Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ, на 100 000 населения	1104,8	1094,7	619,7	641,2	676,2	671,6	645,9
6.	Обеспеченность населения легковыми индивидуальными автомобилями, на 1000 человек / штук	42	43	43	48	44	43	46

Источник: Статистический ежегодник Республики Таджикистан, 2020, Основные социально-экономические показатели Республики Таджикистан, стр. 10, 11, 153, 159, 184, 338.

Способность организовывать инновации в настоящее время интерпретируется как совокупность материальных, финансовых,

трудовых, инфраструктурных, интеллектуальных, информационных и коммуникационных ресурсов[15].

Таблица. 2.

Распределение средств социального развития, млн. сомони.

№ п/п	Средств социального развития	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1.	Денежные доходы населения	22346,2	24196,5	25569,8	31373,0	37247,5	41083,9	47986,3
2.	Денежные расходы и сбережения	27202,1	33570,1	34968,0	36711,7	38430,6	42346,4	48857,2
3.	Капитальные вложения, млн. сомони с учетом всех источников финансирования	5796,8	7492,7	9750,0	11179,7	11371,5	13361,0	12517,8
4.	Платные услуги пассажирского транспорта	2244,9	2229,4	1741,0	2024,3	2208,2	2264,4	2000,9
5.	Суды	7531,0	9783,2	11341,7	9930,0	8608,0	8741,3	9789,5
6.	Платные бытовые услуги	3608,3	3707,3	3758,6	3694,1	3908,3	4030,6	4387,2

Источник: Статистический ежегодник Республики Таджикистан, 2020, Основные социально-экономические показатели Республики Таджикистан, стр. 11, 328, 428, 480,

Анализ данных таблицы 1 и 2. свидетельствуют о том, что социально-экономические показатели и средств социального развития стремительно улучшаются и увеличиваются.

Самые важные факторы ускорения инновационного процесса:

- повышение степени участия государства в этих процессах;
- упрощение процедуры регистрации любых нововведений от начальной стадии разработки до финальной стадии;
- укрепление и повышение уровня развития рыночной инфраструктуры;
- укрепление и развитие государственно-частного партнерства;
- формирование и устойчивое развитие региональной структуры продвижения инноваций;
- улучшение и упрощение системы налогообложения для предприятий, внедряющих инновации, за счет использования системы налогового учета и налогообложения, важной для исследований и разработок с научной точки

зрения, использования любых налоговых льгот и инновационных стимулов в этой области;

- совершенствование других относительно новых способов привлечения инвесторов[13].

Инновационная деятельность на предприятиях пассажирского автотранспорта должна быть направлена, прежде всего, на решение двух групп вопросов:

- обеспечение высокого качества пассажирских автотранспортных услуг (своевременная доставка пассажиров, безопасность и удобство поездки);

- снижение затрат на услуги пассажирского автотранспорта[24].

Внедрение инновационных процессов играет важную роль в поддержании необходимого оборудования в хорошем техническом состоянии с использованием современных методов обслуживания, ремонта, модернизации оборудования и запасных частей, продления их срока службы, повышения износостойкости[24].

Инновационные предложения позволяют сократить время ожидания пассажиров на автобусных остановках, оптимизировать расстояние движения на маршрутах, повысить комфорт пассажиров и наличие туристических шоу. Вышеупомянутые новаторские методы приводят к увеличению транспортной доступности[19].

Уникальные тенденции развития, которые до сих пор адаптированы для автотранспорта, приводят к устареванию автотранспортных средств с высоким уровнем морального износа, неэффективной эксплуатации существующих производственно-технических мощностей, относительно высоким транспортным расходам и крайне низкой производительности труда.

Если вновь разработанная идея отражается только в схемах и планах и не используется в какой-либо области, тогда она не найдет потребителя на рынке, в таком случае данная новая идея – остаются лишь только знания, которые являются результатом творческой работы и не считаются инновацией.

Таким образом, основными характеристиками (критериями) нововведения являются:

• научно-техническая новизна;

• практическая реализация (промышленное внедрение);

• коммерческая осуществимость, означает, что инновации «принимаются» рынком;

• маркетолог, в свою очередь, удовлетворяет конкретных потребностей потребителей.

Инновационная стратегия устойчивого развития автотранспорта может быть реализована за счет организации быстрого и устойчивого развития транспортной системы страны, долгосрочного развития инновационной составляющей экономики и повышения качества жизни населения сельской местности.

Отличительными чертами устойчивого развития транспортной системы, особенно пассажирского автотранспорта, в зависимости от инновационных возможностей являются:

• увеличение пассажиропотока и оборота на общественном автотранспорте;

• удовлетворение потребности в строительстве и реконструкции транспортных сетей в новых жилых массивах, дачных участках, в том числе в сельских местностях;

• создание новых рабочих мест за счет повышения уровня доходов и качества жизни населения сельской местности;

• повышение спроса населения сельской местности на услуги пассажирского автотранспорта за счет создания условий и планирования личного времени.

Стратегия устойчивого развития транспорта Республики Таджикистан является одним из стратегических приоритетов будущего развития автотранспорта, одной из основных задач которого является удовлетворение потребностей населения сельской местности в социальном развитии экономики с точки зрения высокого качества автотранспортных услуг. Повышение качества жизни населения, особенно в сельских районах страны, и конкурентоспособность автотранспортных предприятия являются основными аспектами устойчивого развития национальной экономики и выделяются как национальный приоритет.

При рассмотрении разработки новой стратегии устойчивого развития, миссия государства в области деятельности и развития транспорта, особенно пассажирского автотранспорта, исходит из двух основных аспектов:

1) создание благоприятных условий для повышения качества жизни населения сельской местности, за счет доступа к качественным и безопасным автотранспортным услугам;

2) принять необходимые меры по повышению конкурентоспособности как в целом, так и в отдельных регионах.

Основными целями могут быть: транспортные, социальные, экономические, а также в зависимости от вида транспортной деятельности.

В основе процесса развития и роста инноваций лежит определенная форма создания и внедрения инноваций, которая состоит из нескольких этапов: от появления новых идей до возможности непосредственной коммерческой реализации самой инновации.

Развитие автотранспортных инноваций в контексте усилий по совершенствованию, обновлению и реализации решений по существующим процессам для изменения различных аспектов производства, которые влияют на экономические, финансовые, технические, технологические и экологические показатели транспортных систем, включая пассажирский автотранспорт, необходимо, достигать как минимум хороших социальных и



управленческих результатов в государственном и частном секторах экономики. Усилия по развитию инноваций в области транспорта, особенно пассажирского автотранспорта и его инфраструктуры, должны быть последовательными, межотраслевыми и открытыми для новых передовых методов управления транспортными системами, включая пассажирские перевозки.

Инновации являются ключом к решению транспортных проблем, в том числе общественного пассажирского автотранспорта, и решают ряд проблем, таких как устаревшая инфраструктура, нестабильность источников энергии, экологические проблемы, негативное влияние изменения климата и демографическое развитие.

Транспорт является важным фактором функционирования и устойчивого развития экономики, а также источником экологических проблем. В этой связи Белая книга ставит перед ЕС важные цели по сокращению выбросов парниковых газов в транспортном секторе до 60%. Они намерены достичь этих целей с помощью новейших технологий, создания соответствующей инфраструктуры и внедрения инноваций организованного характера.

Высокие экологические требования, экономический спад в результате высокого ценового давления и растущее значение автотранспортных рынков и производителей оборудования требуют инновационных решений для обеспечения успешного соблюдения и реализации следующих действий:

- широкий выбор и повышение качества автотранспортного оборудования;
- повышение конкурентоспособности и снижение производственных затрат в автотранспортном секторе;
- интеграция результативных инноваций и производственных процессов;
- совершенствование бюджетной политики с целью стимулирования инвестиционной активности в этой сфере;
- высокая согласованность перевозчиков и потребителей автотранспортных услуг;
- непропорциональное сотрудничество привилегированных пассажиров и автотранспорта;
- доминирование автотранспорта, подконтрольных агентствам, монополиям с точки зрения потребителей автотранспортных услуг;
- стандарты сотрудничества по всей цепочке развития автотранспортных услуг, включая пассажирские перевозки в целом и в том числе в сельской местности;
- неактивная интеграция потребительского спроса на автотранспортные услуги;
- низко технологичные электронной коммерции.

Интернационализация мировой экономики, удваивающая интенсивность основных факторов устойчивого развития производства во внешних транспортных отношениях, усиливает конкуренцию между странами за инвестиции, ее усиление, а также формирование и расширение рынков автотранспортных услуг.

Усилить реформу системы и транспортного комплекса:

Стремиться максимально увеличить долю транспортного рынка (особенно с целью получения преимуществ и возможностей транзитных мощностей) между государственной монополией и частным бизнесом;

Организовать четкой экономической договоренности между администрацией автотранспортных предприятий (задачи оперативного управления) и владельцами автотранспортных средств (на ближайшие несколько лет);

Определить перспективных методов управления бюджетным дефицитом, кредитными и другими макроэкономическими факторами успешной работы автотранспортного сектора при формировании долгосрочных проектов устойчивого развития предприятий.

Чрезмерное внутреннее налогообложение:

- значительная и чрезвычайно высокая стоимость банковских кредитов и невозможность их инвестирования в среднесрочные, долгосрочные проекты, крупные и межотраслевые инвестиции;

- чрезмерное налогообложение.

Влияние инноваций на развитие рынка услуг сельского автомобильного транспорта будет усиливаться за счет внедрения лучших практик экономически развитых стран:

- реализация планов устойчивого регионального и местного развития, направленных на достижение целей и задач устойчивого развития всех видов автотранспортных услуг, в соответствии с государственными нормами;
- изменение стандартных схем использования автотранспортных услуг для их рационального использования, решение высших экономических отношений в общественных интересах и т. д.;
- использование возможностей сотрудничества в области устойчивого развития транспортной системы, рациональное и эффективное использование передовых технологий, развитие приграничного сотрудничества и отношений с министерствами и ведомствами транспорта.

Ряд региональных и районных органов власти и управления несут ответственность за интеграцию в транспортную систему и ее создание, что улучшит обслуживание клиентов, предоставит экологически безопасные, надежные и экономичные автотранспортные услуги. Система управления автотранспортными процессами

выстроена в сотрудничестве со всеми типами автотранспортных и сервисных посредников вместо традиционной системы управления автотранспортом, где клиент всегда должен быть в центре каждого действия и в центре внимания относительно новой формы транспортной политики.

Последние нормативные акты определяют характер поведения и принятия решений, а также являются критериями взаимодействия с клиентами, общественностью и другими заинтересованными сторонами, т.е. участниками автотранспортного процесса. Единые автотранспортные процессы должны строиться за счет вовлечения заинтересованных сторон, посредников, клиентов и целостности, использования инновационных методов для решения вопросов безопасности.

Организационная структура управления автотранспортной интеграцией состоит из шести основных разделов:

Первая часть определяет потребности клиентов в автотранспортных услугах, дает основу для обоснованных претензий и, что наиболее важно, организует четкую и эффективную коммуникацию с использованием запросов клиентов.

Вторая часть реализует автотранспортную политику, способствует развитию торговли и коммерции, взаимодействует с промышленностью и обеспечивает перемещение по логистическим цепочкам, включая терминалы.

Деятельность третьего сектора обеспечивает консолидацию¹ и планирование работы автотранспорта и создает условия для его развития.

Четвертый раздел предусматривает реализацию клиентоориентированных решений и задач, связанных с политикой устойчивых стратегических автотранспортных целей и достижением поставленных целей.

Пятая секция работает в сотрудничестве с операторами и строительными структурами автотранспортно-дорожного сектора для внедрения инновационных коммуникаций и устойчивого развития автотранспорта и обеспечивает лучший баланс между ценой и качеством.

Современные инновации - это искусство сочетания нескольких современных и передовых решений с использованием существующих технологий. Они требуют инвестиций, планирования и заказа, высокого уровня оперативного мониторинга и улучшенного уровня обслуживания. Инновационные решения снижают

затраты на организацию автотранспортного процесса, на которые часто приходится более 50% логистических затрат. В наши дни очень важны вопросы, связанные с качеством перевозки и ее своевременным выполнением[26].

Для достижения высокой экономической эффективности автотранспортных процессов необходимо применять комплексный подход, т.е. рациональное использование современных инструментов и стандартов обмена данными во всех цепочках поставок. Большинство автотранспортных компаний, особенно пассажирские, заинтересованы в соответствующих аспектах, а также в долгосрочном планировании, которое сосредоточено только на их текущей деятельности. Компании стремятся выполнять заказы качественно, сохраняя при этом расходы на разумном уровне. Компании, которые хотят иметь возможность устойчиво расти современными способами и сохранять свою долю на рынке в течение длительного времени, получая при этом значительную прибыль в долгосрочной перспективе, должны искать альтернативные решения проблем, существующих в организации автотранспортного процесса².

Идея сотрудничества нескольких автотранспортных компаний, как государственных, так и частных, не нова, и многие годы мир развивается в области совместного планирования.

Также возможно определить влияние инноваций на развитие рынка услуг сельского автомобильного транспорта, через создание инновационных автотранспортных центров.

Это основные задачи, которые ставятся перед инновационными автотранспортными центрами: поддержка устойчивого развития инновационных проектов в области автотранспорта посредством внедрения знаний участников в этой области и повышения квалификации работников автотранспорта, а также содействие и сотрудничество в реализации таких проектов; формирование, поддержка, развитие и внедрение знаний об инновациях в сфере автотранспорта, особенно в сфере пассажирских перевозок в сельской местности с особым акцентом на продвижение совместных проектов, финансируемых международными организациями.

Основные задачи инновационного автотранспортного центра будут обеспечиваться через:

- создание условий для сотрудничества в сфере инновационных автотранспортных вопросов как для государственного, так и для частного секторов,

¹ Консолидация (от лат. con — вместе, solido — укрепляю) — укрепление, объединение, интеграция, сплочение чего-либо (лиц, групп, организаций, движений и прочего), — вид систематизации нормативных правовых актов, который заключается в создании крупных однородных блоков на основе более мелких разрозненных блоков. Также это вид правообразования, с полным сохранением содержания правового регулирования в новом укрупненном акте.

² Исследования, проведенные Европейским агентством по окружающей среде, показывают, что в большинстве стран Европейского Союза имеющийся потенциал транспортных средств используется удовлетворительно. Наиболее часто, используемые виды транспорта, например, автомобильный транспорт имеют среднюю загрузку своих мощностей на уровне 54%.



а также неправительственных организаций и научных подразделений, участвующих в формировании, поддержке, внедрении и практической реализации инновационных решений ключевых областей устойчивого развития, сфокусированные на автотранспорте, особенно в сельской местности, включая восстановление и поддержание отношений с партнерами по развитию, с целью предоставления ноу-хау, получения и использования необходимой информации об инновационных способах решения автотранспортных проблем;

- улучшение и усиление инноваций путем стимулирования инновационных решений для устойчивого развития автотранспорта и повышения знаний и навыков для эффективного и рационального внедрения инновационных автотранспортных решений, для создания благоприятных условий для конкурентоспособности транспортной системы путем укрепления связей, обмена знаниями и опытом, ведущими, а также формирование и устойчивое развитие государственно-частного партнерства с сектором общественными организациями и исследовательскими учреждениями;

- повышение прозрачности рынка автотранспортных услуг для решения проблем за счет инновационных проектов;

- оценить потребности, методы получения и распространения информации об инновационных проектах, в том числе финансируемых международным сообществом;

- эффективное использование таких средств, выделенных на развитие автотранспорта, использование передового опыта в решении задач инновационными методами, а также финансирование для эффективной реализации и управления проектами в автотранспортной сфере;

- разработать соответствующие предложения для органов местного самоуправления и других получателей различных средств и фондов;

- оценка и выбор правильных и эффективных лучших практик внедрения инновационных решений на автотранспортном рынке, особенно в сельской местности.

Ниже перечислены важные и решающие меры центра инновационного развития автотранспорта:

1) формирование первого автотранспортного центра инновационного развития:

- Центр инновационного развития автотранспорта должен стремиться к выявлению, созданию и подготовке различных инновационных проектов в сфере автотранспорта, особенно в сельской местности, включая концепцию проекта, реализацию мер.

- Созданы соответствующие условия для представления конкретной информации на рынке автотранспортных услуг и повышения квалификации в этой сфере.

- Центр инновационного развития автотранспорта должен оказать помощь в

подготовке необходимой документации для каждого этапа проекта, в том числе в научно-техническом обосновании.

- Центр инновационного развития автотранспорта будет действовать с местными властями (бенефициарами таких инновационных автотранспортных проектов в области), устанавливать наилучшие пути решения и прочные отношения и поддерживать такие проекты, как оценки возможностей рационального использования частных средств в структурах государственных и частных партнеров.

2) создание условий для постоянного общения и обмена знаниями, навыками и лучшими практиками в этой сфере, в том числе:

- Разработка, подготовка и запуск веб-портала центра.

- Подготовка и периодические издание.

- Сбор и распространение рекламных материалов, а также информации о нововведениях в этой сфере.

- Разработка и продвижение информационного банка в области планирования и реализации инновационных проектов в сфере автотранспорта как внутри области, так в целом по страны.

- Организация тренингов и семинаров по конкретным направлениям инноваций в сфере устойчивого развития автотранспорта с привлечением отечественных и зарубежных специалистов.

- Проведение рабочих встреч, дискуссий, выставок и конференций с автотранспортными организациями и предприятиями, особенно с организациями пассажирского автотранспорта обслуживающими сельскую местность.

- Установление и поддержание контактов с партнерами по развитию, то есть партнерами из других стран, включая организацию и обучение представителей местных властей и других организаций, которые активно участвуют в реализации таких инновационных проектов в области автотранспорта.

3) применять на практике собственные исследования и опыт:

- Проводить исследования и анализ инновационных автотранспортных рынков;

- Разработать и внедрить заключения собственных экспертов по содержанию решения проблем инновационными методами.

В работе обсуждается концепция инноваций, включая инновации в общественном автотранспорте, а также роль государства в поддержке инновационной деятельности в сфере общественного автотранспорта, выявляются существующие проблемы в области общественного автотранспорта и определяются инновационные способы их решения, будут определены основные инновационные идеи в области пассажирского автотранспорта, которые в ближайшем будущем найдут отражение в его реальном использовании, особенно в сельской местности.

Областью инноваций может быть общественный автотранспорт, который является одним из важнейших секторов экономики. Одно из новшеств в области автотранспорта является автобусы, которые соответствуют требованиям, внедрение таких автобусов которых в ближайшее время в нашей стране, считается необходимым.

Первоначальные затраты и период окупаемости массового внедрения такой эко технологии, которые намного превосходят традиционные автобусы, не следует препятствовать этому, так как все это дополняется сложной экономической ситуацией в стране и способствует их экономическому развитию.

Следующий период интереса к автобусам с экологически чистыми двигателями, пришелся на начало нынешнего века. Экологическое состояние планеты в конечном итоге заставило мировое сообщество обратить пристальное внимание на эти вопросы. Решение о широком использовании и внедрении экологически чистых технологий будет принято только в случае улучшения экономической ситуации в стране.

Национальным банком и кредитными организациями принимаются все возможные меры по привлечению отечественного и иностранного капитала в банковскую систему за счет внедрения финансовых и инновационных технологий, расширения банковских услуг и на этой основе полного внедрения безналичных операций, в том числе, устранение человеческого фактора. В целях укрепления институциональных основ цифровой экономики, развития информационной и коммуникационной инфраструктуры по всей стране, цифровизации национальной экономики и расширения процесса внедрения «электронного правительства», поручается принять меры по созданию промышленных и научных комплексов, в том числе инновационных технопарков[21].

Одно из инновационных направлений является освобождение водителей от взимания платы за проезд. Внедрение инноваций всегда имело большое значение в развитии пассажирского автотранспорта, поэтому нет сомнений, что этот процесс не повлияет на развитие перевозок в сельской местности. В современной национальной экономике роль инноваций растет день ото дня и становится все более эффективной. Они становятся все более и более ключевым фактором устойчивого развития экономики страны.

Для оценки внутренней среды пассажирской автотранспортной компании может проанализировать конкурентоспособность цен и затрат на реализацию услуг, сильные и слабые стороны, угрозы и потенциальные возможности автопредприятия. Проведение анализа в первую очередь позволяет выяснить, лидирует ли анализируемая компания в конкурентной борьбе, или по крайней мере, может занять достаточный сегмент рынка.

Уровень подготовки и мотивации специалистов и сотрудников, прежде всего, на состояние и

эффективность работы предприятия автотранспорта. Это может касаться, прежде всего, финансовых аспектов.

Метод логистики позволяет управлять потоками, сокращать время в пути пассажиров и сокращать расходы. Методы управления логистическими процессами могут быть использованы в сфере информационных и финансовых услуг населению, особенно в сельской местности. Инновационные, организационные и методические подходы к решению проблем транспортной системы страны будут реализованы с помощью следующих мероприятий: модернизация имущества; интенсивное развитие инновационных форм хозяйствования; подбор оптимальных источников финансирования инвестиций в сфере масштабного воспроизводства транспортного комплекса страны[19].

В течение долгого времени автотранспорт, особенно пассажирский, не развивался значительно по сравнению с другими отраслями экономики, что приводило к потерям и недостаткам в результате неэффективных систем управления. Недостаточный уровень обслуживания на автотранспортных предприятиях отрицательно сказался на их эффективности, т.е. выросли автотранспортные расходы и стоимость услуг. В результате дорожно-транспортных происшествий нанесен материальный и моральный ущерб экономике страны и здоровью населения из-за несоблюдения правил дорожного движения.

В конечном итоге инновации на автотранспортном предприятии, независимо от формы собственности, должны быть направлены на достижение главной цели - повышение конкурентоспособности:

1. Современные автотранспортные услуги связывают факторы производства с отношениями между производителем и потребителем услуг. По этой причине новаторские идеи реализуются на основе передовых управленческих, информационных и электронных инструментов, обеспечивая высокий уровень сотрудничества, ответственности и распределения рисков по всей цепочке создания стоимости.

2. Инновационные решения - это задача оптимизации, связанную с принципом глобализации пассажирских перевозок, уделяя приоритетное внимание координации взаимодействий, используя цены как часть экономически эффективных отношений.

3. Инновации призваны создать отрасль и поддерживать среду, в которой выполнение финансовых обязательств, прозрачность способствуют повышению конкурентоспособности услуг.

4. Уровень выгод, который может быть получен за счет внедрения системных инноваций, особенно в сельской местности, может быть крайне низким. Поэтому высокий потенциал



взаимоотношений, основанный на успешном внедрении новых технологий, имеет невысокую деловую репутацию. Как и прежде, комплексное совершенствование признано ключевым приоритетом в развитии автотранспорта, особенно пассажирского, в тоже время как интеллект и оптимальность взаимоотношений между инвесторами, собственниками и руководителями автотранспортных и научных организаций.

Реализация всех вышеперечисленных инновационных методов, а также их поддержание на необходимом уровне может повлиять на развитие рынка услуг пассажирского автотранспорта в сельской местности и в целом заложить основу для устойчивого развития социально-экономических систем Таджикистана.

Литература:

1. Аксенова З.И., Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий: Учеб. –М.: Транс. – 1990. –255с.
2. Александров Л.А., Козлов Р.К. Организация управления на автотранспорте: Учеб. – М.: Транспорт, 1985, - 264 с.
3. Анри Ж.-П. От идеи до рынка: семь ступеней к инновациям на МСП / Ж.-П. Анри // Инновации. - 2000. - № 3-4. - С. 26-31.
4. Атоян В.Р., Тюрина В.Ю., Яблонская Е.Г. Законодательное обеспеч. Иннова-ной деят-ти на региональном уровне // Инновации, 2005. № 7.
5. В.А. Досенко, А.Б. Степанова, Л.И. Сысоева, В.Н. Трухан. Современный транспорт: инновация, интеллектуальные системы: сборник трудов №17 / – Москва, 2014. - 300с.
6. Гилева А.П. Проблемы предприятий городского пассажирского транспорта / А.П. Гилева // материалы Междунар. науч.-техн. конф. 15-17 ноября 2005г. Омск: СибАДИ, 2005. 52с.
7. Е.И. Андреева, Оценка эффективности социальных программ / Е.И. Андреева, А.С. Ковалевская // Бюджет. - Вып. 4. – 2012.
8. Ефанов А.В., Зырянова Н.М. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО, 2011. 218с.
9. Егорова М.В., Авилова В.В. Модель региональной инновационной системы теоретико-методологический аспект //Инновации, 2007. № 6(104). С. 66-69.
10. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / Абрамешин А. Е. и др.); под редакцией О.П. Молчановой. М.: Вита-Пресс, 2001. С. 11.
11. Исянбаев, М.Н. Методологические основы региональной структурной политики / Исянбаев М.Н. Уфа: Гилем, 2006. 385 с.
12. Исянбаев, М.Н. Структурно-технологическая модернизация экономики региона / М.Н. Исянбаев, А.У. Байгильдина, А.Г. Каримов и др. Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2012. – 158 с.
13. Косолапова М.В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник. М.: Дашков и К, 2011. 247с.
14. Лужнова Н.В., Карелин Н. В. К вопросу о внедрении инноваций в сфере общественного пассажирского транспорта // Молодой ученый. -2016. - №7. -С. 887-890.
15. Любушин Н.П. Экономический анализ: учебник. / Н.П. Любушин. М.: 2010. 575 с.

16. Напхоненко Н.В. Экономика на автомобильном транспорте: учебное пособие / Н.В. Напхоненко. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. 169 с.

17. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию. -М.: Прогресс, 1989. - 372 с.

18. Подсорин В.А. Экономика инноваций: учебное пособие для магистрантов по направлению «Экономика» М.: МИИТ, 2012. 123 с.

19. Политковская И.В. Финансовые аспекты осуществления инноваций на предприятиях транспорта: монография. М.: МАДИ, 2015. 156 с.

20. Послание Президента Республики Таджикистан, Лидера нации Эмомали Рахмона Маджлиси Оли от 26.12.2019 г.

21. Послание Президента Республики Таджикистан, Лидера Нации Эмомали Рахмона Маджлиси Оли Республики Таджикистан «Об основных направлениях внутренней и внешней политики Республики» от 26.01.2021 г.

22. Санто Б. Инновация как средство экономического развития: пер. с венг. / общ. ред. и вступ. ст. Б.В. Сазонова. — М.: Прогресс, 1990. - 296 с.

23. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. - СПб.: Питер, 2012. - 448 с.

24. Эйхлер Л.В. Проблемные вопросы эффективного использования ресурсов предприятий автомобильного транспорта / Л.В. Эйхлер, И.К. Пустосветова // Тезисы докладов II Международной научно-технической конференции «Автомобильные дороги», Омск, 20-24 апреля 1998 г. Омск: СибАДИ, 1998. С. 259-261.

25. Эйхлер Л.В. Управление имуществом автотранспортного предприятия в современных рыночных условиях / Л.В. Эйхлер // Вестник СибАДИ. Омск: СибАДИ, 2004. С. 252-254.

26. Dawid Dolinski. Innowacyjnyc rozwiazanic transportowe nowoezesnym zrodlem szukania oszczdnosci

27. T. Wiesenthal, G. Leduc, P. Cazzola, W. Schade, J. Kohler. Mapping innovation in the European transport sector.

INFLUENCE OF INNOVATIONS ON THE DEVELOPMENT OF THE MARKET OF RURAL PASSENGER MOTOR TRANSPORTATION SERVICES

U. J. Jalilov

The scientific article studies the theoretical and methodological foundations of the influence of innovations on the development of the rural passenger road transport services market. The main problems in the process of introducing innovations in the field of motor transport are characterized. The factors that analyze the socio-economic indicators are considered, as well as the analysis of the main socio-economic indicators is carried out, the generalized scheme of the innovation cycle is considered. An orientation towards achieving the main goal is proposed - increasing the competitiveness of the enterprise providing services.

Key words - innovation, market, passenger transport, service, efficiency, enterprise economics, optimization.

ТАЪСИРИ ИННОВАЦИЯ БА РУШДИ БОЗОРИ ХИЗМАТРАСОНИИ НАҚЛИЁТИ МУСОФИРБАРИ АВТОМОБИЛИ ДАР МУСОФОТИ ДЕХОТ

У. Ҷ. Ҷалилов

Мақолаи илмӣ асосҳои назариявӣ ва методологии таъсири навоариҳоро ба рушди бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбарии автомобилӣ музофоти деҳот омӯхтааст. Проблемаҳои асосии раванди ҷорӣ намудани навигариҳоро дар соҳаи нақлиёти автомобилӣ тавсиф карда шудааст. Омилҳое, ки нишондиҳандаҳои иҷтимоию иқтисодиро таҳлил мекунад, гузаронида мешаванд. Тамоюл ба сӯи ноил шудан ба ҳадафи асосӣ - баланд бардоштани рақобатпазирии корхонаи мусофирбар пешниҳод карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ - инноватсия, бозор, нақлиёти мусофирбарӣ, хизматрасонӣ, самаранокӣ, иқтисодиёти корхона, оптимизатсия.

Сведения об авторе:

Джалилов Умарджон Джамилович-к.э.н., доцент кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Тел.: +(992) 935166444.
E-mail: umar.ttu.2002@gmail.com



МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕСУРСА ШИН ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ (ГТС)

Ф.И. Джобиров

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Эффективность транспортных процессов неразрывно связана снижением себестоимости перевозок. При этом значительную долю в себестоимости автомобильных перевозок составляют затраты на автомобильные шины. Что касается затрат, связанных с шинами грузовых автомобилей, эксплуатируемых в горных условиях при строительстве гидротехнических сооружений (ГТС), то они не уступают затратам на топливо. Следовательно, снижение издержек на эксплуатацию шин грузовых автомобилей обуславливает значительную повышению себестоимости перевозок. Существующие парциальные методы исследования ресурса шин с последующим обобщением результатов не всегда приводят к желаемым результатам. Моделирование комплексного влияния факторов на формирование ресурса шин грузовых автомобилей способствует значительному упрощению и создает определенные удобства его применения на производстве в условиях строительства ГТС.

Данная работа посвящена оценке и нормированию ресурса шин путем моделирования комплексного влияния факторов, значимо влияющих на их долговечность и разработке на этой основе методики расчета потребности в шинах грузовых автомобилей.

Приведенная в статье упрощенная математическая модель адекватно отражая реальные процессы формирования ресурса шин, может быть рекомендована при корректировании ресурсов шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве ГТС (на примере строительства Рогунской ГЭС).

Ключевые слова: *моделирование, автомобильная шина, ресурс, эксплуатационные факторы, корректирование, дорожные условия, радиальная нагрузка.*

Введение

Шина считается дорогостоящим элементом грузового автомобиля. Дороговизна автомобильных шин формируется во всех этапах

их жизненного цикла и она, особенно, усугубляется сокращением срока службы, затратами на хранение, утилизацией и повторным использованием [1].

В горных условиях строительства ГТС сокращение срока службы или ресурса шины грузового автомобиля в значительной степени зависит от радиальной нагрузки и дорожных условий. При этом шина является единственным элементом автомобиля, который непосредственно контактируя с дорожным полотном, полностью воспринимает всю нагрузку от автомобиля, в том числе и нагрузку самой шины. Следовательно, можно предполагать, что ресурс автомобильной шины формируется в месте контакта шины с дорожным полотном и в полной мере определяется характером контакта. Шины наиболее удобный элемент автомобиля для органолептического контроля, что позволяет визуально выявить случаи неэффективного использования шин в текущем периоде ее работы [2].

В условиях эксплуатации грузового автомобиля в карьерных дорогах при строительстве ГТС характер контакта весьма разнообразен, неоднозначен, имеет стохастическую природу. В контакте шины грузового автомобиля с дорожным полотном процессы протекают с высоким динамизмом и изменчивостью в широких пределах. Одним словом, характер контакта можно оценивать, как сложный процесс, протекающий подчас непредсказуемым образом.

Материалы и методы исследования

Для получения адекватной оценки и корректирования ресурса шины грузового автомобиля в горных условиях при строительстве ГТС путем моделирования комплексного влияния факторов, сложность процесса контакта шины с дорогой является доминирующим показателем.

В чем же заключается (выражается) сложность характера контакта шины с карьерной дорогой при строительстве ГТС в горных условиях?

Сложность характера контакта шины с карьерной дорогой при строительстве ГТС в горных условиях прежде всего связана со сложностью учета и оценки характера взаимодействия шины с дорожным полотном. Горным карьерным дорогам свойственны

чрезмерная неровность дорожного полотна, наличие предметов с острыми кромками, наличие камней достаточно большого размера, выступающих над дорожным полотном (до 10 см и более).

Карьерные автомобильные дороги на строительстве гидротехнических сооружений в горных условиях отличаются тем, что, большинство участков автомобильной дороги засыпаны дресвяными и щебенистыми обломками горных пород, выпавших из кузова самосвала на поверхность дороги, причем распределение частиц имеют вероятностный характер. Дресвяные и щебенистые обломки горных пород на поверхности карьерных дорог разбросаны на твердую основу дорожного полотна, что приводит к увеличению интенсивности отказов и сокращению ресурса автомобильных шин. Поперечные профили карьерных дорог не везде соответствуют требованиям СНиП, имеются частые обратные уклоны и вогнутость формы [3].

Кроме того, сложность контакта при взаимодействии шины с дорогой проявляется в том, что неровности дороги обуславливают изменению динамических характеристик автомобиля, его агрегатов, систем и узлов. В тоже время переменный динамизм автомобиля ещё больше способствует усложнению контакта между шиной и дорогой. При этом колебания динамических параметров варьируют в достаточно широких пределах, характеризуются знакопеременностью, а также непростой амплитудно-частотной характеристикой. Это обстоятельство обусловлено колебаниями модуля, направления и точки приложения сил взаимодействия в площади контакта, которые формируют динамизм процесса движения автомобиля.

Другой важной характеристикой сложности контакта шины с дорожным полотном заключается в том, что эти контакты не постоянны и колеса автомобиля на определенное время могут отрываться от поверхности дороги. Продолжительность отрыва колеса от поверхности дороги зависит от скорости движения, состояния дороги, технического состояния ходовой части автомобиля, радиальной нагрузки на колеса. Из-за отрывистости контакта между шиной и дорожным полотном, шина работает в режиме с переменными ударами, передавая или преобразуя сотни кВт мощности.

Сложности контакта шины с дорожным полотном определяется также колебаниями значений коэффициента сцепления шины с

поверхностью дороги в зависимости от вида и состояния дорожного покрытия, типа, конструкции, рисунка протектора и состояния шины, скорости движения, а также нагрузки на колесо, температура и др. факторов могут колеблется в очень широких пределах (от близкой к нулю...1,0 и выше). Наиболее важными факторами климатических условий, с точки зрения влияния на долговечность шин, является температура воздуха и состояние дорожного покрытия (наличие снега, влаги, льда) [4]. Увеличение скорости движения автомобиля вызывает повышенный износ протектора, что объясняется увеличением проскальзывания элементов беговой дорожки в месте контакта с дорогой [5].

Эти и другие факторы, обуславливающие сложность контакта между шиной и поверхностью горной карьерной дороги, выступают причиной сложного напряженного состояния и, следовательно, ускоренного износа рисунка протектора, а в конечном счете приводит к снижению эксплуатационной эффективности шины.

Прогнозирование пробега автомобильных шин, эксплуатируемых в условиях переменного рельефа местности является актуальной проблемой [6]. Вопрос корректирование нормативного ресурса шин большегрузных автомобилей в условиях реальной эксплуатации ресурса шин также были рассмотрены в предыдущих работах [7].

При эксплуатации грузовых автомобилей в сложных условиях строительства горных гидротехнических сооружений на ресурс автомобильной шины, так или иначе, влияют свыше сорока факторов [8], влияние которых характеризуются непостоянством и варьируют в достаточно широких пределах. Более того, сочетание влияния большого разнообразия факторов, определяющих износ, следовательно, и срок службы шины также отличается изменчивостью и относится к событию, имеющего вероятностный характер с широкими пределами значений числовых характеристик [9]. Можно предполагать, что при оценке и корректировании ресурса шин грузовых автомобилей невозможно учитывать влияние каждого из названных факторов в отдельности. Для этой цели в качестве наиболее значимых факторов, определяющих и формирующих ресурс шин грузовых автомобилей, можно выделить дорожно-климатические условия и радиальную нагрузку. Тогда упрощенная математическая модель для корректирования



ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС (на примере строительства Рогунской ГЭС) $L_{ш}^k$ можно выразить следующей зависимостью

$$L_{ш}^k = L_{ш}^H \cdot k_D \cdot k_T \cdot k_N \cdot k_{пр} = L_{ш}^H \cdot (1 - k_d) \cdot k_T \cdot k_N \cdot k_{пр}, \text{ тыс. км} \quad (1)$$

где $L_{ш}^H$ – нормативный ресурс шины грузового автомобиля в нормальных условиях эксплуатации, тыс. км (для шин типоразмера 18.00-25 $L_{ш}^H = 45$ тыс.км); $k_D = (1 - k_d)$ - обобщающий динамический коэффициент корректирования ресурса шин; k_d - динамический коэффициент дорожных условий; k_T – корректирующий коэффициент влияния температуры окружающей среды на формирование ресурса шин; k_N - корректирующий коэффициент влияния радиальной нагрузки на формирование ресурса шин; $k_{пр}$ - корректирующий коэффициент, учитывающий влияние прочих факторов на формировании ресурса шин.

Значение корректирующего коэффициента определяется с учетом среднего значения радиальной нагрузки, действующей на отдельную шину $P_{ш}$.

$$P_{ш}^{ср} = \frac{\Sigma P}{n_k} \cdot \eta, \text{ кН} \quad (2)$$

где ΣP – суммарное значение радиальной нагрузки, передаваемой от автомобиля к дорожному полотну посредством шины, H ;

η – коэффициент распределения веса автомобиля по осям, %;

n_k – число колес автомобиля на каждой оси, шт.

Суммарное значение радиальной нагрузки ΣP , передаваемой от автомобилей-самосвалов,

цементовозов, бензовозов и тому подобных грузовых автомобилей к дорожному полотну можно определить из выражения:

$$\Sigma P = (m_c + \frac{m_r}{2})g \cdot \eta, \text{ кН} \quad (3)$$

где m_c – полная снаряженная масса автомобиля, кг;

m_r – масса груза, кг;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения.

Результаты исследования.

Суммарные значения радиальных нагрузок ΣP , передаваемых от автомобилей-самосвалов автомобилей к дорожному полотну, определялись из выражения (3). При этом за массу груза принимали среднее значение груза, перевозимого автомобилем-самосвалом, которое определялось на основе многократного взвешивания автомобиля с грузом на карьерных весах. Суммарные значения радиальных нагрузок, для различных марок автомобилей –самосвалов, сведены в табл. 1.

Действительные откорректированные значения ресурсов шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых в условиях гор при строительстве ГТС установлены по математической модели (1) с учетом корректирующих коэффициентов. Значения корректирующих коэффициентов уточнены для конкретных условий эксплуатации и для определенных марок грузовых автомобилей на основе многолетних экспериментальных исследований. Экспериментальные исследования проводились со стороны сотрудников Технологического парка Таджикского технического университета (с непосредственным участием автора) совместно с инженерно-техническими работниками ОГМ ОАО «Основное строительство» Рогунской ГЭС.

Таблица 1.

Числовые значения корректирующих коэффициентов.

Марка автомобиля	Корректирующий коэффициент			
	$\ddot{\epsilon}$	k_T	k_N	$k_{пр}$
БелАЗ-7540В	0,87...0,88	0,86...0,88	0,81...0,83	0,83...0,87
SHAKMAN S 3256 DR 384	0,87...0,88	0,92...0,94	0,91...0,93	0,84...0,88
DonFeng -DFL 3251A	0,87...0,88	0,90...0,94	0,89...0,93	0,85...0,89
Хово 336	0,87...0,88	0,91...0,93	0,88...0,92	0,81...0,85

Обсуждение результатов исследований

Из обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований следует, что в

горных условиях при строительстве ГТС имеются достаточные резервы повышения эксплуатационной эффективности шин грузовых автомобилей, связанных, в основном, с низким

качеством дорожных условий, высокой температурой шины, нагрузкой на шину, а также из-за прочих факторов. Полученные результаты на основе моделирования ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве ГТС свидетельствуют о низкой эксплуатационной эффективности шин грузовых автомобилей, а также имеющихся достаточно широких возможностях и путях повышения ее эффективности.

Выводы:

1. Предложенная математическая модель оценки эффективности функционирования системы ВАДС хорошо согласуется с результатами экспериментальных исследований и может быть внедрена в производство при расчетах и корректировании ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве ГТС.

2. На основе предложенной модели установлено, что ресурс шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых в горных условиях при строительстве ГТС, снижаются до 50-55% от нормативного ресурса, установленного заводом изготовителем, что свидетельствует об имеющихся достаточных резервах повышения ресурса шин, а следовательно, и об улучшении эффективности транспортного процесса в целом.

Литература:

1. Умирзоков, А. М. Теоретические предпосылки для обоснования износа автомобильной шины / А. М. Умирзоков, М. Ю. Юнусов, А. Л. Бердиев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2020. – № 4(52). – С. 78-82.

2. Янчевский В.А. Организационные мероприятия по управлению ресурсом грузовых шин в эксплуатации / В. А. Янчевский, С. Г. Махов // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : Материалы Международной научно-технической конференции, Могилев, 22–23 апреля 2021 г.

3. Умирзоков А. М. Оценка эффективности эксплуатации автомобильной дороги в горных карьерах / А. М. Умирзоков, К. Т. Мамбеталин, С. С. Сайдуллозода, А. Л. Бердиев // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2021. – № 1(132). – С. 98-105.

4. Абдуллоев М. А. Анализ влияния температуры воздуха на интенсивность изнашивания шин грузовых автомобилей / М. А. Абдуллоев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2018. – № 2(42). – С. 72-76.

5. Махов Р.Р. Влияние скорости движения автомобиля и температуры окружающего воздуха на износ шин / Р. Р. Махов, Н. И. Ющенко, А. С.

Волчкова // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении: Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 2020. – С. 171-173.

6. Устаров, Р. М. Прогнозирование пробега автомобильных шин, эксплуатируемых в условиях переменного рельефа местности (на примере Республики Дагестан) / Р. М. Устаров, М. М. Мамакурбанов // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 18. – № 2(18). – С. 69-72.

7. Саибов А. А., Умирзоков А. М. Корректировка нормативного ресурса шин большегрузных автомобилей в условиях реальной эксплуатации / А. А. Саибов, А. М. Умирзоков, М. А. Абдуллоев, Ф. Чобиров // Вестник Таджикского технического университета. – 2015. – № 4(32). – С. 121-126.

8. Умирзоков А. М. Классификация факторов, влияющих на пробег шин в условиях высокогорных карьеров / А. М. Умирзоков, А. А. Саибов, Ф. И. Джобиров [и др.] // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2018. – № 3(43). – С. 44-48.

9. Умирзоков А. М. Вероятностно-статистическая оценка влияния факторов, влияющих на пробег автомобильных шин в условиях высокогорных карьеров / А. М. Умирзоков, А. А. Саибов, А. Х. Абаев [и др.] // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2018. – № 3(43).

МОДЕЛСОЗИИ ЗАХИРАИ ГАШТИ ШИНАҲОИ АВТОМОБИЛҲОИ БОРКАШ ДАР ШАРОИТИ КЌҲСОР ДАР НАЗДИ СОХТМОНИ ИНШООТИ ГИДРОТЕХНИКӢ Ф.И. Чобиров

Самаранокии равандҳои нақлиётӣ бо камшавии арзиши нақлиёт алоқамандии зиҷ дорад. Дар айни замон, ҳиссаи назаррас дар хароҷоти нақлиётӣ автомобилӣ аз арзиши шинаҳои автомобил иборат аст. Дар мавриди хароҷоти марбут ба шинаҳои автомобилҳои боркаш, ки дар шароити кўҳсор ҳангоми сохтмони иншооти гидротехникӣ истифода мешаванд, онҳо аз арзиши сўзишворӣ кам нестанд. Аз ин рӯ, кам шудани хароҷоти истифодабарии чархҳои автомобилҳои боркаш боиси ба таври назаррас боло рафтани арзиши нақлиёт мегардад. Хусусияти моделсозии манбаи чархҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кўҳистон ҳангоми сохтмони иншооти гидротехникӣ дар он аст, ки ташаккули он ба омилҳои аз ҳад зиёд вобаста аст, ки



муҳимтаринашон хело зиёд мебошанд. Дар айни замон, шумораи омезишҳои эҳтимолии омилҳои, ки захираи гашти шинаҳои автомобилро муайян мекунад, ба пурраги муайян карда нашудааст. Усулҳои мавҷудаи қисман омӯхтани манбаи чархҳо бо ҷамъбасти минбаъдаи натиҷаҳо на ҳама вақт ба натиҷаҳои дилхоҳ оварда мерасонанд. Моделсозии таъсири мураккаби омилҳо ба ташаккули манбаи чархҳои мошинҳои боркаш ба соддагардонии назаррас мусоидат мекунад ва роҳати муайяни истифодаи онро дар истеҳсолот дар шароити сохтмони системаи нақлиёти газ фароҳам меорад.

Ин кор ба арзёбӣ ва стандартизатсияи манбаи шинаҳо тавассути моделсозии таъсири мураккаби омилҳои, ки ба пойдории онҳо таъсири назаррас мерасонанд ва дар ин замина методологияи ҳисоб кардани ниёз ба шинаҳои мошинҳои боркаш бахшида шудааст.

Моделҳои соддакардаи математикии дар мақола овардашуда, ки равандҳои воқеии ташаккули захираҳои шинаро ба таври кофӣ инъикос мекунад, ҳангоми танзими захираи чархи мошинҳои боркаш дар шароити кӯҳистон ҳангоми сохтмони ГТС (масалан, сохтмони НБО Роғун) тавсия дода мешавад.

Калимаҳои калидӣ: моделсозӣ, шинаи автомобил, захираи гашт, омилҳои истифодабарӣ, мувофиқоварӣ, шароити роҳ, сарбории радиалӣ.

TRUCK TIRE LIFE SIMULATION IN MINING CONDITIONS DURING THE CONSTRUCTION OF HYDRAULIC STRUCTURES (HTS)

F.I. Dzhibirov

The efficiency of transport processes is inextricably linked to a decrease in the cost of transportation. At the same time, a significant share in the cost of road transport is made up of the cost of car tires. As for the costs associated with the tires of trucks operating in mountainous conditions during the construction of the GTS, they are not inferior to the cost of fuel. Consequently, the reduction in the operating costs of truck tires leads to a significant increase in the cost of transportation.

The peculiarity of modeling the resource of truck tires in mountainous conditions during the construction of hydraulic structures is that its formation depends on too many factors, the most significant of which are in the tens. At the same time, the number of possible combinations of factors that determine the resource of automobile tires exceeds millions, which cannot be taken into account. The existing partial methods for studying the resource of tires with the subsequent generalization of the results do not always lead to the desired results.

Modeling the complex influence of factors on the formation of the resource of truck tires contributes to a significant simplification and creates certain convenience of its use in production in the conditions of construction of a gas transportation system.

This work is devoted to the assessment and standardization of the resource of tires by modeling the complex influence of factors that significantly affect their durability and the development on this basis of a methodology for calculating the need for truck tires.

The simplified mathematical model presented in the article, which adequately reflects the real processes of tire resource formation, can be recommended when adjusting the tire resource of trucks in mountainous conditions during the construction of a GTS (for example, the construction of the Rogun HPP).

Key words: modeling, car tire, resource, operational factors, correction, road conditions, radial load.

Сведения об авторе:

Джобиров Фируз Иззатуллоевич-старший преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. г. Душанбе, Республика Таджикистан.
Тел.: +992988888184.
E-mail: jobirov.firuz@mail.ru

СОХТМОН ВА МЕЪМОРӢ - СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА - CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДОВ В УСЛОВИЯХ АФГАНИСТАНА

А. Акбаров, М. Усмон Билим

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

В статье излагаются основные проблемы, возникшие в крупных городах – центральных областей Республики Афганистан. Анализ состояния городов показал, что увеличение ежегодного потока неофициальных мигрантов в городах значительно усложняет условия проживания и регулирование градостроительной деятельности. В связи с этим, для регулирования развития крупных градостроительных образований требуется внести изменения в правовых основах градостроительной деятельности страны. Установлена важность разработки градостроительного и жилищного кодекса, а также градостроительного и земельного кадастра, что необходимо для решения полноценного условия проживания и устойчивого развития инженерной и социальной инфраструктуры городов в условиях Афганистана.

Ключевые слова: *проблемы, крупные города, урбанизация Афганистана, областные центры, регулирование, градостроительная деятельность.*

Градостроительство Афганистана в большей части является своеобразным исторически развитым территориальным образованием с неофициальным формированием городской структуры. Города ежегодно расширяли свои территории, в них быстро развивались ветхие жилые строения, без эффективных, специально составленных генпланов (мастер планов), что ограничивает доступ к официальным земельным ресурсам и обеспечению условий для застройки благоустроенных современных жилых образований.

Вместе с тем, крупные города – центры областей Афганистана в структуре регионального расселения являются центрами больших систем сельских поселений. Эти градостроительные образования являются основой хозяйственного и социального развития региональных систем. Большие исторические формирования города, основанные хозяйственно-экономической деятельностью в крупных регионах страны, что

обусловило основы формирования региональных систем расселения и формирования структуры общественного обслуживания. Ныне они определяют более 50% из национального ВВП, при этом в области земледелия определяет 25% (менее 50% по отношению 2002г.). Городские общины и жители демонстрировали потребность к улучшению условия жизни, что требует модернизировать структуры жилых районов и создать необходимые условия для мирного развития городских структур [2. стр. 56].

В настоящее время, в связи с возникшими градостроительными проблемами, развитие крупных градостроительных образований требует внести существенные нормативные изменения в градостроительной политике страны, что необходимо для отрегулирования отрицательных последствий урбанизации в Афганистане. При этом важно улучшение политической рамки национального градостроительного режима на основе определения законных градостроительных норм и регламентов.

В этом плане необходимо изучение современного состояния городских структур и их дальнейшего территориального развития на основе правового регулирования вместе с увеличением значимости и авторитета муниципалитетов. Нужно избежать в следующем десятилетии неофициального роста и перевода урбанизированной системы и обуздать города как определители хозяйственного и социального развития региона (области).

Афганистан имеет относительно своеобразное географическое и градостроительное положение с характерной системой (специальной структурой) формирования крупных городов – центров областей, особенно в центральной зоне страны. В этом плане рассмотрим особенность трансформации архитектурно-планировочной структуры города Кабула и важных областных центров Афганистана.

Например, в городе Кабул с населением более 4 млн. человек, по оценкам специалистов,



преобладает городская часть населения более 41% из общего числа населения города. Столичный город Кабул и 4 региональных городских центров крупных областей Афганистана: Мазори Шариф, Кандахор, Джалолабад и Герат, в которых около 60% жителей, составляет городское население, территориально расширяются быстрыми темпами. В отличие от 34 первобытных городских образований западных регионов, эти города быстро развиваются и их планировочное решение становится трудно регулируемым.

В дополнение к этим 5 самым большим и крупным городам, имеется ещё 8 городов крупных торговых центров регионов – областных центров, которые переходят в категорию больших городов. Населенность этих городов - центров областей: Лашгаргох, Кундуз, Талуган, Пули Кумри, Шеберган, Заранч, Маймана и Газни значительно расширяет свои границы и центры становятся важными, хозяйственными и транспортными центрами страны. В этих городских мегаполисах имеют место неорганизованные структуры заброшенных

центры из дисперсно сформированные сельские поселения, которые имеют сравнительно более малую населенность, но все еще представляют больше чем ранее неорганизованные территориально-пространственные образования.

Урбанизация Афганистана в большей части является неофициальным территориальным образованием. Города расширяли свою территорию ежегодно, быстро развивались ветхие жилые строения над прошлой исторической структурой, без эффективных, специально составленных планов (мастер планов) и ограничением доступа к официальной земле, что усложняет создание благоустроенных жилых образований. Результатом был неофициальный, расползание жилых территорий города с малоэтажной застройкой на горных склонах; увеличивая социопространственный неравноправностью и значительного дефицита объектов общественного обслуживания социальной инфраструктуры в жилых зонах городов.



Рис. 1. Общий вид малоэтажных народных жилых образований на горных склонах вокруг города Кабул.

Вместе с тем большие города –центры областей Афганистана в структуре расселения мегаполисов являются центрами значительных систем сельских поселений и основным источником хозяйственного и социального развития регионов. Урбанизация - основанная хозяйственной деятельностью регионов, вместе с тем усложняют планировочное регулирования городской территории из-за неорганизованной миграционных процессов. При этом участие населения в обслуживания городских производственных объектов теперь определяется около 50% из общего фонда, а в земледелие эта цифра определено более 25% (меньше чем 50% в

2002). Исследование структуры новых жилых образований за последние годы показывает, что городские общины в основном формируется в окраинах городов, что демонстрируют значительную антисанитарию и трудоемкость решения планировки ветхих жилых строений. Эти условия требует регулировать градостроительную деятельность на правовых основах формирования жилых образования общин. Вести политику модернизации этих жилых районов, формировать социальные центры для местных, вновь образованных жилых образований.

Изменение правовых основ градостроительной деятельности и планировочной системы в крупных

и больших городов необходимо для того чтобы решить отрицательные субпродукты урбанизации. Улучшенные рамки национального режима, законных и регламентационных основ градостроительства необходимы, вместе с расширением территории и повышения роли муниципалитетов, для того чтобы избежать последующего роста неофициального урбанизации. Развитие городского населения за счет не организованного миграционного потока жителей сел в больших и крупных городах Афганистан, что обуздает социальную инфраструктуру городов, как центров хозяйственного и социального развития регионов. Отсутствие регламентированных планировочных основ и необходимость определения направления развития, рост урбанизации определяет общую стратегию градостроительной деятельности в перспективе развития Афганистан. Однако нынешнее состояния афганских городов имеют нерегулируемые планировочные системы с особой картиной ветхих застроек и недостаточно развитой пространства общественного обслуживания в них.

Так например, дорожная сеть городов не имеет достаточно развитию инженерную

инфраструктуру, состоит в основном из среднего уровня дорожных покрытый и только лишь 10% общегородских дорог благоустроены. а остальные не благоустроены. Кроме того во многих регионах дороги областного значения не отвечают современным условиям городского строения. В городах слабо развито территория парков и участки спортивных площадок, которые составляет только 1.4% от общегородской территории.

Много из возможных к развитию урбанизирующих центров регионов и областей Афганистана не имеют ясную границу городской территории и размер жилых образований и общественных учреждений. Прилегающие к городу территории включают сельскохозяйственные земли, что значительно усложняет компактного решения планировочной структуру города. В городах не хватает земли под застройку современного благоустроенного городского жилища. Вместо с тем, как показывает анализ зоны малоэтажных строений, заметны нерационального использования земли под ветхих и неорганизованных индивидуальных жилых строений вновь прибывших населения.



Рис. 2. Зона ветхой малоэтажной застройки жилых образований на горном рельефе Юга города Кабула. У архитектурного памятника Мавзолея «Хазрати Али» с Мечетью.

Необеспеченность жителей города нормальным жильем, увеличение ежегодного потока неофициальных мигрантов в городах (70% из общего жилищного фонда) значительно усложняют градостроительную деятельность. Лимитированный доступ к наилучшим образом - размещаемой земле для обеспечения жилыми квартирами домоладцев с средним и низким доходами, недостаточность земельных ресурсов для хозяйственной деятельности и не проявление

интересов местных Хукуматов к финансированию для организации местной системы общественного обслуживания -это состояние современного градостроительства Афганистана.

В перспективе развития областных центров необходимы, чтобы определенные городские участки по функциональному назначению регламентировано использовались для развития города. Эти условия требует значительного улучшения планировочную структуру города, что



способствуют процессу организованной урбанизации территории областей и их городских центров.

Организованная система градостроительной деятельности может способствовать плановому развитию структуры города и определению четкой границы их селитебной территории. Для удовлетворения растущей потребности населения города к индивидуальному жилью необходимо выделение участков для индивидуальных застройщиков. Все это повышает значение разработки Национальной программы развития градостроительства и правовые основы градорегулирования территории города. С этой целью необходимо определения перспективы роста городов на основе стратегии территориального планирования, что улучшает администрирование использования городских земель. Распределит городские территории по функциональному назначению и срочно решить процесс управления имеющихся доступных земельных ресурсов для селитебного, промышленного и коммерческого использования.

Афганские города имеют низкие плотности жителей по сравнению с международными нормами (где определено 142 человек на гектар городской территории). Это ограничивает жизнеспособные варианты организации общественного транспорта и сети инженерных коммуникации, так как они в большинстве случаев увеличивает стоимость поставки общественного обслуживания.

Потребность к улучшенным источникам питьевой воды относительно высоко в городах (71%) Афганистана, но как показывают исследования в вопросах качественного доступа к источникам строго ограничено. Только 14% из городских жилищ соединены к имеющим трубопроводам сети водоснабжения городов.

Доступ к улучшенной санобработке канализационной сети в городах Афганистана низок и только 29% многоэтажных жилых домов имеют канализационную сеть. Почти все крупные города Афганистана не имеют необходимую совершенную систему канализации. Утилизации твердых отходов в городах Афганистана является видимым муниципальным дефицитом управления и самым большим муниципальным расходом.

Решения проблемы обеспечения социально доступным жильем путем модернизация городского жилищного строения на основе официального снабжения жителей на

муниципальном уровне будет огромный потенциал для расширения наличие комфортного жилище. Это позволит городским общинам обоснованный принцип регулирования городской застройкой и улучшать обеспеченность социальной инфраструктурой и систему обслуживания города.

Благоустройство и реконструкция градостроительных образования Афганистана является ключевой основой градостроительной политики исторических городов страны. Возможно градостроительная система городов Афганистана будет зависеть от того как управлять им будут с позиции охраны памятников зодчества и окружающей среды. Важно решения градостроительной экологии с активным участием муниципальных органов управления, с неизбежным переходом на основе новой политики городского регулирования и правовых основ современных градостроительных систем.

Для того чтобы обеспечить охрану окружающей среды, не достаточно работы по озеленению и возможности благоустройства, соответствующее городского требованиям поселения, важно инженерное благоустройство территории и решение системы общественного обслуживания города. Ограничение доступа к земле и обеспечения динамично растущее населения городов социально доступным жильём, а также решение сбалансированного развития сельского и городского поселения.

Больше чем достаточно имеется земля в крупных городах Афганистана, для того чтобы приспособить их для всего роста городского населения в перспективе. Например, 5 самых больших городов – областных центров могут обеспечить дополнительно 3.6 миллиона нового городского населения необходимыми земельными участками для застройки жилья, без требования новых земельных участков. Довольно просто использовать вакантные участки незастроенных частей городской территории.

Ясная политика градостроительной деятельности в национальной государственной рамке Афганистана необходимы для регулирования роста городов, что определяет важность разработки градостроительного и жилищного кодекса, а также градостроительного и земельного кадастра, необходимого для Национальной градостроительной политики страны. Особый интерес в этом плане представляет Стратегия для устойчивого развития городских образований с учетом повышение значений

сбалансированного формирования планировочной структуры городов - областных центров и совершенствования регионального статуса территориальной планировки городских образований в системе расселения регионов.

Литература:

1. Акбаров А.А. Концепция совершенствования планировочной структуры горных поселений в условиях Таджикистана. –Архитектура и строительные науки. Научно-информационный журнал БААРХ. -Минск, 2013, №1,2 (14, 15) С..45–47.

2. Содикӣ Абдукарим. Шаҳр ва шаҳрдорӣ дар Афғонистон. Кобул, 1393. (на языке дари) 280 сах.

3. Трухачев С.Ю., «Актуальность разработки градорегулирующей документации на Юге России в современных условиях». Архитектура, градостроительство, дизайн. Материалы XIV научно-практической конференции РААИ., Ростов-на-Дону, 2002г. - с.167-168.

МАСОВАЛАҲО ВА ПЕШОМАДҲОИ БЕҲТАР НАМУДАНИ ТАШКИЛИ ТАРҲРЕЗИИ ШАҲРҲО ДАР ШАРОИТИ АФҒОНИСТОН

А. Акбаров, М. У. Билим

Дар мақола мушкилоти асосие, ки дар шаҳрҳои калон - маркази Вилоятҳои Ҷумҳурии Афғонистон ба вуҷуд омадаанд, тасвир шудаанд. Таҳлили вазъи шаҳрҳои нишон дод, ки афзоиши ҳарсолаи муҳоҷирони ғайрирасмӣ дар шаҳрҳои шароити зиндагӣ ва танзими ҷаҳолияти шаҳрсозиро ба мушкилоти назаррас дучор кардааст. Дар робита ба ин, барои ба танзим даровардани рушди форматсияҳои калони шаҳрсозӣ, зарур аст, ки дар заминаи ҳуқуқи ҷаҳолияти шаҳрсозии кишвар тағирот ворид карда шавад. Аҳамияти таҳияи кодекси шаҳрсозӣ ва манзил, инчунин кадастри шаҳрсозӣ ва замин муқаррар карда шудааст, ки барои ҳалли шароити пурраи зиндагӣ ва рушди

устувори инфрасохтори муҳандисию иҷтимоии маҳалҳои истиқоматии шаҳрҳои зарур аст.

Калимаҳои калидӣ: Мушкилот, шаҳрҳои калон, шаҳрсозии Афғонистон, марказҳои вилоятҳо, танзим, ҷаҳолияти шаҳрсозӣ.

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR IMPROVING THE PLANNING ORGANIZATION OF CITIES IN THE CONDITIONS OF AFGHANISTAN

Akbarov A.A., Muhammad Usmon Bilim

The article describes the main problems that have arisen in large cities - the central regions of the Republic of Afghanistan. Analysis of the state of the cities showed that the increase in the annual flow of unofficial migrants in cities significantly complicates the living conditions and regulation of urban planning activities. In this regard, in order to regulate the development of large urban planning formations, it is necessary to make changes in the legal framework of the country's urban planning activities. The importance of developing a town-planning and housing code, as well as town-planning and land cadastre, is established, which is necessary to solve a full-fledged living condition and sustainable development of the engineering and social infrastructure of cities.

Key words: Problems, large cities, urbanization of Afghanistan, regional centers, regulation, urban planning activities.

Сведения об авторах:

Аkbаров Акрам – доктор архитектуры, академик Инженерной академии Республики Таджикистан, профессор кафедры «Архитектура и дизайн» Таджикского технического университета имени акад. М.С.Осими.
E-mail Akbarakram@gmail.com

Мухаммад Усмон Билим –заочный аспирант кафедры «Архитектура и дизайн» Таджикского технического университета.



МОБИЛЬНЫЕ РЕМЕСЛЕННО-ТОРГОВО БЫТОВЫЕ МОДУЛИ С РАЗРАБОТКОЙ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ТАДЖИКИСТАНА

Г.Х. Рузиева

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье описываются проблемы продовольственной безопасности и труднодоступность обслуживания горных регионов Таджикистана, которые являются наиболее уязвимыми на сегодняшний день и необходимость развития ремесленно-торгово бытовой инфраструктуры в условиях горного ландшафта Таджикистана.

Ключевые слова: *сельская местность, ремесло, торговля, оборудование, мобильность, планирование, инфраструктура, быт.*

Доступность в отдаленные сельские населенные пункты Таджикистана на сегодняшний день является одной из главных проблем. Если процесс урбанизации близлежащих к городу поселений достиг значительных успехов и достижений, то сельские населенные пункты все еще остаются недостаточно разработанными для комфортного проживания местных жителей. Дать ответ на все эти требования станет возможным благодаря использованию различных мобильных торгово-бытовых модулей. Продолжают создаваться ценные исследования обобщающего характера, как по истории народного зодчества, так и по градостроительству в малых и больших городах Таджикистана. Производственная, социальная и экономическая жизнь сельских поселений горных районов нуждается в продвижении и дальнейшем развитии для улучшения, как качества жизни местных жителей, так и экономического прогресса на уровне страны.

Изучение расселений сельских районов Таджикистана открывает новые возможности для создания больших ресурсов на основе традиционных ремесленных и торгово-бытовых модулей с внедрением современных технологий, разработкой оборудования для обслуживания сельских поселений горных районов Таджикистана.

Несмотря на то, что правительство делает упор на справедливое социально-экономическое развитие, экономический рост продолжается непропорционально, особенно между равнинами и горными регионами. Отсутствие доступности и

инфраструктуры привели к тому, что горные районы в целом остаются слаборазвитыми по сравнению с равнинными регионами. Средства к существованию и доступность к продовольствию горных сообществ во многом зависит от местной ресурсной базы на равнинах. Сельское хозяйство, животноводство и садоводство являются основными источниками средств, к существованию, при этом животноводство наиболее важно, чем пахотные земли. Хотя сады и огороды также способствуют продовольственной безопасности.

Проблема продовольственной безопасности является одной из главных на сегодняшний день. Важнейшей задачей государства является ее решение. Данный вопрос рассматривается во многих странах и на различных уровнях, от глобального до семейного. В таблице 1.1[1] подробно описывается каждый из семи уровней, субъекты отвечающие за проблему, а также их функции.

В последние годы различные биофизические и социально-экономические факторы, в том числе повышенный спрос на горные ресурсы, вызванный демографическим давлением и миграцией горного населения привело к истощению базы природных ресурсов в горных районах. Ввиду значительной потери экосистемных услуг, особенно с точки зрения питательных веществ почвы и воды, привело к снижению продуктивности питания. Снижение производительности сказалось на продовольственной безопасности и увеличило и без того уязвимое население горных районов Таджикистана, поскольку они стали более зависимыми от пищи извне, что подвергло их опасности колебаниям рынка. Горное земледелие также очень восприимчиво к изменению климата, что также сказывается на продовольственной безопасности в горных районах Таджикистана.

Бедность и уязвимость горного населения являются ключевыми проблемами в горных районах Таджикистана, особенно в сельских районах, где проживает значительная часть населения, которое в свою очередь напрямую зависит от сельского хозяйства, в плане получения

продуктов питания и средств, к существованию. Эти проблемы особенно остро стоят в самых отдаленных южных горных регионах страны, где

изолированные сообщества, пересеченная местность и экологическая незащищенность затрудняют сельскохозяйственное производство.

Таблица 1.1.

Уровни продовольственной безопасности

Уровень	Субъект, решающий проблему	Функции субъекта
1. Глобальный	ООН, специализированные органы (ФАО, ВТО, Комитет по продовольственной безопасности, Всемирный банк и др.)	Содействие стабильному экономическому развитию, долговременные программы борьбы с голодом, создание запасов продовольствия.
2. Субрегиональный	Межрегиональные образования с соответствующими органами, форумы	Содействие стабильному экономическому развитию, улучшение качественных параметров продовольствия.
3. Межнациональный (межгосударственный)	Региональные объединения и соответствующие органы управления. Слабо организованы (исключение – ЕС)	Солидарное поведение путем заключения соглашений по торговле, ценам, стандартизации.
4. Государственный	Правительства, законодательные органы	Создание законодательной, нормативно-правовой и ресурсной базы для обеспечения продовольственной безопасности, формирование соответствующих фондов и их резервов. Определение направлений повышения параметров качества продовольствия.
5. Местный	Территориальные органы управления (район, область)	Создание условий для получения доходов в домашних хозяйствах. Снабжение продуктами и контроль качества.
6. Группы населения	Домашние хозяйства по группам доходов	Достижение доходов, обеспечивающих рациональное потребление.
7. Семейный	Домашние хозяйства	Приобретение и использование продуктов питания и др.

Где трудности с доступом к рынкам и услугам способствуют повсеместному распространению хронической бедности. Уровни бедности в горных районах выше, чем в других частях страны. Более того, темпы сокращения бедности в горных районах обычно на порядок ниже, чем где-либо, что приводит к дальнейшему увеличению неравенства между людьми в горных районах и на равнинах.

Деградация пастбищ также серьезно повлияла на поголовье скота и продукты питания. Социально-экономические факторы, такие как слабо развитая транспортная инфраструктура, сложности сообщения между поселениями, ухудшение местных продовольственных систем и миграция также влияет на продовольственную и бытовую обеспеченность горных районов. Отсутствие складских, упаковочных и транспортных средств, а также недопустимое обращение с землей при сборке урожая приводят к истощению почвы и послеуборочным потерям.

Риски продовольственной безопасности можно разделить на пять основных категорий, которые в свою очередь подразделяются еще на несколько позиций, ознакомиться с которыми можно в таблице 1.2 [2]. Конкретно в ситуации с Таджикистаном одним из основных рисков является риск природно-климатический, ввиду сложного горного рельефа и недоступности отдаленных поселений, которые в определенное

время года могут остаться совершенно «отрезанными» от региональных центров и других поселений. Кроме того, для оценки состояния продовольственной безопасности в качестве критерия определяется удельный вес отечественной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов (с учетом переходящих запасов) внутреннего рынка, имеющий пороговые значения:

- в отношении зерна – не менее 95 %;
- сахара – не менее 80 %;
- растительного масла – не менее 80 %;
- мяса и мясопродуктов (в пересчете на мясо) – не менее 85 %;
- молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) – не менее 90 %;
- рыбной продукции – не менее 80 %;
- картофеля – не менее 95 %;
- соли пищевой – не менее 85 %; [3].

Горные районы Таджикистана очень разнообразны и значительно различаются по агроэкологическому потенциалу и природным поясам. По гипсометрическому положению и характеру рельефа территории республики по вертикали разделены на шесть вертикальных биоклиматических поясов: -низменности и равнин от 350 до 600 м. н. у. моря; -возвышенности и предгорья - от 650 до 1100 м. н. у. м.; - низкогорья от 1100 до 1900 м. н. у. м.; - среднегорный пояс -



до 3000 - 3200 м. н.у.м.; - высокогорный пояс выше 3000 - до 4400 – 4500 м. н.у.м.; Горные районы, лежащие выше 600 м, составляют 93% территории республики[4].

Открытие границ и мировой прогресс, в конечном итоге, привели к новой точке зрения каждого региона, к осознанию и самовосприятию своих традиционных и культурных ценностей, при этом используя технологии и методы новых видов объектов с применением национально ремесленно бытовых модулей. Данные типы модулей дают возможность каждому региону развиваться в своем индивидуальном направлении. В связи с этим, актуальным становится вопрос по сохранению и развитию сельских поселений горных районов Таджикистана с помощью разработки мобильных торгово-бытовых модулей, благодаря которым станет возможным сообщение не только между горными поселениями Таджикистана, но и взаимодействие с равнинными регионами. Что приведет к продовольственной и бытовой безопасности горного населения, и даст ему новый экономический источник дохода, в виде вывода на внутренний рынок, как своей местной продовольственной продукции, так и ремесленно бытовой.

Для достижения поставленных задач, нужно обратить внимание на новые течения в архитектуре, одним из которых является «Флекси-архитектура», что наиболее применимо к поставленным задачам. «Флекси-архитектура» включает в себя современные мобильные (модульные, сборно-разборные), трансформируемые здания и сооружения; архитектуру, предполагающую неразрывную связь со специализированным инженерным, и компьютерным оборудованием, без которого ее особенности исчезают; а также медиаархитектуру и виртуальную архитектуру. Помимо этого, «флексиархитектура» может быть представлена транспортом с расширенным “функциональным наполнением”[5].

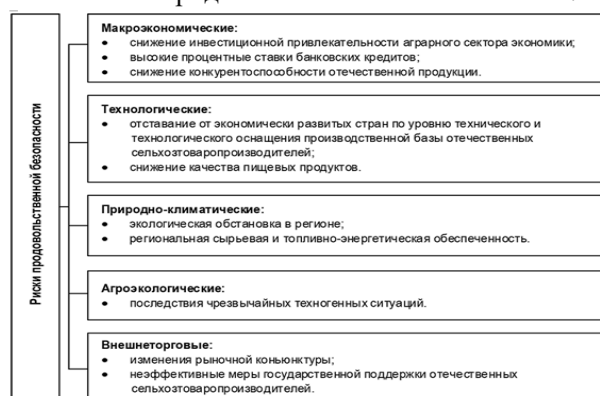
Актуальность «флекси-архитектуры» может быть объяснена тем, что в данном направлении архитектурного проектирования и дизайна происходит поиск ответов на вызовы современности, встающие перед человечеством: ускоренные темпы жизни; глобальные проблемы; освоение продуктов научного прогресса —

компьютерных и строительных технологий и материалов[6].

Дома из корабельных контейнеров это одно из направлений сборно-разборной архитектуры, которое популяризовал американский архитектор Адам Калкин. Он создал своё первое экспериментальное жильё, соединив между собой три грузовых контейнера. Модульные постройки из контейнеров экологически чистые, экономичные и что важно в вопросе отдаленных горных регионов, относительно легко собираемые и перевозимые, так как постройка не нуждается в фундаменте и имеет небольшой вес, при этом являясь прочной конструкцией. Недостатки данного типа сооружений, заключаются только в относительно меньшей долговечности, и не способности сохранять тепло в зимнее время года, а в летнее удерживать прохладу, что также вполне решается утеплительными работами. Пример такого проекта модульной «флекси» архитектуры представлен на рис.1. [7].

Таблица 1.2.

Риски продовольственной безопасности.



Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в настоящее время подход к проектированию нуждается в реорганизации, применяя модульную архитектуру, мобильные ремесленно-торгово бытовые модули с разработкой оборудования для горных сельских поселений Таджикистана, появится возможность решить важные и актуальные проблемы современности, где вопрос о продовольственной безопасности должен быть решен. Экономичное и сборно-разборное жильё способно также повлиять на повышение уровня жизни горного населения, ввиду отсутствия строительных материалов в скалистой и пустынной местности.



Рис.1 Модульная архитектура.

Литература:

1. Т. В. Ускова, Р. Ю. Селименков, А.Чекавинский, А.Анищенко/Продовольственная безопасность региона;/ ИСЭРТ РАН, 2014 Таблиц. 1.4.
2. Т. В. Ускова, Р. Ю. Селименков, А.Чекавинский, А.Анищенко/Продовольственная безопасность региона;/ ИСЭРТ РАН, 2014 с. 55
3. Электронная библиотека <http://libusta.site/интернет ресурс/с.10>.
4. Акбаров А.А Вопросы устойчивого развития населенных мест и формирования жилых образований в условиях горных районов таджикистана. Минск-2013. – с. 116.
5. Жуйков С.С Тенденции формирования нового глобального стиля в архитектуре. Екатеринбург-2018. – с.144.
6. Жуйков С.С Тенденции формирования нового глобального стиля в архитектуре. Екатеринбург-2018. – с.146.
7. Интернет ресурс изображение <https://design-homes.ru/> 2020.

МОДУЛҲОИ САВДОИ МОБИЛ ВА ТИҶОРАТИИ ХОНАГӢ БО ТАРАҚҚИЁТИ ТЕХНИКА БАРОИ ХИЗМАТ НАМУДАНИ ПОСЕЛКАҲОИ ДЕҲОТИИ ВИЛОЯТҲОИ КҶҲИ ТОҶИКИСТОН

Г.Х. Рузиева

Дар мақола мушкилоти амнияти озуқаворӣ ва дастнорасии хизматрасонӣ ба манотиқи

кӯҳистонии Тоҷикистон, ки дар шароити кунунии рушди ҳунармандӣ ва инфрасохтори савдо дар минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон осебпазиртарин мебошанд, тасвир шудааст.

Калимаҳои калидӣ: Маҳалли деҳот, ҳунармандӣ, савдо, таҷҳизот, ҳаракат, банакшагирӣ, инфрасохтор, ҳаёти ҳаррӯза.

MOBILE TRADE AND COMMERCIAL HOUSEHOLD MODULES WITH DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR SERVICING RURAL SETTLEMENTS OF MOUNTAIN REGIONS OF TAJIKISTAN

G.Kh. Ruzieva

The article describes the problems of food security and the inaccessibility of servicing the mountainous regions of Tajikistan, which are the most vulnerable today, and the need to develop handicraft and trade household infrastructure in the mountainous landscape of Tajikistan.

Key words: Rural area, craft, trade, equipment, mobility, planning, infrastructure, everyday life.

Сведения об авторе:

Рузиева Г.Х. - ассистент кафедры "Архитектура и дизайн" Таджикского технического университета имени акад. М.С.Осими. Тел.:980-88-02-63.
E-mail: jons120695@gmail.com



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ БЕСЧЕРДАЧНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ КРЫШ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

И. И. Нигматов, Ф. Д. Джимолов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье рассмотрены вопросы проектирования бесчердачных вентилируемых крыш гражданских зданий с учетом климатических условий Республики Таджикистан, в том числе совмещенные крыши, вентиляция, в которых осуществляется при наличии в конструкции покрытия дополнительного железобетонного слоя, над утеплителем для проветривания в виде чердачного пространства.

Наряду с этим для сопоставления рассматриваются конструктивные решения крыш с использованием труб, диаметром в 100 мм, в слоях элементов крыши.

Ключевые слова: *эффективность, здание, проектирование, строительство, климат, бесчердачный, вентилируемый, тепловая защита, покрытие, наружный воздух, теплоёмкость, сквозной проток.*

В практике жилищного и гражданского строительства в условиях жаркого климата ($>29^{\circ}\text{C}$ в июле) рекомендуется использовать только вентилируемые крыши [1].

Вентилируемые совмещенные крыши состоят из двух отдельных частей, из которых нижняя выполняет роль чердачного перекрытия, а верхняя – роль кровли.

Вентилируемые покрытия классифицируются в зависимости от способа монтажа, материала кровли, конструктивной схемы покрытия, размеров проветриваемого пространства, способа водоотвода.

В массовом жилищном и гражданском строительстве из мелкоштучных стеновых элементов применяются конструктивные схемы вентилируемых покрытий отдельного типа: нижний элемент – несущее железобетонное монолитное перекрытие по которому укладывается слой утеплителя; верхний элемент – из сборных железобетонных ребристых панелей типа ПНЖ с ролонной или безролонной (мастичной) кровлей [1].

Частично вентилируемые крыши, выполняемые из монолитных, железобетонных конструкций с каналами диаметром 100-150 мм, устраивают с

формованием изделий в верхней зоне монолитной плиты. Каналы сообщаются с наружным воздухом в зоне карнизов. Суммарное "живое" сечение в зоне карниза, а также вытяжных отверстий, должно составлять не менее 0,002 площади покрытия. Однако указанный тип вентилируемого покрытия не очень эффективен для зданий, возводимых в условиях жаркого климата. Поскольку воздух обладает малой теплоёмкостью, проходящая его масса должна быть очень большой, для чего требуются соответствующие размеры поперечного сечения вентиляционных каналов и значительная скорость движения воздуха.

Цилиндрические каналы, устраиваемые в толще совмещенных покрытий, могут быть использованы для удаления влаги из теплоизолирующего слоя за счет сквозного протока воздуха, возникающего под действием ветра.

В практике жилищного строительства республики Таджикистан имеется опыт применения крыш из кровельных панелей в виде цементобетонных плит толщиной 8 см или армоцементных складок размером 1,5х6 м, опирающихся на бетонные диафрагмы с круглыми отверстиями для вентиляции.

Последние предпочтительнее с точки зрения основных эксплуатационных требований к совмещенным крышам (надёжная теплоизоляция в летний и зимний периоды). Кроме того, такая конструкция бесчердачной крыши позволяет применять в качестве утеплителя жесткое, гибкое и рыхлые утеплители, а наличие плотной железобетонной основы позволяет более качественную приклейку гидроизоляционного ковра [2]. В связи с этим устраняются те эксплуатационные и производственные недостатки, которыми обладают совмещенные крыши, где гидроизоляционный ковер наклеивается на цементную стяжку, выполняемую непосредственно на строительной площадке.

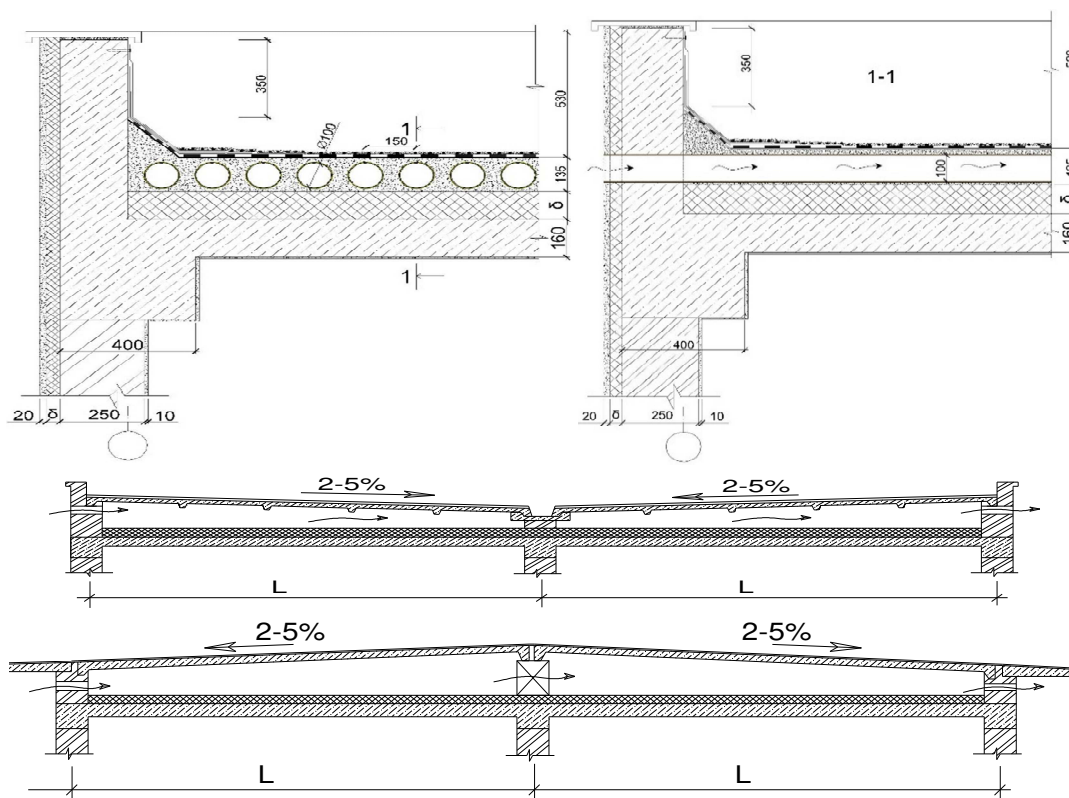


Рис. 1. Схемы конструкций бесчердачных вентилируемых крыш.

Резервом улучшения технико-экономических показателей вентилируемых крыш является максимальное перенесение в заводские условия наиболее трудоемких работ - устройство утеплителя, части слоев рубероидного ковра, карнизов, а также укрупнение элементов покрытия до размеров на ячейку дома.

Целесообразным типом индустриального вентилируемого покрытия, отвечающего теплотехническим требованиям в южных районах, может быть конструкция, показанная на рис. 2

Покрытие состоит из двух монтажных элементов размером на ячейку дома, верхней кровельной, выполняющей несущие и водоизоляционные функции и нижней самонесущей комплексной панели, выполняющей теплозащитные функции [3,4].

Верхняя кровельная панель представляет собой ребристую плиту типа ПКЖ с продольными несущими ребрами постоянной высоты 20 см и опорными выступами переменной высоты, позволяющими создать необходимую высоту воздушной прослойки и уклон крыши. Рулонный ковер из двух слоев рубероида наклеивается в заводских условиях.

Нижний элемент выполняется в виде двухслойной панели, в которой нижний слой

выполняется из тяжелого бетона приведенной толщиной 4-5 см, а верхний - из легкого или ячеистого бетона, толщина которого определяется теплотехническими расчетами исходя из требуемого сопротивления теплопередачи в зимних условиях эксплуатации.

Геометрические размеры воздушной прослойки (высота, длина, площади приточно-вытяжных отверстий и перепад между их осями) определяются величиной необходимого воздухообмена, обеспечивающего требуемые теплозащитные качества в летний период при принятом конструктивном решении покрытия.

Высота воздушной прослойки в рассматриваемом случае должна назначаться из условия размещения ее в пределах требуемой площади приточно-вытяжных отверстий. Оптимальной высотой воздушной прослойки совмещенных вентилируемых крыш в рассматриваемых климатических условиях является высота в пределах 25-35 см. Увеличение высоты воздушной прослойки более 35 см может быть оправдано не столько с теплотехнической точки зрения, сколько из условий эксплуатации, ремонта крыши.

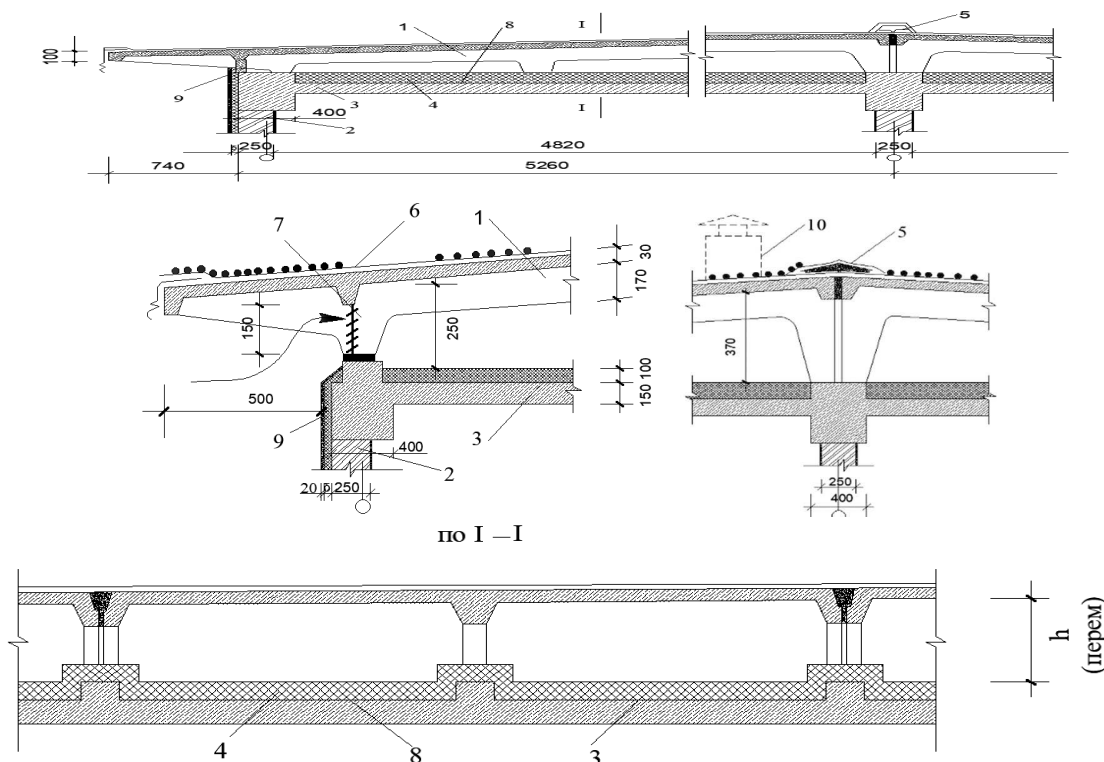


Рис. 2. Вентилируемые покрытия из пространственных элементов.

1 - пространственные элементы; 2 – стена; 3 – верхнее железобетонные покрытие; 4 – теплоизоляция; 5 – компенсатор и стальной лист; 6 – гидроизоляционный ковер; 7 – решётка воздушной прослойки; 8 – пароизоляция; 9 – сетка по утеплителю; 10 – вытяжная шахта

При направлении воздушного потока перпендикулярно фасаду здания на ветреной стороне здания с карнизом среднее значение аэродинамического коэффициента K_n равно +0,82, а для зданий без карниза $-K_n = +0,48$. На заветренной стороне для всех случаев $K_3 -0,4$;

В стадии проектирования предварительно можно, назначать площади приточно-вытяжных отверстий: 0,008-0,01 от горизонтальной проекции крыш при расположении их в одном уровне; 0,004-0,005 - при перепаде высот между осями приточно-вытяжных отверстий 1,0 и более метра.

Значительное влияние на температурный режим вентилируемого покрытия в летний период оказывают теплоинерционные качества верхнего и нижнего элементов покрытия.

Выводы:

Однако все вышесказанное определяет общие принципы конструктивного решения вентилируемого покрытия в условиях жаркого климата.

Оптимальные решения могут быть получены только на основании инженерных расчетов, методика которых приводится в соответствующей литературе.

Литература:

1. Якубов Н. Х. Основы проектирования бесчердачных крыш в условиях жаркого климата: учебное пособие для вузов / Н. Х. Якубов. – Душанбе: Первая типография, 1993. – 136 с.
2. Шокиров Р.М. Конструктивное решение покрытия с использованием энергоэффективных местных материалов [Текст] / Шокиров Р.М., Рабиев К.Р., Каримов Н.М. // В сборнике: Инновационные процессы в науке и технике XXI века. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых, педагогических работников и специалистов-практиков. Тюмень, 2021. С. 316-320.
3. ГНиП РТ 23-01-2018. Строительная климатология. – Взамен МКС ЧТ 23-01-2007. – Душанбе: Изд-во ГУП «НИИСА», 2018. – 34 с.
4. МКС ЧТ (СНиП РТ) 23-02-2009. Тепловая защита зданий. – Взамен СНиП ПЗ-79**. - Душанбе: Сомон граф, 2014. – 50 с.

**ЛОИҲАКАШИИ
ЭНЕРГОСАМАРАНОКИИ БОМҲОИ
ҲАВОГУЗАРИ БЕЧЕРДАКИ БИНОҲОИ
ШАҲРВАНДӢ**

И. И. Нигматов, Ф. Д. Чимолов

Дар мақола масъалаҳои лоиҳакашии бомҳои бечердакӣ ҳавогузари биноҳои шаҳрвандӣ, бо назардошти шароити иқлимии Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла бомҳои якҷоя, ки ҳавогузарони дар он бо вучуди қабати оҳану бетони иловагӣ сурат мегирад, дида шудааст.

Дар баробари ин, барои муқоиса, ҳалли сохтори бомҳо бо истифодаи қубурҳои диаметрашон 100 мм дар қабатҳои элементҳои бомпӯш истифода мешавад.

Калимаҳои калидӣ: энергиясамаранок, бино, лоиҳакашӣ, сохтмон, иқлим, бечердак, ҳавогузар, гармимуҳофизӣ, бомпӯш, ҳавои беруна, гармиғунҷоиш, минтақаи ҳавои гармигузар.

**DESIGNING ENERGY EFFICIENT
ROOFLESS VENTILATED ROOFS OF CIVIL
BUILDINGS**

I. I. Nigmatov, F. D. Jimolov

The article deals with the design of roofless ventilated roofs of civil buildings, taking into account

the climatic conditions of the Republic of Tajikistan, including combined roofs, ventilation in which is carried out in the presence of an additional reinforced concrete layer in the coating structure, above the insulation for ventilation in the form of an attic space.

Along with this, for comparison, structural solutions of roofs using pipes with a diameter of 100 mm in layers of roof elements are considered. These constructions do not give the desired effect on a number of indicators given in the article.

Keywords: efficiency, building, design, construction, climate, roofless, ventilated, thermal protection, covering, outside air, heat capacity, through duct.

Сведения об авторах:

Нигматов Икромджон Иматджонович – к.т.н., профессор кафедры “Архитектура зданий и сооружений” ТТУ имени акад. М.С.Осими. Тел.: (+992)935045577. E-mail: farruh.4417@mail.ru

Джимолов Фаррух Давлатхуджаевич - докторант PhD кафедры “Архитектура зданий и сооружений” ТТУ имени акад. М.С.Осими. Тел.: (+992)987202009. E-mail: farruh.4417@mail.ru



ОБ УЧЁТЕ ПОДАТЛИВОСТИ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАСЧЁТАХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

И.И. Каландарбеков¹, Д.Н. Низомов^{1,2}, И.К. Каландарбеков¹

¹Таджикский технический университет имени академик. М.С. Осими

²Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ

В статье изложен обзор литературы по расчёту многоэтажных зданий из сборного железобетона состоящие из множества узловых сопряжений. Рассмотрен анализ учёта податливости стыковых соединений рамных и связевых конструктивных систем. Приведена методика учёта податливости стыковых соединений сборных железобетонных панелей при расчёте крупнопанельных зданий на действие продольных сил, изгибающих моментов и сдвигающих усилий. Приводятся вопросы расчёта податливостей стыковых соединений дискретного типа, которые выполняются в виде стальных закладных деталей, соединённых между собой на сварке стальными накладками. С целью оценки податливости стыковых соединений приведены обзор работ, в которых получены зависимости усилия и деформации в связях. В зависимости от анализа характера работы связей при возможных усилиях, действующих на них и вызывающих растяжение (сжатие), изгиб, а также сдвиг, показаны три типа модели.

Ключевые слова: *пластинчато-стержневая модель, дискретная модель, напряжённо-деформированное состояние, физическая нелинейность, жёсткость, податливость стыковых соединений, модуль сдвига, коэффициент податливости.*

При расчёте сборных железобетонных элементов учёт податливости стыковых соединений, выполняемых в виде стальных закладных деталей, а также стыковых протяжённых соединений, выполняемых в виде растворных швов, шпоночных соединений и др. является актуальной проблемой.

В крупнопанельных зданиях соединения несущих панелей стен и перекрытий производят с использованием различных технических решений с применением дискретных и непрерывных связей [1-3]. В конечно-элементной модели здания панели в составе здания моделируются пластинчатыми элементами, а узлы соединения – стержневыми элементами. Дискретные стыковые соединения смежных стеновых железобетонных панелей и плит перекрытий выполняют с использованием стальных закладных деталей, соединяемых между

собой на сварке стальными накладками. В многоэтажных зданиях большое значение для напряженно - деформированного состояния несущей системы имеют сейсмические нагрузки, которые воспринимаются вертикальными несущими конструкциями [4-6]. Следовательно, одной из основных задач статического расчета является определение распределения внешней нагрузки между вертикальными элементами. Изменение податливости дисков перекрытия приводит к изменению их влияния на перераспределение усилий между вертикальными элементами зданий. Чем жестче диск и его сопряжения с вертикальными элементами, тем меньшую разность горизонтальных смещений он допускает. В рамно-связевых каркасах горизонтальные нагрузки воспринимаются вертикальными диафрагмами жесткости и связевыми панелями.

При расчёте прочности элементов зданий с целью определения действующих усилий, как в элементах, так и в связях, необходимо задавать жёсткостные характеристики конечно-элементных стержневых элементов (модуль деформации, моменты инерции в плоскости и из плоскости, модуль сдвига), которые устанавливают на основании расчёта податливостей связей. Методика учёта податливостей дискретных связей в работах [7,8] рассмотрены не полностью.

Реальный расчет 20-ти этажного здания со связевым каркасом [9], показал, что учет сопротивления перекрытий кручению снижает момент в основании диафрагм в 1,18 раз и прогиб верха здания в 1,44 раза по сравнению с расчетом того же здания в предположении податливости перекрытий из плоскости.

Деформативность железобетонных диафрагм определяется их геометрическими характеристиками (в том числе параметрами проёмов), свойствами материалов сборных элементов и податливостью сопряжений между ними. Одним из основных горизонтальных несущих элементов многоэтажного здания всех конструктивных систем являются плиты.

Многopустотные плиты стенового изготовления предназначены для опирания по

двум сторонам. Конструкция их проста, а технология изготовления хорошо отлажена. Возможность устройства шпонок вдоль продольных граней плит позволяет применять их для строительства в зонах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов. Конструкция типовых плит разработана под расчётную нагрузку до 16 кПа. Плиты могут иметь дополнительные закладные изделия, выпуски арматуры, местные вырезы, отверстия и другие конструктивные детали для использования в рассматриваемом конструктивном решении.

В работе [10] приводится расчётная модель железобетонной ребристой плиты. В работах [11,12] показано, что для расчёта ребристых плит методом конечных элементов (МКЭ) можно использовать пластинчато-стержневую модель. Полки плит перекрытий моделируют пластинчатыми элементами, а продольные и поперечные ребра – стержневыми.

Физическая нелинейность бетона и арматуры учитывается с помощью упрощённых диаграмм состояний [13-15]. Жёсткость железобетонных элементов на начальном участке диаграммы деформирования определяется как для упругого тела, на следующих участках необходимо учитывать напряжённое состояние в соответствии с разделом 6, СНиП 52-01-2003[16].

Анализ изложенных теоретических и экспериментальных исследований показывает, что узловые сопряжения практически всех сборных железобетонных конструкций являются податливыми, а общая жёсткость сборного перекрытия меньше, чем у монолитного [17].

Физическая суть податливость соединения аналогична смещению, вызванному единичной силой при сжатии-растяжении, сдвиге или поворота.

В железобетонных перекрытиях из ребристых плит при воздействии горизонтальной нагрузки на перекрытие опорное соединение воспринимает сдвигающее усилие, изгиб и кручение в своей плоскости.

Проведённые исследования в [18], показали, что на податливость закладных деталей влияют многие факторы: конструкция деталей; расположение и направление анкерных стержней, и их количество; деформативные характеристики бетона; величина и направление действующих нагрузок. Полученные значения податливости закладных деталей находились в пределах от $(1 \div 12) \cdot 10^4$ кН/м. Точное значение податливости закладных деталей устанавливается

экспериментально. Изменение угла поворота в узле имеет нелинейный характер, а также зависит от скорости приложения и длительности действия нагрузки. Коэффициент угловой жесткости для продольных ребер с частичным защемлением, по данным исследований [19] предложено принять $C = 9400$ кНм.

В [20] рассматривается методика учёта податливости стыковых соединений сборных железобетонных панелей при расчёте крупнопанельных зданий на действие продольных сил, изгибающих моментов и сдвигающих усилий.

Как следует из работ [21,22], в общем случае дискретные связи воспринимают усилия растяжения (сжатия), изгибающие моменты и поперечные сдвиговые силы.

В настоящее время для оценки несущей способности основных элементов зданий разработаны и используются различные численные методы: конечных элементов, конечных разностей, вариационно-разностный, граничных элементов, метод сосредоточенных деформаций и другие [23,24].

Широкое распространение во всем мире получили расчёты по дискретным моделям с использованием метода конечных элементов (МКЭ), который на сегодняшний день является наиболее универсальным, теоретически отработанным, протестированным и практически апробированным.

При расчёте связевой системы с использованием МКЭ проектировщики сталкиваются с определёнными трудностями, связанные с моделированием дискретных податливых стыков сборных элементов. Следовательно, при расчётах сборных связевых систем могут быть некорректно вычислены действующие усилия в конструкциях и узлах их соединений, что повлечёт за собой неправильной оценки эффективности и обоснованности принимаемых конструктивных решений.

Анализ существующих нормативной документации по расчёту, проектированию и эксплуатации крупнопанельных зданий показывают, что использование существующих зависимостей для расчёта податливостей стыковых соединений сборных элементов связевой системы не всегда дают возможность использовать их к моделированию работы того или иного сопряжения. Следовательно, не полностью решены проблемы учёта податливости стыковых связей.



С целью оценки податливости стыковых соединений в статье [20] получены зависимости усилия и деформации в связях. Исходя из анализа характера работы связей при возможных усилиях, действующих на них и вызывающих растяжение (сжатие), изгиб, а также сдвиг, разработаны три типа модели. На их основе определены зависимости между действующими усилиями различного характера (растягивающие и сжимающие усилия, изгибающий момент, сдвигающие усилия) и деформациями связей. На основе анализа первой модели установлена связь между растягивающими усилиями и осевыми деформациями анкерных стержней

$$\Delta_s = \frac{R_s \cdot l_{an}}{E_s} \cdot \omega,$$

$$l_{an} = \frac{R_s}{4 R_{bond}} \cdot d_s,$$

где ω – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения напряжений (деформаций) в стержне на длине зоны анкеровки;

l_{an} – длина зоны анкеровки, определяемая по формуле [21];

d_s – диаметр анкерного стержня;

R_{bond} – расчётное сопротивление сцепления стержня с бетоном

$$R_{bond} = 2,5 \cdot R_{bt}.$$

Коэффициент податливости и жёсткостная характеристики при растяжении связи находят по формулам

$$\lambda_t = \frac{\Delta_s}{N_s}, \quad D_t = \frac{N_s}{\Delta_s}.$$

Вторая расчётная модель устанавливает связь между изгибающими моментами и осевыми деформациями анкерных стержней. При действии на дискретную связь изгибающего момента (например, из плоскости соединяемых стеновых панелей) зависимость $\alpha - M$ (где α – угол поворота смежных стыкуемых панелей в стыке) определяется по формуле [20].

При изгибе из плоскости принимается, что на анкерные стержни, расположенные у противоположных сторон панелей, действуют растягивающие и сжимающие усилия N_s , определяемые по формуле

$$N_s = \frac{M}{z_s},$$

где z_s – расстояние между анкерными стержнями.

Полный угол поворота φ между двумя смежными конструкциями и коэффициент податливости ω определяются по формулам [20]

$$\varphi = \frac{Ml}{EI}, \quad \omega = \frac{l}{EI},$$

Связь между сдвигающими усилиями и поперечными деформациями анкерных стержней учитывается по третьей модели, которая основывается на рассмотрении нагельного эффекта при сдвиге стыкуемых конструкций относительно друг друга. Данная модель учитывает деформации изгиба анкерных стержней и смятие бетона.

В соответствии с рекомендацией норм Европейского Комитета по железобетону (ЕКБ) [25] при общей деформации сдвига, равной 0,1 диаметра анкерного стержня, реализуется максимальное сопротивление сдвигу Q_{max} , определяемое по формуле

$$Q_{max} = 1,3 d_s^2 \sqrt{R_b \cdot R_s}.$$

При этом зависимость между деформацией сдвига и действующим усилием Q принято линейное.

Коэффициент податливости и жёсткостная характеристика при сдвиге определяются по формулам

$$\lambda_r = \frac{\Delta_{max}}{Q_{max}}, \quad D_r = \frac{Q_{max}}{\Delta_{max}} = 30 d_s \sqrt{R_b \cdot R_s}$$

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных диафрагм жёсткости или связевых конструкций.

Выводы:

1. Литературный анализ по расчёту экспериментальных исследований и проектированию элементов зданий выявил необходимость учёта податливости реальных стыковых соединений крупнопанельных и каркасных зданий. Не полностью решены проблемы учёта податливости стыковых дискретных и непрерывных связей.

2. Расчёт связевой системы на основе МКЭ вызывает у проектировщиков определённые трудности, связанные с моделированием дискретных податливых стыков сборных элементов. Это обстоятельство приводит к тому, что при расчётах крупнопанельных зданий могут

быть неточно вычислены действующие усилия в конструкциях и узлах их соединений, что повлечёт за собой некорректную оценку эффективности и обоснованности принимаемых конструктивных решений.

Литература:

1. Каландарбеков И. Развитие метода сосредоточенных деформаций применительно к расчётам конструкций с учетом податливости соединений: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / И. Каландарбеков – Москва, 2009. – 435 с.

2. Низомов Д.Н. Численный анализ модели сейсмоизолированного многоэтажного здания / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, А.А. Ходжибоев // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – Москва, 2017, №3. – С. 16-20.

3. Низомов Д.Н. Численное моделирование сейсмоизолированных зданий с сухим трением / Д.Н. Низомов, И.И. Каландарбеков, И.К. Каландарбеков // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2018. - том 61. – №1. – С. 47-53.

4. Низомов Д.Н. Спектральный анализ сейсмических колебаний / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, А.А. Ходжибоев // ДАН Республики Таджикистан, Т58, 2015. – №11. – С. 1009-1015

5. Каландарбеков, И. Исследование сейсмической реакции здания методом сосредоточенных деформаций. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений / И. Каландарбеков // – Москва, 2009, №3. – С.27-28.

6. Низомов Д.Н. Спектры сейсмических колебаний на воздействие в виде заданной акселерограммы / Д.Н. Низомов, И.И. Каландарбеков, И.К. Каландарбеков // ДАН Республики Таджикистан, Т58, 2017, том 60, №3-4. – С.151-156.

7. Пособие по проектированию жилых зданий. Вып. 3. Часть 1, 2. Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01-85). – М., 1986.

8. Проектирование железобетонных сборно-монолитных конструкций. //Справочное пособие к СНиП 2.08.01-85. – М., Стройиздат, 1991.

9. Дроздов П.Ф. Конструирование и расчет несущих систем многоэтажных зданий / П.Ф. Дроздов //Издание 2-е перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1977, 223 с.

10. Терехов И.А. Исследование и разработка унифицированных объёмно-планировочных и конструктивных решений одноэтажных и многоэтажных зданий из пространственных рамно-ферменных блоков: дисс. канд. техн. наук / И.А. Терехов – М., 2019, 164 с.

11. Кодыш Э.Н. Пластинчато-стержневая модель ячейки перекрытия для расчета на горизонтальные нагрузки / Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин // Материалы XXX Всероссийской научно-технической конференции

«Актуальные проблемы современного строительства». – Пенза, ПГАСА, 1999. – С. 56-57.

12. Скорук Л.Н. Поиск эффективных расчетных моделей ребристых железобетонных плит и перекрытий / Л. Н. Скорук // САДmaster. – 2004. – №3. – С. 78-83.

13. Байков В.Н. Общий случай расчёта прочности элементов по нормальным сечениям / В.Н. Байков, М.И. Додонов, Б.С. Расторгуев и др. //Бетон и железобетон. – 1987. – №6. – С. 16 – 18.

14. Гвоздев А.А. К вопросу о теории железобетона / А.А. Гвоздев // Бетон и железобетон. – 1980. – №4. – С. 12-17.

15. Карпенко Н.И. О диаграммной методике расчёта деформаций стержневых элементов и ее частных случаях / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко //Бетон и железобетон. – 2012. – №6. – С. 20-27.

16. СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 154 с.

17. Трекин Н.Н. Пространственная работа несущих элементов каркасной системы с учетом нелинейности и податливости узловых сопряжений: дис. докт. техн. наук / Н. Н. Трекин. – М., 2003. – 440 с.

18. Васильев А.П. Работа закладных деталей при совместном воздействии сдвигающих и нормальных сил. / А.П. Васильев, Н.И. Катин, Б.А. Шитиков //Промышленное строительство. – 1971. – № 7. – С. 19-22.

19. Котляр Н.Л. Исследование деформаций стыков соединений каркасных конструкций. Исследование прочности и расчёт конструкций многоэтажных зданий. / Н.Л. Котляр, Б.В. Соловьёв-Холмогоров – М.: МНИИТЭП, 1970. – С. 171-185.

20. Чистяков Е.А. Учёт податливости стыковых соединений дискретного типа в расчётах конструктивных систем крупнопанельных зданий / Е.А. Чистяков, С.А. Зенин, Р.Ш. Шарипов, О.В. Кудинов // Строительные науки. – 2017. – №2. – С. 123-127.

21. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52 – 01 – 2003». – М, 2012.

22. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжёлых и лёгких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84) / ЦНИИПромзданий Госстроя СССР. – М., 1986.

23. Низомов Д.Н. Сравнительный анализ методов сосредоточенных деформаций и конечных элементов / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков //Известия АН РТ, отдел. физ-мат, хим, геол. и техн. наук, №1(158), 2015. – С. 84-92.

24. Низомов Д.Н. Метод сосредоточенных деформаций / Д.Н. Низомов, И. Каландарбеков // Душанбе: Дониш, 2015, 435 с.



25. CEB-FIP Model Code 1990. Design Code. Lausanne, 1993.

**ОИД БА ҲИСОБИГИРИИ НАРМИИ
ПАЙВАСТАГИҶО ҲАНГОМИ ҲИСОБИ
БИНОҶОИ БИСЁРОШЁНА**

*И.И. Каландарбеков, Д.Н. Низомов,
И.К. Каландарбеков*

Дар мақола шарҳи адабиётҳо оиди ҳисоби биноҳои бисёррошонаи оҳанубетонии восилӣ, ки аз пайвастиҳои гиреҳии бисёр иборат мебошанд, баррасӣ карда шудааст. Таҳлили баҳисобгирии нармии пайвастиҳо дар рамаҳо ва системаҳои алоқаҳои конструктивӣ дида баромада шудааст. Методикаи баҳисобгирии нармии пайвастиҳои восилӣ панелҳои оҳанубетонӣ, ҳангоми ҳисоби биноҳои панели ба таъсири қувваҳои моилӣ, моментҳои қатқунанда ва қувваҳои ғечиш оварда шудааст.

Масъалаҳои ҳисоби нармии пайвастиҳои намуни дискретӣ, ки ба намуни деталҳои пулодӣ боҳамдигар тавассути пластинаҳои филизӣ кафшер шудаанд иҷро карда мешаванд, оварда шудаанд. Бо мақсади баҳо додан ба нармии пайвастиҳо, шарҳи адабиётҳо, ки дар онҳо вобастагии қувва ва деформатсия дар алоқаҳо ба даст оварда шудаанд, баррасӣ карда шудааст. Вобаста ба таҳлили характери қори алоқаҳо оиди имконияти таъсири қувваҳо ба онҳо се намуни модел нишон дода шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: модели пластинӣ-милагӣ, модели дискретӣ, ҳолати шиддатнокӣ - деформатсионӣ, ғайрихаттии физикӣ, саҳтӣ, нармии пайвастиҳо, модули ғечиш, коэффициентҳои нармӣ.

**ABOUT ACCOUNTING THE SUPPLY OF
BUTT CONNECTIONS IN CALCULATIONS
OF ELEMENTS OF MULTI-STORY
BUILDINGS**

*I.I.Kalandarbekov, G.N.Nizomov,
I.K.Kalandarbekov*

The article provides a review of the literature on the design of multi-storey buildings made of precast concrete, consisting of many nodal junctions. The

analysis of accounting for the flexibility of butt joints of frame and braced structural systems is considered. The method of taking into account the flexibility of butt joints of prefabricated reinforced concrete panels when calculating large-panel buildings for the action of longitudinal forces, bending moments and shear forces is presented. The issues of calculating the flexibility of discrete-type butt joints, which are made in the form of steel embedded parts, connected to each other by welding with steel plates, are given. In order to assess the compliance of butt joints, a review is given of works in which the dependences of the force and deformation in the bonds are obtained. Three types of model are shown depending on the analysis of the nature of the work of the bonds under possible forces acting on them and causing tension (compression), bending, and shear.

Key words: plate-bar model, discrete model, stress-strain state, physical nonlinearity, stiffness, compliance of butt joints, shear modulus, compliance coefficient.

Сведения об авторах:

Каландарбеков Ифтихор Имомёрбекович – кандидат технических наук, преподаватель кафедры «Подземные сооружения, основания и фундаменты» ТТУ имени академика М.С. Осими. E-mail: iftikhor791@mail.ru

Низомов Джахонгир Низомович – д.т.н., профессор, чл-корр. НАНТ, зав. лабораторией “Сейсмостойкость зданий и сооружений” Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ имени академика М.С. Осими. Тел.: (+992) 919355734. E-mail: ties@mail.ru

Каландарбеков Имомёрбек Каландарбекович – д.т.н., начальник научно-исследовательского центра «Строительство и архитектура» НИИ «Политехник», профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ имени академика М.С. Осими. Тел.: (+992) 93-500-63-43. E-mail: kalandarbekov-55@mail.ru

МЕХАНИЗМ АРМИРОВАНИЯ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Н.Н. Хасанов, К.Р. Рабиев

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В данной работе предлагается новый способ армирования грунтовых подушек оснований зданий и сооружений. Суть способа заключается в применении многоярусной системы криволинейных песчаных подушек с замкнутым армированием.

На территории Республики Таджикистан существуют разнообразные виды слабых грунтов, которые требуют предварительного усиления, так как большинство встречающихся лёссов и лёссовидных пород, глины и другие типы грунтов являются не пригодными для строительства.

При строительстве объектов, возводимых на территориях со слабым грунтом, возникает необходимость замены их на более прочный, отвечающий существующим требованиям строительных норм и правил. Этот процесс требует много труда, и не всегда является рациональным. Альтернативным решением является армирование (стабилизация) грунта — то есть улучшение природных качеств местного грунта для дальнейшей эксплуатации.

Под армированием грунта можно понимать включение в массив грунта устойчивых элементов для улучшения его механических свойств и технических характеристик.

Ключевые слова: армирование, многоярусная система, грунт, основания, усиление, геосетка, деформация, фундамент, здание.

В последние три десятилетия основания из армированного грунта широко использовались в различных инженерно-геологических условиях, в качестве опоры зданий, плит подхода к мосту, опоры моста и насыпи.

Исследователи показали, что включение арматуры в грунтовые основания является экономически эффективным решением для увеличения предельной несущей способности и уменьшения осадки мелководных оснований по сравнению с традиционными методами, такими как замена естественного грунта или увеличение размеров фундаментов [1]. Наиболее распространенным типом армирования, используемым в грунтовых основаниях, являются георешетки (рис. 1).

Ранее проведены множество экспериментальных, численных и аналитических исследований по изучению поведения укрепленного грунтового основания для различных типов грунтов (например, Binquet и Lee, Huang и Tatsuoka, Kurian, Chen) [2]. Исследователями представлены две концепции для оценки преимуществ основания из армированного грунта (например, Chen, Abu-Farsakh): первая - коэффициент несущей способности, который определяется как отношение несущей способности основания из армированного грунта к несущей способности неармированного грунтового основания. Другой - коэффициент уменьшения осадки, который определяется, как отношение непосредственной осадки фундамента на основании из армированного грунта к таковой на неармированном грунтовом основании при заданном поверхностном давлении.

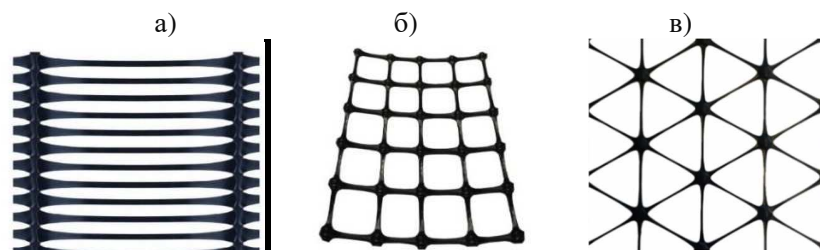


Рис. 1. Типичные георешетки, используемые для усиления грунта. а - одноосная георешетка; б - двухосная георешетка; в - трехосная георешетка.

Типичный грунтовый фундамент и описание различных геометрических параметров приводится на рисунке 2.

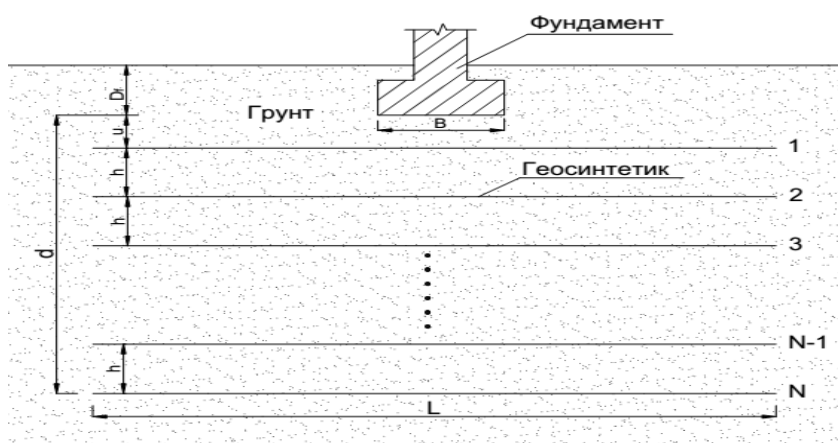


Рис. 2. Параметры фундамента из геосинтетического армированного грунта. b – ширина фундамента; D_f – глубина фундамента; u – расстояние между верхними слоями или глубина до первого слоя армирования; h – расстояние между армирующими слоями по вертикали; d – общая глубина армирования; N – количество армирующих слоев; L – длина армирующих материалов.

Улучшение характеристик основания из армированного грунта можно отнести к трем основным механизмам усиления, как описано ниже.

1. Жесткая граница (рис. 3, а): если расстояние между верхними слоями (u) больше определенного значения, арматура будет действовать как жесткая граница, и разрушение произойдет над арматурой. Vinquet и Lee были первыми, кто сообщил об этом открытии. Экспериментальные исследования, проведенные несколькими исследователями (Akinmusuru и Akinbolade, Mandal и Sah, Khing, Omar, Ghosh и др.), впоследствии подтвердили этот вывод.

2. Мембранный эффект (рис. 3, б): под нагрузкой основание и грунт под основанием движутся вниз. В результате арматура деформируется и растягивается. Из-за своей жесткости на растяжение, изогнутая арматура развивает направленную вверх силу для поддержки приложенной нагрузки. Определенная осадка необходима для мобилизации эффекта натянутой мембраны, а арматура должна иметь достаточную длину и жесткость, чтобы предотвратить ее разрушение в результате выдергивания и разрыва. Vinquet и Lee были, пожалуй, первыми, кто применил этот механизм армирования для разработки метода проектирования ленточного фундамента на

армированном песке с простым предположением, сделанным для формы арматуры после деформации. Kumar и Saran распространили этот метод на прямоугольную опору на армированном песке [2].

3. Эффект удержания (эффект бокового сдерживания) (рис. 3, с): из-за относительного смещения между грунтом и арматурой, сила трения создается на границе раздела грунт-арматура. Для армирования сеткой блокировку можно получить за счет взаимодействия грунта и арматуры. Следовательно, боковая деформация или потенциальная деформация при растяжении почвы сдерживаются. В результате снижается вертикальная деформация грунта. Поскольку большинство грунтов являются материалами, зависящими от напряжений, улучшенное боковое удержание может увеличить прочность грунта на сжатие и, таким образом, улучшить несущую способность. Huang и Tatsuoka обосновали этот механизм, успешно используя короткую арматуру, имеющую длину (L), равную ширине основания (B), для усиления песка в их экспериментальном исследовании. Михаловски [2] применил этот усиливающий механизм в предельном анализе армированного грунтового основания и вывел формулу для расчета предельной несущей способности ленточных фундаментов на армированных грунтах.

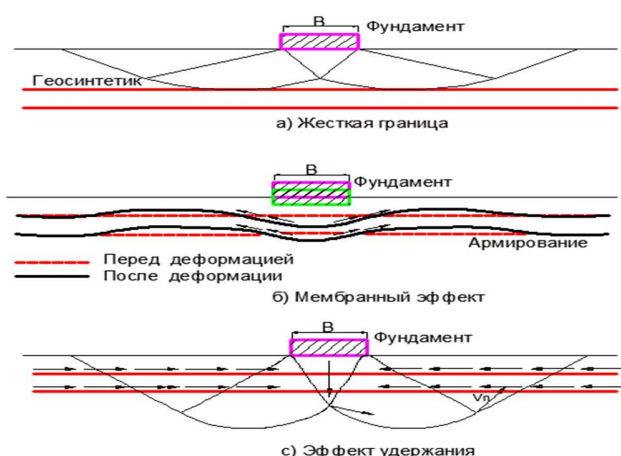


Рис.3. Механизмы усиления.

Исходя из всех вышеприведенных предпосылок для устройства фундаментов зданий и сооружений в слабых грунтах, предлагается многоярусная система криволинейных песчаных подушек с замкнутым армированием. Данная система обладает следующими преимуществами:

1. Применение криволинейной подошвы в слабых грунтах способствует равномерному распределению контактных напряжений и, как правило, приводит к увеличению линейной работы основания, и тем самым увеличивается несущая способность, благодаря включению в работу грунта, который контактирует со всей криволинейной поверхностью;

2. Замкнутое армирование, способствует увеличению несущей способности песчаной подушки, а также значительно понижает деформативность. Такой тип армирования сокращает области предельного состояния в зонах, где происходит сдвиг.

3. Использование недорогих материалов, таких как песок и геосетка;

4. Благодаря лёгкому весу и компактности геосетки, её можно транспортировать без больших затрат в труднодоступные районы;

5. Внедрение прочного грунта вместо слабого, который к тому же является непучинистым материалом.

Количество ярусов подушки зависит от глубины заложения фундамента» [3, 4].

Выводы:

В конечном итоге можно сказать, что строительство зданий и сооружений на просадочных и слабых грунтах, продолжает оставаться чрезвычайно актуальной проблемой. Таким образом, альтернативным решением

является армирование грунта – то есть улучшение природных качеств местного грунта для дальнейшей эксплуатации.

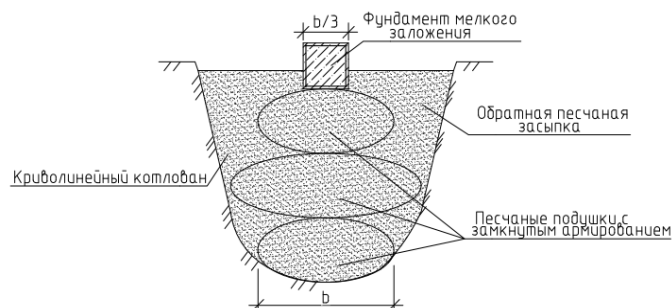


Рис.4. Многоярусная система криволинейных песчаных подушек с замкнутым армированием.

Армирование грунта осуществляется путем размещения в грунтерастягивающих элементов для повышения его естественной устойчивости и прочности. Это достигается за счет приведения элементов усиления контакта с поверхностями в совокупности и под основу грунтового массива. Когда давление на массу грунта вызывает деформацию арматуры, это создает растягивающую нагрузку, которая может противостоять движению грунта и обеспечивать дополнительную поддержку для увеличения прочности. Таким образом, создается система усиления грунта, которая обеспечивает большую прочность на сдвиг, чем сама масса грунта.

Литература:

1. Gu, Jie, "Computational modeling of geogrid reinforced soil foundation and geogrid reinforced base in flexible pavement" (2011). LSU Doctoral Dissertations. 1920. https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_dissertations/1920, December, 2011, pp. 222;
2. Chen, Q., Abu-Farsakh, M.Y., Sharma, R. and Zhang, X., 2007. "Laboratory Investigation of Behavior of Foundations on Geosynthetic-Reinforced Clayey Soil", Journal of the Transportation Research Board, No. 2004, pp. 28-38.
3. Рабиев К.Р. Фундаменты малоэтажных зданий в виде системы песчаных подушек с контурным армированием / К. Р. Рабиев // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: ТИУ, 2018. – Т. IV. – С. 277-280;
4. Рабиев К.Р. Современные технические решения в местах со слабым грунтом для фундаментов малоэтажных зданий / В. Ф. Бай, К.



Р. Рабиев // Геология и нефтегазоносность Западно - Сибирского мегабассейна (опыт, инновации): материалы Международной научно-технической конференции. Строительство и обустройство нефтегазопромислов – Тюмень: ТИУ, 2019. – 251 с. – С.102-104;

МЕХАНИЗМИ АРМИРОНИИ ХОКҲОИ АСОС БАРОИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ ҚОБИЛИЯТИ БОРБАРДОРИИ ОН

Н.Н. Ҳасанов, К.Р. Рабиев

Дар кори мазкур усули нави армиронии болини хоки асоси биноҳо ва иншоот пешниҳод шудааст. Моҳияти усул дар татбиқи системаи бисёрсатҳаи болини регии қач бо армиронии пӯшида иборат мебошад.

Дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон намудҳои гуногуни хокҳои сул мавҷуданд, ки мустақкамқуниро талаб мекунад, зеро қисми зиёди онҳо сафедхоқҳо ва намудҳои сафедхоқ, гилҳо ва дигар намудҳои хокҳои мебошанд, ки барои сохтмон мувофиқ нестанд.

Агар дар вақти сохтмони иншоот хоки асоси он сул бошад, пас онро бо хоки мустақкамқатаре иваз намудан лозим аст, ки ба талаботи мавҷудаи меъёрҳо ва қоидаҳои сохтмон ҷавобгӯ бошад. Ин раванд меҳнати зиёдеро талаб мекунад ва на ҳамеша дуруст аст. Ҳалли алтернативӣ, ин армиронии хок (пурқувватқунӣ) аст, яъне баланд бардоштани хосиятҳои табиӣ хоки маҳаллӣ барои истифодаи минбаъда.

Зери мафҳуми армиронии хокҳо фаҳмидан мумкин аст, ки барои баланд бардоштани хосиятҳои механикӣ ва хусусиятҳои техникӣ хокҳо дар массиви он ҷой қардани элементҳои устувор хос мебошад.

Калимаҳои калидӣ: армиронӣ, системаи бисёрсатҳа, хок, асос, пурқувватқунӣ, геосетка, шаклтағйирӣ, таҳқурсӣ, бино.

SUBSTRATE REINFORCEMENT MECHANISM TO IMPROVE ITS CARRYING CAPACITY

N.N. Khasanov, K.R. Rabiev

This paper proposes a new method of reinforcing soil cushions for the foundations of buildings and structures. The essence of the method lies in the application of a multi-tiered system of curved sand cushions with closed reinforcement.

On the territory of the Republic of Tajikistan, there are various types of soft soils that require preliminary strengthening, since most of the encountered loess and loesslike rocks, clays and other types of soils are not suitable for construction.

During the construction of objects erected in areas with weak soil, it becomes necessary to replace them with a more durable one that meets the existing requirements of building codes and regulations. This process requires a lot of work and is not always rational. An alternative solution is soil reinforcement (stabilization) - that is, improving the natural qualities of the local soil for further exploitation.

Earth reinforcement may be defined as the inclusion of resistant elements in a soil mass to improve its mechanical properties and engineering characteristics.

Key words: multi-tiered system, grounds, gain, geogrid, deformation, foundation, building.

Сведения об авторах:

Ҳасанов Нозимшо Назокатшоевич – доктор архитектуры, о.и. профессора кафедры “Архитектура зданий и сооружений” ТТУ имени акад. М.С. Осими. Тел.: (+992) 90-770-07-12.

E-mail: kapitelh@mail.ru

Рабиев Комрон Рахматович – докторант PhD кафедры “Архитектура зданий и сооружений” ТТУ имени акад. М.С. Осими. Тел.: (+992) 98 825 31 31.

E-mail: rabiev.1995@mail.ru

ИСПЫТАНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ТОННЕЛЕЙ РОГУНСКОЙ ГЭС

М.К. Каримзода¹, А. Шарифов², Н.Н. Шохийён³, Н. Алимов⁴

¹САНИОСП, г.Душанбе

²Дангаринский государственный университет, Дангара (Таджикистан)

Приведены результаты испытания плотности и прочности бетона тоннелей Рогунской ГЭС после 22 лет эксплуатации. Фактическая прочность бетона превосходит его исходное марочное значение от 11,3% до 200% для разных составов. Признаков коррозии цементного камня в структуре бетона не обнаружено. Структура бетона не нарушена и сохранила целостность покрытия в тоннелях. Высокая прочность и непроницаемость бетонного покрытия обеспечили эксплуатационную устойчивость тоннелей.

Результаты испытания прочности бетона действующих тоннелей также подтверждают эффективность модифицирования бетонов органо-химическими добавками для повышения их качества и стойкости в агрессивных средах, что в конечном счёте способствует повышению долговечности гидротехнических сооружений Рогунской ГЭС.

Ключевые слова: бетон, цемент, органо-химическая добавка, прочность, плотность, простота прочности бетона, надёжность, долговечность сооружений.

В 2011 году в рамках международной экспертизы строящихся объектов Рогунской ГЭС, на предмет надёжности, были обследованы состояния тоннелей №1 и №2 и проведены испытания прочности их бетонного покрытия.

Бетонирование указанных тоннелей было осуществлено ещё в 1989 году из гидротехнического бетона классов В15, В22,5 и В30. Сульфатостойкий цемент М400 и заполнители из тяжёлых горных пород местных месторождений были использованы для приготовления гидротехнического бетона следующих составов: 1) М200 (класс В15)–1:2,29:2,79 (цемент М400 :песок :щебень) при удельном расходе цемента $\rho = 350 \text{ кг/м}^3$ и водоцементном отношении В/Ц = 0,609 ; 2) М300 (класс В22,5) – 1:1,69 :1,84 (цемент М400 : песок :щебень) при $\rho = 448 \text{ кг/м}^3$ и В/Ц = 0,507; 3) М400 (класс В30)– 1:1,06:1,92 (цемент М400 :песок :щебень) при $\rho = 543 \text{ кг/м}^3$ и В/Ц = 0,416. Размеры заполнителей:песка – 0,14...5 мм; щебня – 50 % из фракции 5...20 мм и 50% из фракции 20...40 мм.

Проектные составы бетонных смесей имели исходную подвижность при осадке стандартного

конуса 2...4см, однако при их использовании для бетонирования тоннелей в их состав были введены органо-химические добавки: сульфитно–дрожжевую бражку (СДБ) для пластификации бетонной смеси и кремнийорганическую жидкость ГКЖ-11 для гидрофобизации бетона. Расходы добавок составили: СДБ–0,2% от массы цемента, ГКЖ–11 по 0,15 % от массы цемента в составах бетонов М200 и М300 и 0,2% от массы цемента в составе бетона М400. В результате действия добавок бетонные смеси пластифицировались настолько, что их подвижность соответствовала 18...22 см по осадке стандартного конуса.

Указанные тоннели находятся в зоне влияния агрессивных солей грунтовых вод. Грунтовые воды вокруг тоннелей характеризуются содержанием минеральных солей от 1720 до 5980 мг/л, в том числе содержание иона SO_4^{2-} в пределах от 399 до 1995 мг/л. Водородный показатель грунтовых вод изменяется в пределах $\text{pH} = 7,2...8,0$, что свидетельствует о кислом характере данных вод.

После натурного обследования состояния этих тоннелей осуществлено экспериментальное определение прочностных характеристик их бетонного покрытия. Для этого по схеме Рис.1, согласно методике ГОСТ 28570–90 [1], были пробурены цилиндрические образцы–керны и испытаны на прочность путём сжатия на гидравлическом прессе. Также была определена фактическая плотность образцов бетона.

На рис.2 и 3 показаны фотографии бурения кернов и их испытание на прочность. Прочность образца бетона вычисляется по формуле

$$R_{\text{обр}} = P/S \quad (1),$$

где $R_{\text{обр}}$ – прочность образца бетона в МПа, Р – разрушающаяся нагрузка в Н, S- площадь сечения цилиндрического образца, мм^2 .

Для приведения прочности бетона в испытанном образце к прочности бетона в образце базового размера и формы, прочность, полученная по формуле (1), пересчитывают по формуле

$$R_6 = R_{\text{обр}} \cdot \alpha \cdot \eta_1 \quad (2),$$

где R_6 – фактическая прочность бетона в МПа, α – масштабный коэффициент, учитывающий форму и размеры поперечного сечения испытанного образца, η_1 – коэффициент,



учитывающий отношение высоты цилиндрического образца к его диаметру.

Значения коэффициентов α и η_1 выбираются по данным Табл.4 и Табл.2 описания ГОСТ 28570-90 [1].

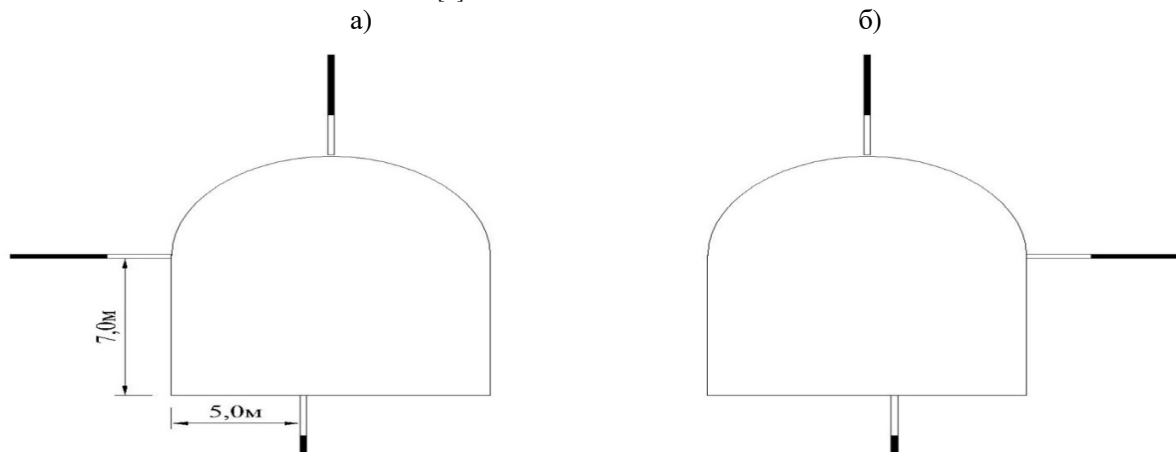


Рис.1. Схема взятия проб для испытания плотности и прочности бетона:
а) тоннель №1; б) тоннель №2.

Сравнение результатов табл.1 показывает, что за истекшее время прочность бетона М300 (класс В22,5) существенно выросла. Прирост прочности бетона составил от 73,9 % до 175,3 %. Такая же закономерность возрастания прочности наблюдается и для бетона строительного тоннеля №2. Так, прирост прочности бетона М200 составляет от 38,9 до 200%, бетона М300 – от 20,4 до 112,1%, а бетона марки М400 – от 11,3 до 55,6%.

Возрастание прочности бетона можно объяснить влиянием его возраста и действиями применяемых добавок: за время более 20 лет в структуре бетона произошла более полная гидратация цемента, что обеспечивало высокую прочность бетона. Однако, по нашему мнению, в возрастании прочности бетона, особенно до высоких значений, основная заслуга принадлежит добавкам СДБ и кремнийорганической жидкости, введённых в состав бетонной смеси при бетонировании тоннелей. Пластифицирующий эффект применяемых добавок способствовал полной гидратации цемента и образованию высокоплотной структуры цементного камня, которая, в свою очередь, обеспечила высокую прочность бетона.

Проектная марка бетона, места отбора проб и результаты испытания плотности и прочности образцов бетона приведены в Табл.1 и 2.

Следует отметить, что при взятии пробкернов из бетона сооружений тоннелей не обнаружены признаки коррозии цементного камня: не обнаружены высолы на поверхности бетона и не имеются поверхностные отторжения слоя бетона. Структура бетона не нарушена и сохранила целостность покрытия в тоннелях. После испытания образцов бетона во внутренних их слоях также не обнаружены следы коррозии цементного камня, что свидетельствует о высокой непроницаемости бетонного покрытия тоннелей для фильтрации воды через толщину его слоев. Высокая прочность и непроницаемость бетонного покрытия обеспечили эксплуатационную устойчивость тоннелей.

Таким образом, испытание прочности бетона строительных тоннелей 22-летнего возраста подтверждает надёжность сооружавшихся объектов Рогунской ГЭС, которые смогут без разрушения существовать на века. Эти результаты также подтверждают эффективность модифицирования бетонов органо-химическими добавками для повышения их качества и стойкости в агрессивных средах, что в конечном счёте способствует повышению долговечности гидротехнических сооружений Рогунской ГЭС.

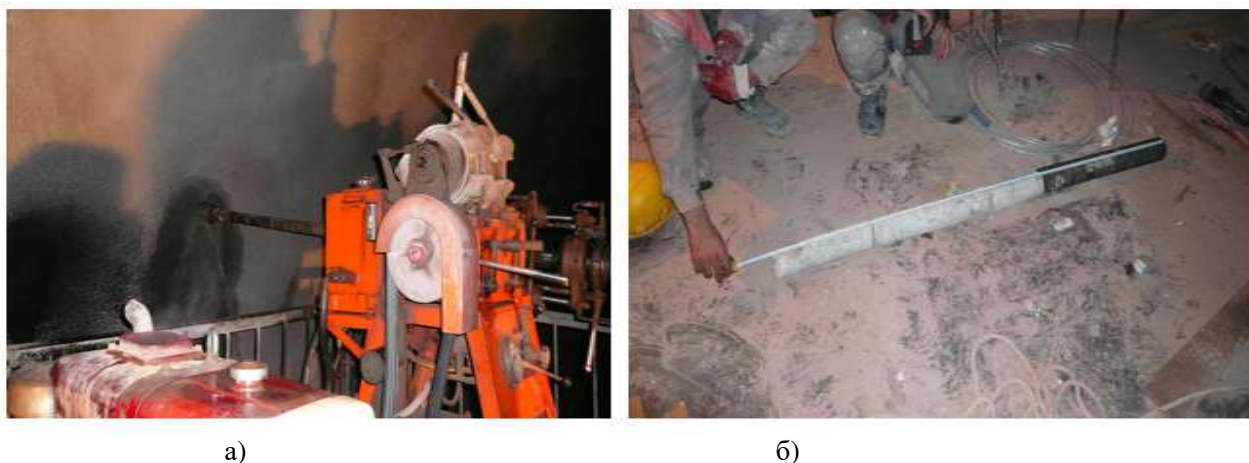


Рис.2. Фотографии отбора проб из бетонного покрытия: а) бурения бетонных кернов; б) измерения длины керна.



Рис.3. Фотографии образцов бетона и их испытания на прочность: а) образцы-керна; б) испытания прочности бетонного керна.

Таблица 1.

Результаты испытания плотности и прочности образцов бетона строительного тоннеля №1.

№ п/п	Место отбора пробы бетона	Глубина отбора пробы бетона, м	Точка отбора пробы	Геометрические параметры образца		Физические параметры образца		Результаты испытания образца бетона на прочность при сжатии					Фактическая марка и класс бетона	Проектная марка и класс бетона	Прирост прочности бетона, %	
				диаметр, мм	высота, мм	масса, г	плотность г/см ³	разрушающая сила, Н	прочность бетонного керна, МПа	Коэффициент α	коэффициент η	фактическая прочность бетона, МПа				
1	ПК 4+75 свод	1		88	180	2535	2,316	290814	47,83				1,0	1,2	57,40	M550 40
2		2		88	180	2610	2,385	328568	54,04	64,85	M600 B45	116,2				
3		3		88	180	2595	2,371	329589	54,21	65,05		116,8				
4		5		88	161	2400	2,451	349997	57,57	1,18	62,93	109,8				
5	ПК 5+75 свод	1		88	179	2620	2,407	264284	43,47	1,2	1,2	52,16	M550 B40	B22,5	73,9	
6		2		88	181	2670	2,426	418364	68,81			82,57			M800 B60	175,3



Таблица 2.

Результаты испытания плотности и прочности образцов бетона строительного тоннеля №2.

№ п/п	Место отбора пробы бетона	Глубина отбора пробы	Точка отбора пробы	Геометрические параметры образца		Физические параметры образца		Результаты испытания прочности образца бетона при сжатии			Фактическая марка и класс бетона	Проектная марка и класс бетона	Приrost прочности бетона, %		
				диаметр, мм	высота, мм	масса, г	плотность, г/см ³	разрушающая сила, Н	прочность бетонного керна, МПа	Коэффициент α				коэффициент	фактическая прочность бетона, МПа
1	ПК 0+25 стена	1		87	167	2600	2,36	290000	48,82	1,0	1, 2	58,59	M600 B45	M300 B22,5	86,12
2		2		88	184	2610	2,33	248750	40,98			49,18	M450 B35	M200 B15	145,9
3	ПК 0+25 свод	1		87	185	2645	2,40	305000	51,35			61,62	M600 B45	M300 B22,5	105,4
4		2		87	184	2580	2,36	137500	23,15			27,78	M300 B22,5	M200 B15	38,9
5	ПК 1+05 стена	1		87	170	2480	2,45	230000	38,72			46,47	M450 B35	M300 B22,5	54,9
6		2		87	182	2605	2,40	225000	37,88			45,46	M450 B35	M200 B15	127,4
7	ПК 1+05 свод	1		86	180	2475	2,36	307500	53,02			63,62	M600 B45	M300 B22,5	112,1
8		2		86	182	2502	2,37	290000	50,0			60,00	M600 B45	M200 B15	200,0
9	ПК 1+85 стена	1		87	189	2665	2,37	295000	49,66	1,0	1, 2	59,60	M600 B45	M300 B22,5	98,7
10		2		87	180	2595	2,42	285000	47,98			57,58	M550 B40	M200 B15	192,8
11	ПК 1+85 свод	1		87	185	2595	2,36	178750	30,09			36,11	M350 B25	M300 B22,5	20,4
12		2		87	181	2540	2,36	177500	29,88			35,86	M350 B25	M200 B15	79,3
13	ПК 0+25 лоток	1		88	182	2650	2,39	275508	45,31			54,38	M550 B40	M400 B30	36,0
14		2		88	180	2640	2,41	280610	46,15			55,38	M550 B40		38,5
15		5		88	181	2570	2,34	234692	38,6			46,32	M450 B35		15,8
16	ПК 1+05 лоток	1		87	179	2560	2,41	221427	37,28			44,73	M450 B35		11,8
17		2		88	181	2640	2,40	225508	37,09			44,51	M450 B35		11,3
18		5		88	176	2610	2,44	242855	39,94			47,93	M450 B35	19,8	
19		6		88	180	2690	2,46	314283	51,69			62,03	M600 B45	55,1	

Литература

1. ГОСТ 28570–90. Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций.

САНЧИШИ МУСТАҲКАМИИ БЕТОНИ ТОННЕЛҲОИ НБО РОҒУН

М.К. Каримзода, А. Шарифов, Н.Н. Шоҳиён, Н. Алимов

Натиҷаҳои санҷиши зичӣ ва мустаҳкамии бетононҳои НБО Роғун баъди 22 соли истифодабарӣ оварда шудаанд. Мустаҳкамии аслии бетон нисбати нишондиҳандаи тамғавии таркибҳои гуногуни он аз 11,3% то 200% афзоиш ёфтааст. Аломатҳои коррозияшавии санги сементӣ дар сохтори бетон вучуд надоранд. Бадани бетон вайрон нашудааст ва яқлуктии рӯйпӯши тоннелҳоро таъмин мекунад. Мустаҳкамии балеанд ва обнагузарон будани рӯйпӯши бетонон

истифодабарии бехатари тоннелхоро таъмин мекунад.

Натиҷаҳои санҷиши мустаҳкамии бетони тоннелҳои фаъолияткунанда ғоидаоварии бетонҳои тавассути истифодаи маводҳои иловагии кимиёвӣ-узвӣ барои баланд бардоштани сифати онҳо ва устувориашон дар муҳитҳои зараровар таркибтағирдода, ки дар охир ба афзудани дарозумрии иншоотҳои гидротехникии НБО Роғун оварда мерасонад, тасдиқ мекунад.

Калимаҳои калидӣ: бетон, семент, иловаи кимиёвӣ-узвӣ, мустаҳкамӣ, зичӣ, афзоиши мустаҳкамии бетон, боваринокӣ, дарозумрии иншоот.

CONCRETE STRENGTH TEST OF HPS ROGUN TUNNELS

***M.K. Karimzoda, A. Sharifov, H.H. Shokhiyon,
H. Alimov***

This article are given results of testing of density and strength of concrete of Rogun hydroelectric station tunnels after 22 years of operation. Actual strength of concrete exceeds its initial grade value from 11.3% to 200% for different compositions. No signs of corrosion of cement stone were found in the concrete structure. The concrete structure is not disturbed and retained the integrity of the coating in the tunnels. The high strength and impermeability of the concrete coating ensured the operational stability of the tunnels.

The results of testing the strength of concrete of existing tunnels also confirm the effectiveness of modifying concrete with organic-chemical additives to increase their quality and resistance in aggressive environments, which ultimately contributes to improving the durability of hydraulic structures of the Rogun hydroelectric station.

Keywords: concrete, cement, organo-chemical additive, strength, density, concrete strength gain, reliability, durability of structures.

Сведения об авторах:

М.К.Каримзода- соискатель. Тел.: +992 918 635 949. E-mail: saniosp_lab@mail.ru

А.Шарифов - д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Гидротехническое и сельское строительство» Дангаринского государственного университета. Тел.: +992 935 435 452. E-mail: Sharifov49@mail.ru

Н.Н.Шохиён- к.т.н., д.п.н., профессор кафедры «Гидротехническое и сельское строительство» Дангаринского государственного университета. Тел.: +992 935 806 222. E-mail: muhammad shorahimzoda@mail.ru

Н. Алимов-к.т.н., и.о.доцента Дангаринского государственного университета. Тел.: +992 935 806 222. E-mail: muhammad. shorahimzoda@mail



ПОИСК ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ТАДЖИКИСТАНА

Н.И. Рахматуллаева

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

В статье описываются проблемы архитектурно-планировочного формирования туристской и социальной инфраструктуры сельских населенных мест Таджикистана, которые являются наиболее актуальными на сегодняшний день и необходимость развития туристской инфраструктуры в условиях горного ландшафта Таджикистана.

Ключевые слова: *сельская местность, туризм, рекреация, климат, архитектура, планирование, инфраструктура, методы, ландшафт.*

В настоящее время перед многими странами стоят задачи в области развития экономики, в случае с Таджикистаном туризм является одной из наиболее эффективных структур для роста национального дохода Республики Таджикистан. Развитие этой сферы приоритено для страны, так как в Таджикистане располагаются разнообразные рекреационные возможности и благоприятные природно-климатические условия для разных видов туризма.

Туризм подразделяется на классификации, такие как: купально-пляжные, оздоровительные, экологически-горные и водные. Также источники финансирования туризма могут быть разными, как коммерческими так и социальными. Организованный туризм так же должен учитывать возраст приезжающих, который в свою очередь делится на три типа: туризм пожилых людей, туризм людей среднего возраста или молодежный. Количество участников может быть различным, поездки могут осуществляться группами или индивидуально. Способы организации путешествия могут быть как спонтанными, так и заранее запланированными.

Существующая на данный момент курортно-оздоровительная структура нуждается в фундаментальной реорганизации и обновлении. Подробно изучив эту область, нужно грамотно организовать инфраструктурные ресурсы для обслуживания туристов и для пользы местных жителей горных регионов Таджикистана. Заложить основы для дальнейшего развития нового направления в архитектуре и градостроительстве [1]. Сельские населенные пункты-это область, которая при правильной организации может стать двигателем дальнейшего прогресса Таджикистана. В нынешних условиях

наиболее реальная перспектива развития Таджикистана заключается в создании новых рекреационных зон на землях, преимущественно находящихся на горном рельефе, что позволит улучшить качество жизни, как местных жителей, так и привлечет туристов в отдаленные регионы.

Горы в развитых странах (особенно в Западной Европе) - это места массового туризма, в котором большой объем и высокая производительность являются нормой. Например, в Австрии, где туризм составляет более 4% ВВП, а годовой доход на душу населения от туризма составляет 1731 евро (2011 г.), более 75% от общего объема продаж в сфере туризма приходится на альпийскую туристическую индустрию. В отличие от ЦВЕ (страны Центральной и Восточной Европы), которые имеют самую низкую производительность среди европейских регионов, с долей составляющую 20% от всех европейских международных туристических поездок по данным (GUFЕ) Гуйян - КНР 6-8 мая 2014 г.[2].

Если изучить показатели портала о мировой и региональной статистике, “Мировой атлас данных”, то данные результаты можно будет использовать не только для сравнительного анализа, но и для дальнейших исследований. Международный въездной туризм – это количество туристов, которые едут в страны, но не в те, где они у них обычное место жительства, в течение периода, не превышающего 12 месяцев, и главной целью их посещения не является деятельность, оплачиваемая из источника в посещаемой стране. Расходы международных туристов внутри страны – это доля расходов на поездки или занятость в масштабах всей экономики в опубликованных счетах национального дохода или в статистике рынка труда. Отечественные расходы на туризм сравниваются с ВВП населения. Международные поступления от туризма – это расходы международных пребывающих посетителей в данную экономику. Товары и услуги приобретаются туристом или от его лица для его личного использования или использования в качестве подарков, товары, приобретенные на безвозмездной основе, не включаются в данную категорию расходов. Расходы на международный туризм – это расходы международных исходящих

посетителей в других странах, включая платежи иностранным перевозчикам за международный транспорт. Эти расходы могут включать в себя как данные по жителям выезжающих за рубеж, так и данные по однодневным посетителям, за исключением случаев, когда их необходимо выделить в отдельную классификацию. Некоторые страны не включают расходы на пассажирские транспортные пункты. Перечисленные данные

подробно представлены в таблице 1.1. [3]. Исходя из них, можно вычислить рост потока туристов, вклад путешествий и туризма в темпы роста ВВП - макроэкономического показателя, отражающего рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг, произведённых за год во всех отраслях экономики на территории государства в процентном соотношении, оценив при этом влияние на экономику страны в целом.

Таблица 1.1.

Показатели Таджикистана “Мировой атлас данных”.

Международный туризм, число прибытий					
2014	2015	2016	2017	2018	
213.000	414.000	344.000	431.000	1.035.000	
Расходы международных туристов внутри страны (доля, %)					
2014	2015	2016	2017	2018	2019
21,1%	17,9%	16,2%	14,8%	20,7%	23,9%
Международный туризм, доходы от поездок и покупок (долл. США)					
2015	2016	2017	2018	2019	
1.000.000\$	3.600.000\$	7.600.000\$	8.900.000\$	13.700.000\$	
Международный туризм, расходы, в текущих ценах (долл. США)					
2016	2017	2018	2019		
24.600.000\$	15.100.000\$	24.200.001\$	28.400.000\$		
Прямой вклад путешествий и туризма в темпы роста ВВП(%)					
7,80	11,84	0,40	2,11		

Горная местность является достаточно привлекательной местностью для туризма. Конкретно в ситуации с Таджикистаном, возможно внедрение разных нововведений в данную сферу услуг. Поиск принципов формирования туристской и социальной инфраструктур сельских населенных мест Таджикистана должен включать в себя не только привычные типы туризма, но и совершенно новые виды, которые будут в полной мере соответствовать сегодняшним представлениям о туризме.

Модернизация и формирование туристской и социальной инфраструктур, в первую очередь рассматривается с архитектурной и градостроительной точки зрения, которая является основой для планировочного решения горных поселений предназначенных для туризма. Для того чтобы определить наиболее интересные локации и маршруты горной сельской местности, нужно проделать значительную работу, которая начинается с привлечения специалистов из разных областей.

Фотофиксация местности, наиболее наглядный метод для демонстрации через интернет ресурсы,

возможных путей туристического маршрута, при помощи которого, будет возможно провести исследования в виде социальных опросов зарубежных туристов. После изучения материалов социального опроса, необходимо провести анкетирование местного населения, тех сельских населенных мест, которые вызвали наивысший интерес среди опрошенных. Анкетирование местного населения должно включать в себя вопросы о характере данной местности, особых климатических условиях присущих определенному поселению, безопасных маршрутах и других тем касательно того, что лучше всего известно только местным жителям. После проведенных исследований следует провести лабораторные анализы на состав и тип грунта, пород, подземных вод. Как только результаты будут известны, следующая задача привлечь проектную организацию, для поиска концептуального решения туристического поселения и формирование туристской и социальной инфраструктуры.

Главный вопрос основывается на постоянном поиске наиболее интересных решений поставленных задач. При всех современных



возможностях, самое ценное, это сохранить не только самобытность горного населения, его колорит, но и не нарушать природный ландшафт, предельно оберегая заповедные зоны, где при активном социальном вмешательстве могут измениться популяции находящихся на этих территориях животных, птиц и растений, сколько бы не было пользы с экономической стороны, первоочередно сберечь флору и фауну от чрезмерного социального вмешательства. Интеграция прошлого и современных технологий выведут туризм на совершенно новый уровень, комфортные гостиницы и хорошие условия могут предоставить практически все известные туристические локации, но привлечь на неоднократное посещение и подарить сильные впечатления, только места не похожие на остальные, уникальные в своем роде. Сохранив ландшафт, самобытность и колорит местного населения, объединив это с грамотным планированием горной местности и поиском уникального архитектурного образа, возможно вызвать интерес у туристов.

Активный туризм также является одним из увлекательнейших направлений, присущий Таджикистанской горной местности. Дрифтинг, спуск на байдарках в течениях горных, бурных рек, экстремальное развлечение, которое также нуждается в правильном планировании и концептуально-ландшафтном решении, которое в свою очередь сохранит существующую местность, но при этом сделает ее пригодной для такого типа отдыха. Сфера альпинизма, лыжи, сноубординг, катание на велосипедах по склонам, равным образом не обходится без выше перечисленных мер. Лучшим концептуальным решением данных вопросов является поиск подходящей местности, которая будет включать в себя наибольшее разнообразие типов туризма, или же маршрут, по пути которого будут встречаться всевозможные активности, заинтересовывая туристов следовать маршруту и не останавливаться на одной локации.

Природные пояса Таджикистана очень разнообразны. По гипсометрическому положению и характеру рельефа территории республики по вертикали разделены на шесть

вертикальных биоклиматических поясов: - низменности и равнин от 350 до 600 м. н. у. моря; - возвышенности и предгорья - от 650 до 1100 м. н. у. м.; - низкогорья от 1100 до 1900 м. н. у. м.; - среднегорный пояс - до 3000 - 3200 м. н.у.м.; - высокогорный пояс выше 3000 - до 4400 – 4500 м. н.у.м.; Горные районы, лежащие выше 600 м, составляют 93% территории республики[4]. Более подробно ознакомиться с характеристикой биоклиматических поясов Таджикистана, наглядно увидеть разницу и перепады высот возможно изучив рис.1.[5]. На изображении также отмечена растительность присущая, тем или иным биоклиматическим поясам и территориальные ресурсы сельскохозяйственных угодий республики Таджикистан на советский период.

Современные виды туристических услуг предполагают обязательное сохранение традиционного горного сельского хозяйства. Всё это способствует сохранению горной среды и традиционных ценностей жителей гор, обеспечивает экономическое развитие горных сёл [6].

Горная местность привлекает туристов многими факторами

- чистый воздух горных рек
- сложный и многогранный рельеф
- неопишуемая красота гор разных пород

Изучая эти факторы, приходит понимание того, что не всегда удается руководствоваться климатом местности [7].

Ввиду сегодняшней ситуации в мире, можно сделать вывод, что поиски принципов формирования туристских и социальных инфраструктур будут значительно отличаться от того, что было до всемирной пандемии и всеобщей изоляции. Возможно, понятие туризм приобретет новые значения, которые будут включать в себя виртуальную реальность, и путешествия которые не подразумевают долгие перелеты, а только доступ к интернету. На новый уровень потенциально может выйти и местный туризм, который также нуждается в фундаментальном преобразовании и новых архитектурно-концептуальных решениях.

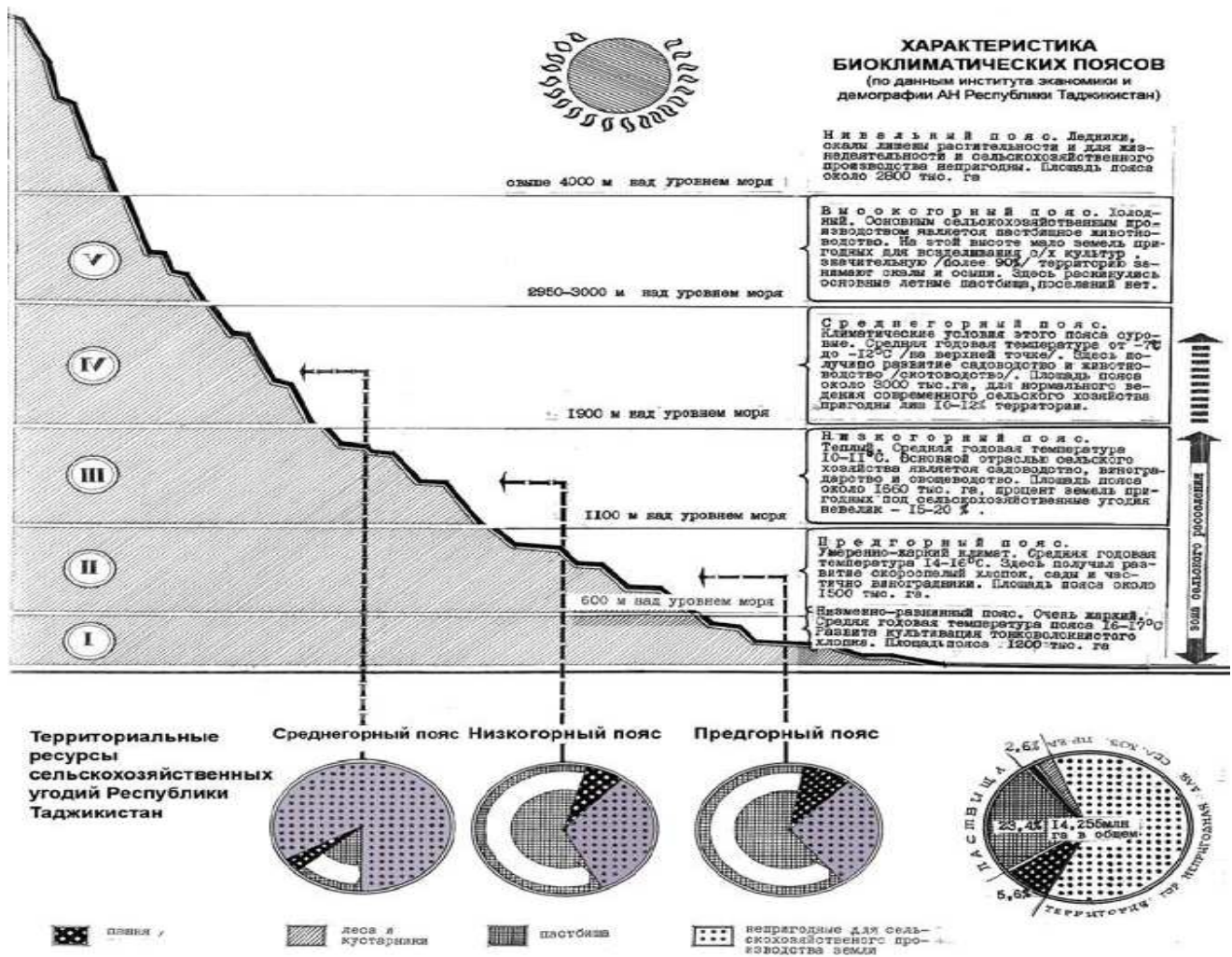


Рис.1 Характеристика биоклиматических поясов.

Литература:

1. Усов Я. Ю. Формирование архитектурно-планировочной структуры биоклиматических жилых зданий, (материалы из автореферата). Москва-2013.- С. 16 - 19.
2. (GUFЕ) Гуйян - КНР 2014 г. <http://rci.bsu.by> интернет ресурс
3. «Мировой Атлас Данных» Раздел: Туризм; Электронная библиотека Google.
4. Акбаров А.А Вопросы устойчивого развития населенных мест и формирования жилых образований в условиях горных районов Таджикистана. Минск-2013. – С. 116
5. Акбаров А.А Архитектура горного Таджикистана Особенности формирования и тенденции развития сельских поселений. Минск-2013.
6. Акбаров А.А Архитектура горного Таджикистана Особенности формирования и

тенденции развития сельских поселений. Минск БНТУ, 2013– 280 с.

7. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1988 – С. 35 –46.

ҶУСТУҶҮ БАРОИ ПРИНЦИПҲОИ ТАШАККУЛИ ИНФРАСОХТОРИ ТУРИСТӢ ВА ИҶТИМОИИ МИНТАҚАҲОИ КҶҲИИ МИНТАҚАҲОИ ДЕҲОТИ ТОҶИКИСТОН

Н.И. Раҳматуллоева

Дар мақола мушкилоти ташаккули меъморий ва банақшагирии инфрасохтори сайёҳӣ ва иҷтимоии шаҳракҳои деҳоти Тоҷикистон, ки имрӯз муҳимтарин ва ниёз ба рушди инфрасохтори сайёҳӣ дар манзараи кӯҳистони Тоҷикистон мебошанд, тасвир шудааст.

Калимаҳои калидӣ: минтақаи деҳот, туризм, фароғат, иқлим, меъморий, банақшагирии, инфрасохтор, усулҳо, манзара.



**SEARCH FOR THE PRINCIPLES OF
FORMATION OF TOURIST AND SOCIAL
INFRASTRUCTURE OF MOUNTAIN
REGIONS OF RURAL AREA OF TAJIKISTAN**

N.I. Rakhmatullaeva

The article describes the problems of the architectural and planning formation of the tourist and social infrastructure of rural settlements in Tajikistan, which are the most relevant today and the need for the

development of tourist infrastructure in the mountainous landscape of Tajikistan.

Key words: Rural area, tourism, recreation, climate, architecture, planning, infrastructure, methods, landscape.

Сведения об авторе:

Рахматуллаева Насиба Игоревна - ассистент кафедры "Архитектура и дизайн" Таджикского технического университета имени акад. М.С.Осими. Тел.:985-70-60-00.
E-mail: nasib2727@gmail.com

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Н.Н. Хасанов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Статья посвящена вопросам формирования основных принципов организации архитектурной среды учебно-воспитательных зданий в условиях жаркого климата. Поставлена цель разработать рекомендации по повышению эффективности архитектурно-пространственной среды УВЗ путём формирования архитектурно - планировочных и конструктивных решений, с применением современных энергосберегающих методов и приёмов, учитывающих факторы макро- и микроклимата, а также традиционного архитектурного наследия Таджикистана.

Ключевые слова: учебно-воспитательные здания, архитектурная среда, микроклимат, энергосбережение, энергоэффективность, ориентация, помещение.

В современной эпохе развития человеческого общества, на фоне планомерного развития градостроительства и экономики, а также увеличивающегося потока различных инвестиций, в нашей стране значительно увеличилось возведение учебно-воспитательных зданий (УВЗ). Наряду с этим, УВЗ, независимо от своего функционального назначения, требуют значительных изменений объёмно-планировочных и конструктивных решений. Это связано, прежде всего, с такими особенностями, как смена собственников и пользователей зданий, изменение объёмов и профиля деятельности, размещающихся в них функциональных процессов, изменения численности обслуживающего персонала и его организационной структуры, с динамикой роста современных технологий, а также с появлением совершенно новых строительных конструкций и современных высокотехнологичных материалов.

В области проектирования и строительства современных зданий и сооружений, и том числе УВЗ, особую важность приобретают вопросы, связанные с проблемами энергосбережения и энергетической эффективности. Во многих странах с жарким климатом, таких как Таджикистан, значительное количество потребляемой энергии (примерно до 60%) расходуется не только на отопление зимой, но и на охлаждение в летние месяцы года. Нехватка и недостаточность энергоресурсов вынуждает уделять особое внимание использованию

альтернативных источников естественной, природной энергии, а именно энергии солнца и ветра. Профессиональное и целенаправленное использование нетрадиционных энергетических источников даёт возможность в значительной степени снизить зависимость экономики любой страны от постоянно повышающихся цен на нефть, газ и другие теплоносители. Политику энергосбережения и энергоэффективности следует расценивать как высший приоритет энергетической независимости страны, являющийся одним из путей снижения материальных и финансовых затрат при строительстве и эксплуатации зданий, в том числе - учебно-воспитательных [1, 2].

Принципы правового урегулирования в данной области отражены в Законе РТ «Об энергосбережении и энергоэффективности» [1, 3], которые состоят из следующих позиций:

- эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов с учетом производственных, технологических, экологических и социальных условий;
- поддержка и стимулирование использования энергосберегающих и энергоэффективных технологий, материалов и оборудования;
- системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- планирование энергосбережения и повышения энергоэффективности.
- участие физических и юридических лиц в проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Отрицательное изменение качества микроклимата в современных УВЗ объясняется тем, что при проектировании, к сожалению не всегда учитываются природно-климатические характеристики района строительства. Архитекторами и проектировщиками часто игнорируются энергосбережение как один из приоритетных факторов эффективности эксплуатации здания и застройки в целом. Важное значение энергосберегающих подходов необходимо осознавать на национальном, а также государственном уровне, с целью все большего проявления ответственности архитекторов и



проектировщиков в практических подходах в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [2, 4].

В эпоху всеобщей глобализации, во всех развитых и развивающихся странах мира особую важность приобретают принципы сохранения национально-традиционного единства в архитектуре. Одним из недостатков архитектурных решений некоторых учебно-воспитательных зданий в нашей стране на сегодняшний день является направление по использованию универсальных интернациональных форм и образов. Данный подход архитекторов во многом не соответствует местным национальным традициям населения, эстетическим идеалам нашего общества, не является и не становится объектом таджикской национальной культуры. При этом коренным образом не учитываются особенности климата, природного ландшафта и окружающей застройки.

На наш взгляд, было бы уместным разработку методических указаний по повышению функциональной целесообразности архитектурно-пространственной среды и энергоэффективности УВЗ путём формирования архитектурно - планировочных и конструктивных решений, с применением наиболее технологичных энергосберегающих методов и материалов, на основе учёта макро- и микроклиматических факторов, а также традиционного архитектурно-градостроительного наследия Таджикистана [2, 4].

Чтобы достичь поставленную цель, следует последовательно и планомерно решить нижеследующие задачи: - изучение и анализ исторического развития архитектурно-пространственных решений УПЗ в городах и районах республики; - исследование основных принципов и методов создания архитектурно-пространственной среды существующих и проектируемых УПЗ в условиях жаркого климата, на примере отечественного и мирового опыта проектирования; - разработка критериев оценки эксплуатируемых УВЗ по уровню влияния принципов архитектурного проектирования на них; - разработки рекомендаций по формированию объемно-планировочных решений зданий, позволяющих проектировать здания в соответствии с действующими нормативными требованиями создания архитектурно-пространственной среды современных УПЗ [2, 4].

Природно-климатические факторы района строительства оказывают ощутимое воздействие на архитектурно-композиционное качество

отдельных зданий и застройки в целом. Анализ основ и методов обеспечения эффективного уровня естественного проветривания зданий показывает, что для формирования оптимального микроклимата внутренней среды, следует обеспечивать условия для их естественного сквозного проветривания, путём проектирования приточных отверстий на наветренной стороне фасада здания, а вытяжных отверстий - на его подветренной стороне. Необходимый уровень проветривания УПЗ имеет прямую зависимость от объёмно-планировочных решений, рациональной ориентации зданий по сторонам света, а также от окружающей застройки.

Немаловажное значение в условиях сухого жаркого климата Таджикистана имеет правильный выбор ориентации зданий, который воздействует на внутренний воздушно-тепловой режим зданий. С точки зрения ограничения количества теплопоступлений в зданиях, их расположение продольной осью в северо-восточном, юго-восточном и северо-западном направлениях является наиболее рациональным [4].

В результате исследования инсоляции помещений УПЗ в некоторых городах республики показал что, с учётом высокого солнцестояния, наиболее оптимальным является ориентация помещений в южную сторону горизонта. Такое расположение дает возможность необходимого освещения всех помещений летом в течение всего дня, а зимой, из-за более низкого солнцестояния, обеспечивается их естественный обогрев прямыми солнечными лучами. Данная ориентация помещений и рекомендуется для проектирования и строительства новых УПЗ [2, 4].

Общеизвестно, что для максимального преодоления воздействия условий жаркого климата республики на формирование микроклимата среды, рекомендуется окраска фасадов в светлые тона, расположение улиц параллельно прохладным ветрам, застройка зданий вокруг открытого двора, как традиционного исторического приема в национальном градостроительстве. В исторической традиционной архитектуре Центральной Азии, и в том числе Таджикистана, распространен приём использования на проемах декоративных элементов в качестве устройств от прямого попадания солнечных лучей и охлаждения. Также, для предохранения от воздействия солнечной радиации, рекомендуется применять такие современные технологии, как «тепловое зеркало», алюминиевые

солнцезащитные жалюзи, теплопоглощающее или рефлексное стекло, способные значительно снизить затраты на электроэнергию при охлаждении помещений УВЗ [2].

Исследования современных тенденций развития архитектуры нашей страны, на данном этапе, показывают существенное несоответствие в отношении использования современных архитектурно-конструктивных методов, которые наносят большой урон столь важным функциональным факторам, как природно-климатические условия и историко-национальные традиции.

С учётом вышеизложенного можно заключить, что уже на данном этапе развития архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений возникла необходимость разработки следующих принципов создания архитектурно-пространственной среды современных УПЗ [2, 4]:

- принцип соответствия функционально-композиционного решения здания его функционально-планировочным основам;

- принцип энергосбережения, основной целью которого является максимальное снижение расхода природных энергоресурсов, а также выбор определенных форм, конструкций, ориентации здания, способствующих повышению его тепловой эффективности и энергетической независимости [4];

- принцип архитектурного единства, предполагающий поиск и нахождение способов отражения архитектурно-культурных элементов наследия, выражающих национальную самобытность нашего народа в современной архитектуре и установление преемственности между традициями прошлого и современными технологиями посредством архитектурных приемов.

Особое значение для создания архитектурно-пространственной среды УПЗ имеют социально-экономические факторы. При их формировании следует учитывать выполняемую ими социальную роль, а также соответствие требованиям городской среды. Одним из важнейших составляющих факторов экономического характера является энергосбережение. Энергоэкономическая эффективность здания, как и создание комфортных условий для деятельности воспитанников в УВЗ, также являются ключевыми задачами архитектора на всех этапах проектирования.

Литература:

1. Закон Республики Таджикистан «Об использовании возобновляемых источников энергии» от 12 января 2010 года, №587.

2. Мохамед Ибрагим Мохамед Абдельхади. Принципы формирования архитектуры современных административных зданий в жарком климате (на примере Египта). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. – Москва. – 2011. 15 стр.

3. Закон Республики Таджикистан «Об энергосбережении и энергетической эффективности» от 19 сентября 2013 года, №1018.

4. Социальные комплексы для детей с ограниченными функциональными возможностями в условиях Таджикистана (научно-прикладные и теоретико-исторические аспекты архитектурно-планировочных решений). Автореф. дисс. на соискание ученой степени докт. арх. ТТУ имени академика М.Осими. – Душанбе. – 2019. 87 стр.

АСОСҲОИ ТАШАККУЛҒИИ МУҲИТИ МЕЪМОРИИ БИНОҲОИ ТАЪЛИМӢ- ТАРБИЯВӢ ДАР ШАРОИТИ ИҚЛИМИ ГАРМ

Н.Н. Хасанов

Мақолаи мазкур ба масъалаҳои ташаккулғии муҳити меъморӣи биноҳои таълимӣ-тарбиявӣ дар шароити гарм бахшида шудааст. Ҳадафи гузошташуда, аз таҳияи намудани тавсияҳо чиҳати баланд бардоштани энергиясамаранокӣи муҳити меъморӣи фазагии биноҳои таълимӣ-тарбиявӣ, бо роҳи ташаккулғии ҳалли меъморӣи тарҳӣ ва конструктивӣ, бо истифода аз тарзу усулҳои муосир, бо назардошти омилҳои макро- ва микроиқлимӣ, инчунин мероси анъанавӣи меъморӣи Тоҷикистон иборат мебошад.

Калимаҳои калидӣ: биноҳои таълимӣ-тарбиявӣ, муҳити меъморӣ, микроиқлим, сарфаи энергия, энергиясамаранокӣ, тамоюл, хучра.

PRINCIPLES OF ORGANIZING THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL-EDUCATIONAL BUILDINGS IN A HOT CLIMATE

N.N. Khasanov

The article is devoted to the formation of the basic principles of organizing the architectural environment of educational buildings in a hot climate. The goal is to develop recommendations for improving the



efficiency of the architectural and spatial environment of UVZ through the formation of architectural, planning and design solutions, using modern energy-saving methods and techniques that take into account the factors of macro- and microclimate, as well as the traditional architectural heritage of Tajikistan.

Key words: educational buildings, architectural environment, microclimate, energy saving, energy efficiency, orientation, premises.

Сведения об авторе:

Хасанов Нозимшо Назокатшоевич - доктор архитектуры, и.о. профессора кафедры «Архитектура зданий и сооружений» ТТУ имени академика М.С. Осими. Тел.: 907 07 70 12

МИКРОКЛИМАТ И ПРИНЦИПЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ТРАДИЦИОННОГО ЖИЛИЩА

С.Р. Хаитова, Ф.Н. Турдиева

Таджикский технический университет имени академика. М.С.Осими

В этой статье описывается мировой опыт в возведении жилищ народов мира, где можно увидеть много приёмов, которые используются, в разных странах с различными климатическими условиями, которые показывают многообразие приёмов, используемых архитекторами для реализации проектов. Выбор приёма определён особенностями природного окружения - топографическими, ландшафтными, климатическим уровнем развития строительных технологий и эстетическими приоритетами эпохи. Физиологическим и психологическим восприятием человека жилья и пространства внутри его. Комфортабельностью жилья, в котором человек живет с начала его рождения.

Ключевые слова: технология, жилища, человек, климат, природа, опыт, методы, дом, комфортабельность, защита, камень, глина, солома.

Мировой опыт в проектировании жилищ показывает, что во многих странах, возводя дом, люди руководствуются разными климатическими условиями, существуют базовые принципы использования окружающей среды. В первую очередь можно сказать, что жилище — это сооружение или строение, в котором проживает человек. Всю свою жизнь человек руководствуется тем, как ему правильно построи́т жилье и сохранить его.

Ключевой функцией жилья является спасение человека от непогоды, защита от неприятеля, сон, вынашивание потомства, отдых и хранение продуктов. Кочевые племена, возводя свои дома, первым делом изучали климат местности и наличие воды на этой территории. Руководствуясь этими фактами, группы людей начинали создавать свои типы традиционного жилища. Примером этому могут служить юрты, шатры, глиняные дома и другие строения, возведенные из природных материалов. Качество жизни человека может повыситься только тогда, когда среда, в которой он живет, является здоровой с точки зрения экологии.

Спасение природы касается всех представителей животного мира, растений, людей и всех элементов естественной и искусственно созданной человеком среды. Каждая проблема окружающей среды в себе же содержит решение. Если имеются какие-то недостатки, то они же должны, вероятно, содержать в себе и достоинства. Чем больше губительная сила прогресса

воздействует на людей, тем больше люди отдаляются от природы и живой среды. К примеру, китайский иероглиф “кризис” содержит два понятия: опасность и удобный случай. Потому архитекторы и градостроители должны пытаться трансформировать проблему в возможности для создания большего баланса, гармонии, устойчивости и общего баланса. Природные материалы, которые люди использовали и используют, по сей день являются эко-чистыми, примеры приведены на рисунке 1. [1].

Материалами для возведения жилья американских эскимосов являлся лед, снег, шкуры и кишки тюленей. При правильном возведении иглу, в доме всегда было комфортно, тепло, сухо и свежо. Строение иглу имеет круглое очертание, сужающееся кверху, в котором создается удобное пространство.

Предки славян, которые жили тысячу лет тому назад, рыли землянки, потом на замену пришли избы. Материалом в то время служила солома, которой покрывали крышу землянки, древесина тоже использовалась, а землю использовали как стены. Землянку рыли глубиной в половину или в полную высоту стен, затем на ее дно клали 3-4 бревенчатых венца, а внутри устраивался из камней и глины очаг. Традиционным жильем монголов, казахов и туркменов является юрта. Юрта типичный вид куполообразного строения, покрытая шкурами или войлоком. Строение присуще кочевым народам. В юрте изначально делали очаг, а для того чтобы дым выходил на крышу, на ней делали отверстие. Микроклимат в юрте сохранялся благодаря войлоку, куполообразная форма служила устойчивой конструкцией дома. Благодаря этим приемам в юрту не проникали жара и холод.

Традиционным жильем народов Кавказа и Крыма являлась сакля - характерная тем, что она расположена на крутом рельефе. Материалом для возведения этого типа дома служили камень, глина и сырцовый кирпич. Этот дом имел плоскую крышу, низкие стены и узкие окна, со стороны похожие на бойницы. Сакли располагались друг под другом в виде лестницы на склоне горы, где крыша нижнего дома служила двором верхнего дома. Крыша таких домов покрывалась соломой, а



каркас из балок делали в виде выступающих элементов. В доме такого типа сохранялся микроклимат, благодаря стенам из глины, которые в свою очередь не пропускали холод в дом, а в жару не давали прогреться помещению.

Традиционным жильем древних таджиков считаются глинобитные дома, которые располагались у подножия гор или на холмах в горных районах. Они строились из камня с плоской крышей, иногда с террасой (айван). Типы

этих строений, по облику и использованию природных материалов, можно было поделить на два. Первый тип это равнинный – отличающийся большой архитектурной сложностью, этот тип был расположен к северу от Гиссарского хребта – в бассейне Зеравшана и Ферганской долины. Такой тип дома отличался тем, что был расположен на цоколе, на деревянном каркасе, заложенном сырцовым кирпичом. Крыша дома была плоская, земляная с обмазкой из глины.

<p>Бангу Традиционного племенное жилище — круглый дом с плетёными стенами, часто обмазанными глиной XIX век.</p>	<p>Юрта Юрта - это круглый дом кочевника, укрытый шкурами появились первые юрты в XII—IX или VIII-V век.</p>	<p>Дом японцев «Скелет» дома, крыши, стены и опоры сделаны из дерева такой тип пришел с приходом в Японию Буддизма VI век.</p>	<p>Филиппины Дом вблизи рисового поля и кокосовых рощ из такого сырья как дерево и бамбук XIX век.</p>
<p>Племенной дом индийцев. Материалом каркаса дома служит деревянный каркас.</p>	<p>Кавказский дом Материал- тесаный камень и земля, а каркас делали из толстых досок. XIX век.</p>	<p>Традиционный таджикский дом Глинобитный с плоской крышей, иногда с террасой.</p>	<p>Шатер афганцев Шатер из шерстяной ткани, натянутый веревками. XVIII век.</p>
<p>Римский дом с атриумом. Крыша в виде настила керамических черепиц на каркасе из деревянных брусьев, стены — покрытые штукатуркой.</p>	<p>Дом в Испании. Дома строятся из камня, штукатурятся белым цветом; крыши таких домов покрыты соломой или черепицей, а сами дома двухэтажные. XIX век.</p>	<p>Дом в Германии. Жесткий каркас из деревянных балок, горизонтальных ригелей и диагональных раскосов построений по фахверкой системн. XVII век.</p>	<p>Дом в Италии. Покрытый плоским камнем в плане цилиндр с башнями. XX в.</p>

Рис. 1 Использование природных материалов при возведении традиционного жилища народов мира.

Глина широко использовалась в возведении домов, других строений, нужных по хозяйству, например для разведения домашнего скота. Под потолком дома принято было делать узкий

световой проем, который служил окошком в доме. Горными районами можно назвать южную часть Таджикистана, где жилища просто вписываются в естественный ландшафт местности. То есть оно

приспособлено под людей, их нужды и стиль их жизни. Этот вид жилья был рассчитан на большие семьи, не разделенные между собой. Вид такого жилья очень массивен, так как фактом такой массивности является патриархальные, не разделенные между собой семьи. Стены таких домов собирали из дикого камня, а иногда из сырцового кирпича.

Когда мы смотрим в прошлое и анализируем традиционное жилье разных народов, мы видим, какой материал был в достатке, такой и использовался в возведении жилья. Примером могут быть народы севера, они возводили жилье - из снега, славяне - из брёвен, индейцы - из стеблей кукурузы, а народы Средней Азии - из глины и камня. Такой анализ даёт нам понять, что в те времена люди хоть и жили в строениях, собранных как конструктивно - объёмное решение, это не мешало им быть частью природы, оберегая и используя ее правильно.

Племенной дом учитывал особенности климата региона и призван был обеспечить максимально комфортные условия для жизни человека в единстве с природой. Жилье каждого народа являлось отражением образа их жизни и времени проживания. Изучая традиционное жилье разных народов, можно увидеть, что в них отражаются этнографические и климатические условия, которые выражают эстетические принципы той эпохи [2]. В последние годы все больше наблюдается такое явление, что традиционное жилье некоторых видов перестали строить, а те, которые возводят или частично сохранились, используются в целях демонстрации туристам, а деревянные дома строят до сих пор и они пользуются большой популярностью.

Как известно из истории, главным предназначением жилища в прошлые века была защита от воздействий внешней среды. Степень комфортности жилья и условия внешней среды рассматриваются, в первую очередь, и по сей день. Постепенно, с развитием технических возможностей общества, понятия комфортности и комфортабельности жилья стали объектом прогрессивной архитектуры.

В настоящее время комфортность жилья рассматривается не так как набор частных проблем, связанных с удобством жизни в доме, а оптимизирует систему «среда - человек», направленную на изучение и сохранение природных ресурсов. Именно правильно созданный микроклимат в жилище позволяет человеку жить в доме, где все условия

микроклимата учтены. Учет влажности воздуха в доме, время инсоляции и ветровой режим должны учитываться при возведении дома.

Физиологические и психологические особенности организма человека должны учитываться, так как это самое значимое. Организатором пространства является архитектор, он волен направлять потоки воздуха к человеку или от него, т.е. архитектор, зная ветровой режим и режим влажности, может управлять и регулировать ими. Настоящая архитектура только та, в которой жизнь человека является главной. Первым делом при возведении и проектировании дома должны учитываться физиологический и психологический комфорт человека и формирование правильной среды для его жизни. На этом этапе, изучая природные факторы, нужно определить и факторы физиологические, которые также могут влиять на среду обитания человека.

Если обратить внимание на физиологию человеческого организма, мы увидим, что организм человека постоянно отдает тепло во внешнюю среду [3]. Внутренние органы человека имеют постоянную температуру 37°C, а средняя температура кожи 32- 35°C «Жарко» - это значит, что тепло, вырабатываемое организмом, отдается во внешнюю среду с трудом, что среда не может достаточно активно поглощать тепло; что среда способна поглощать тепло больше, чем организм выделяет, и организму приходится напрягаться, чтобы восполнить возросшую отдачу тепла.

Конвекцией врачи - гигиенисты называют передачу тепла от тела воздуху через одежду и непосредственно. *Кондукция* - это способ передачи тепла при контакте двух тел.

При изучении основного способа передачи тепла от человека в окружающую среду, можно выделить способ кондукции (проведение), изучение (радиация) и испарение, пример приведен на рисунке 2. [4].

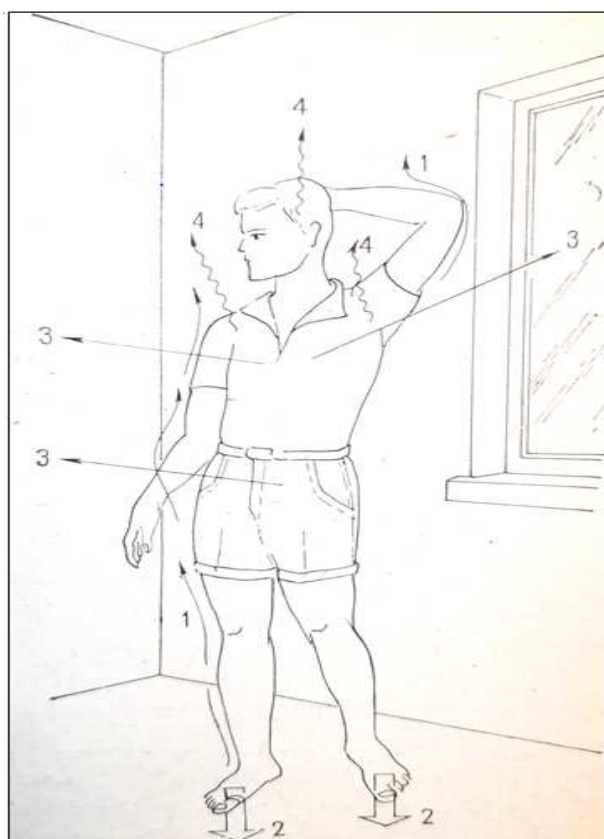


Рис. 2 Способы отдачи человеком тепла в окружающую среду.

1 - конвекция; 2 - кондукция или проведение; 3 - радиация или излучение; 4 - испарение

Возводя дом, не нужно забывать и об его эстетике, эстетика дома должна иметь полноценный облик, который вписывается в среду. От ее облика зависит психологическое восприятие человека. На современном этапе возводя жилье, мы должны учитывать климатические факторы, рельеф местности, солнечную радиацию и ветровой режим.

Но изучая эти факторы, приходит понимание того, что не всегда удастся, проектируя дом, руководствоваться климатом местности. Нужно понимать, что климат воздействует на человека через микроклимат [5].

Особенности климатических условий Таджикистана, это изолированность ландшафтных групп друг от друга в пределах его территории и относительная хозяйственная независимость отдельных его областей и привели к различиям в формах материальной культуры к образованию локальных региональных стилей в архитектуре и в строительстве[6]. Традиционное народное жилье часто включало трансформирующиеся элементы, хотя технически было трудно их осуществлять. На

современном этапе успехи архитекторов во многом зависят от степени учета климата в архитектурном проектировании. Изучая особенности климата региона, перед проектировщиком встает задача защиты жилища от запыленности и по освоению сложного рельефа; выявлению особенностей типологии горных территорий. Благодаря своему расположению, Таджикистан богат неповторимым ландшафтом и разнообразием климатических зон. Таджикистан принято считать горной страной, где речные долины, ландшафт, горная система и животный мир создают неповторимую красоту региона.

Территория Таджикистана, как горная страна, расчленена на мощные системы: Тянь - Шаньскую, Алайскую и Памиро- Дарвазскую. Гипсометрические уровни гор колеблются в пределах 300 - 7495 м над уровнем моря. Памирское нагорье длиною около 800 км, где высоты колеблются от 5000 до 7000 м над уровнем моря, принято считать пиком высоты в Центральной Азии. Крутой рельеф этой территории характерен чередованием горных хребтов и ледников.

Изучая территорию юго-западной части страны, которая представляет собой чередование невысоких хребтов с долинами рек, где сосредоточены основные посевные поля страны, можно сделать вывод, что как равнинные территории, так и горные склоны хорошо подходят для возведения жилья. Одной из красивейших мест можно назвать Пенджикентский район, который расположен в Зарафшанской долине. Климат территории района является субтропическим, внутриконтинентальным, с жарким и сухим летом при холодной зиме[7].

Рельеф территории района можно разделить на два вида: долинный и горный. Эта местность отличается своими прекрасными пейзажами, рельефом, и сложной географией, которую можно увидеть на рисунке 3.



Рис. 3 Вид на селение Вору Пенджикентского района.

Пенджикентский район является самым западным районом Таджикистана. С северной стороны Пенджикентский район окружен Туркестанским, с южной стороны Зарафшанским хребтом. Полноценная архитектура эта та архитектура, которая существует в единении с природно - климатическими условиями региона, одновременно отвечая культурно - обогатительному уровню жизни народа, его национально-бытовым традициям и степени технического развития этого региона.

На протяжении долгого времени люди перебираясь с одного места на другое, с одного региона в другой, искали удобные места для заселения. Факторами, которые вынуждали их покидать свои дома и переселяться в другие регионы, были войны, засуха, нехватка пищи и климатические условия.

Таким образом, в случае даже преобладания одного из факторов над другим, люди были вынуждены приспособиться и остаться на этой территории, возводились традиционные дома из тех материалов, которые в то время были в достатке. Приведенные примеры помогают воссоздать облик домов, которые возводились с учетом климатических и топографических условий места на примере первобытного жилища и архитектуры древнейших цивилизаций.

Литература:

1. Черноушек М. Психология жизненной среды. – М.: Мысль, 1989 – С. 174 –179.
2. Миловидов Н.Н., Осин В.А., Шумилов М.С. Реконструкция жилой застройки. – М.: Высш.школа, 1980. – С. 93 – 102.
3. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология. – М.: РЭФИА, 2000. – С. 448 – 462.
4. Лицкевич В. К. Жилище и климат. – М.:тройиздат, 1984. – С. 54 –71.
5. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1988 – С. 35 –46.
6. Гиясов А.Г., Турдиева Ф.Н. Климат и архитектура городов Таджикистана [Текст] / А.Г. Гиясов., Ф.Н. Турдиева // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. №2 (42) – 2018. – С.104 – 107.
7. Хаитова, С.Р. Особенности исторических и социально-экономических условий формирования архитектуры [Текст] / С.Р.Хаитова // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. №1 (-) – 2018. – С.

МИКРОКЛИМАТ ВА ПРИНЦИПҲОИ СОХТМОНИ МАНЗИЛҲОИ АНЪАНАВӢ

С.Р. Хаитова, Ф.Н. Турдиева

Дар ин мақола таҷрибаи ҷаҳонии сохтмони манзилҳои мардумони ҷаҳон тасвир шудааст, ки дар он шумо техникаи зиёдеро мебинед, ки дар кишварҳои мухталифи шароити иқлимӣ истифода мешаванд, ки усулҳои гуногуни меъмориро барои татбиқи лоиҳаҳо нишон медиҳанд. Интиҳоби



техника бо хусусиятҳои муҳити табиӣ - топографӣ, ландшафтӣ, сатҳи иқлимӣ рушди технологияҳои бинокорӣ ва афзалиятҳои эстетикӣ давр муайян карда мешавад. Дарки физиологӣ ва психологӣ хонаи шахси ва фазои он дар дохили он. Роҳатии манзиле, ки инсон дар он аз рузи таваллудаш зиндагӣ мекунад

Калимаҳои калидӣ. Технология, манзилҳо, одам, иқлим, табиат, таҷриба, усул, хона, роҳат, муҳофизат, санг, гил, коҳ.

MICROCLIMATE AND PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF CONVENTIONAL HOUSING

S.R. Khaitova, F.N. Turdieva

This article describes the world experience in the construction of dwellings of the peoples of the world, where you can see many techniques that are used in different countries with different climatic conditions, which show the variety of techniques used by architects to implement projects. The choice of the technique is determined by the peculiarities of the natural environment - topographic, landscape, climatic

level of development of building technologies and aesthetic priorities of the era. Physiological and psychological perception of a person's home and space within it. The comfort of the housing in which a person lives from the beginning of his birth.

Key words: Technology, dwellings, man, climate, nature, experience, methods, home, comfort, protection, stone, clay, straw.

Сведения об авторах:

Хаитова Савлатби Раҳмановна-кандидат архитектуры, и.о. доцента кафедры "Архитектура и дизайн" Таджикского технического университета имени акад. М.С. Осими. Республика Таджикистан, г. Душанбе. Тел.:904-35-74-76. E-mail: H.Savlat@mail.ru

Турдиева Фарангис Нуруллаевна- ассистент кафедры "Архитектура и дизайн" Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. Республика Таджикистан, г. Душанбе. Тел.:988-12-74-39.

E-mail: farangisturdieva@gmail.com

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И БЛАГОУСТРОЙСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ

Ф.З. Мирзоева, Г.Ф. Садиева

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В данной статье рассматривается вопрос о принципах и методах решения ландшафтной организации и благоустройства в условиях городской среды.

Одним из наиболее важных, востребованных и эффективных видов в развитии городов и малых городов является ландшафтная организация и благоустройство, так как в условиях жаркого климата Республики Таджикистан без озеленения и благоустройства существование человека в городе невозможно. Рассматриваются методы преобразования природного ландшафта в современной градостроительной практике. Приводятся экономические и эстетические оценки каждого метода, вводятся основные принципы и даются выводы о рациональном их использовании.

Ключевые слова: градостроительство, ландшафтная организация, город, планировка малых городов, малые архитектурные формы, природный ландшафт, водоемы, благоустройство.

Рассматривая и изучая историю тысячелетнего развития ландшафтного искусства стран мира, можно отметить, что среди стран Востока Египет считается одной из первых стран, где возникло искусство создания садов и парков, а древние правители Ахеменидской империи, Мидии, Египта, Китая воздвигали огромные парадизы (парки) с красивыми дворцами для отдыха и пира на фоне горного пейзажа с проточной водой, где вдоль его русла находились зеленые насаждения [1, с.110]. Также большим предпочтением была организация благоустройства садов и озелененных дворов, в центре которых находился фонтан в резиденции халифов Альгамбре.

С далеких времен появления на земле первых поселений до современных новых городов, различные элементы природного ландшафта (реки, озера, горы, холмы, леса или отдельные группы деревьев) всегда составляли их неотъемлемую часть. В сохранившейся глиняной плитке с планом существовавшего 35 столетий назад города Ниппура, в числе других элементов города показаны река Евфрат и озелененные сады. Об этом свидетельствует вся идея новых городов, развивающаяся с конца XIX в., связанная с именем Эбенизира Говарда, создавшего проект города-сада [2, с.8].

Садово-парковое искусство исторических эпох отличалась от современного паркового искусства своеобразием размещения садов на террасах

замыкающих в своем пространстве, приемов планировки интимного малого сада или сада-интерьера, где можно проследить в принципах садах замка Альгамбры в Гренаде арабской культуры, Японской культуры, где также в садах домов утонченностью и разнообразием использовался рельеф [3, с.154-161]. Следует отметить, что по сравнению с современным городским планированием садово-паркового искусства, в круг задач планировки исторических времен не включалась пространственная организация отдельных территориальных объектов общественных функций, архитектурных сооружений или памятников архитектуры, которые придают городской среде характерность, разнообразие и архитектурно-планировочное решение.

Таким образом, методика планирования современного ландшафтного искусства в городской структуре в настоящее время многообразна и решает задачи массовой посадки растений в целях оздоровительных, эстетических, функционально-планировочных и других факторов взаимосвязанных между собой. Развитие садово-паркового искусства связано с ростом районов и городов, растущими возможностями и новыми задачами в решении самых необходимых проблем: загрязнения городской среды, воздействия негативных факторов на историко-архитектурные памятники, жилищные проблемы, коммуникационные сети и др. Для этого в городской структуре можно выделить сады и парки составляющую часть городских ансамблей предназначенных для пешеходного движения (в форме бульвара) или для кратковременного отдыха (сквер) одновременно представляющие единое гармоничное целое с более свободными, усложненными аллеями и площадками отдыха в художественном решении создающую благоприятную [4, с.46] атмосферу для отдыха и проведения досуга людей.

Весьма существенное значение следует придавать озелененным пространствам окружающей среды городского пространства, которое оказывает значительное влияние не только архитектуре, но и на организм человека, которым является одной из актуальных проблем



современной науки и практики в градостроительстве [4, с.3].

Основная цель развития организации ландшафта и благоустройство территорий городов и малых городов предназначена к повышению комфорта жизни человека в квартирах, домах и жилых районах. Создание благоприятных комфортных условий для нахождения и проживания в быту особенно актуально для жителей городов. Исходя из нормативов градостроительства требуется строить больше детских садов, школ, точек обслуживания бытовых услуг, предприятий общественного питания и многое другое для обслуживания населения.

При архитектурно-планировочной организации ландшафтной среды жилого района и города оценка природных качеств территории приобретает особо важное значение. Правильная оценка природного ландшафта дает возможность принять оптимальное решение и выбрать тот или иной метод преобразования природной среды. При этом необходимо учитывать все факторы: экономическую эффективность данного решения, комфорт для жителей, эмоционально-эстетическую выразительность жилого комплекса в целом. И далеко не всегда решающим является экономический фактор, хотя оказывает существенное влияние на выбор средств при организации ландшафта жилых районов и городов. Только при оптимальном соотношении всех факторов градостроительных и природных можно создать жизненную среду, обеспечивающую комфорт и отвечающую эстетическим и духовным потребностям человека.

Также при разработке ландшафтной архитектуры необходимо учитывать целый комплекс социальных, экономических, природно-климатических и других факторов. Основной задачей в решении социально-экономического вопроса остается совершенно необходимым преобразить страну, облагородить ее природу по законам красоты, на научной основе, руководствуясь художественным вкусом и чувством меры.

При планировке малых городов на территории Республики Таджикистан актуальным является, организация идеального ландшафта и лучшего благоустройства при жилых районах, детских учреждений, школы, а также при лечебных учреждениях. Исходя из принципа равномерного и полноценного озеленения всех районов города можно отметить, что, наиболее важным является

создание скверов, парков, бульваров, садов и уличных насаждений.

Благоустройство и ландшафтная организация рассматривается при проектировании города, на территории жилого района с взаимосвязью малых архитектурных форм, которые являются частью благоустройства; павильоны в парках, скамейки, фонари, средства монументально-декоративной пластики: многоцветные мозаичные панно, декоративные композиции из металла и керамики, вазы, фонтаны, а также рекламные пилоны, указатели и т.д. Все эти элементы малых архитектурных форм (МАФ) играют дополнительную роль в организации ландшафта и благоустройства жилого комплекса города, малых городов и районов, эстетически обогащают их внешнюю среду, создают своеобразные ориентиры в пространстве, установив масштабные связи между человеком и средой и придают индивидуальность жилому массиву города в целом.

Градостроительное значение зеленых насаждений весьма разнообразно. Зеленые насаждения являются мощным регулятором температурного режима города, благоприятно влияют на состав и чистоту воздуха; могут быть использованы в борьбе с городским шумом; создают ландшафтную привлекательность города в целом и его частей; благоприятно влияют на самочувствие человека, оказывая на него большое гигиеническое и психологическое воздействие. Растительность, обладая большим разнообразием форм, цвета и фактуры, обогащает архитектурные ансамбли и занимает ведущую роль в архитектуре парков и садов [5, с.259].

В условиях Таджикистана с жарким климатом (IV климатический район) большое значение для создания благоприятного микроклимата имеет хорошо организованная система озеленения, обводнения и аэрации территории. Наиболее эффективными при этом являются зеленые массивы (до 6-7 га) с водоемами, размещенными в центре селитебной территории и системы ирригационной сети (арыков и каналов) с зелеными полосами в структуре жилой городской и сельской застройки [6, с.43].

Таким образом, система озелененных территорий общегородского значения (организация магистралей, парковых территорий, общественных зон; территорий кварталов и микрорайонов, благоустройство территорий архитектурных памятников, жилых домов, территории учреждений и организаций, культурно-бытового и

коммунального назначения, спорта и отдыха, здравоохранения) дополняется развитой системой природно-климатической характеристикой городского пространства.

В решении городского пространства районов и исторических городов Таджикистана необходимо правильно использовать все примеры с учетом функционально-планировочных, оздоровительных, эстетических и других факторов, к примеру, сочетание горной природы, ландшафтной архитектуры с культурными, торгово-выставочными, спортивными комплексами, санаторно-оздоровительными и рекреационными зонами связанных с большими зонами отдыха и туризма. В связи с функционально-планировочном решении городов, расположенных на рельефе, горном пейзаже, водных пространств к ним композиционно примыкают центральные части города и жилую застройку, соответствующие задаче формирования архитектурной среды города. В тех случаях, когда на территории города отсутствуют значительные водные пространства, сооружаются искусственные водоемы в виде отдельных бассейнов, речек, озер, прудов или их каскадов. Они размещаются в городских парках культуры и отдыха и в рекреационных зонах с заполнением больших площадок мощения, декоративных элементов в соответствии с масштабом городского пространства. К примеру, в городских парках (столичный парк аттракциона Пойтахт, парк Парчами милли) города Душанбе организованы искусственные водоемы с прилегающими декоративными малыми архитектурными формами. В других городских парках, также устраиваются декоративные водоемы, бассейны для купания и спорта, детские плескательные бассейны, озелененные пространства с разными застройками для создания комфортных условий в местах кратковременного отдыха населения [7, с.192].

В формировании городской среды, включающей застройку вместе с прилегающими к ней открытыми пространствами, важную роль играют естественные и искусственно созданные зеленые насаждения, малые сады, лужайки, газоны, озелененные маршруты. Природные и

искусственные элементы, сливаясь должным образом создают единую городскую ландшафтную композицию [8, с.3].

В современной градостроительной практике в связи с массовым индустриальным строительством возникла проблема преодоления монотонности и однообразия новых жилых районов, где следует в первую очередь искать в творческом использовании и сочетании особенностей климата и природного ландшафта.

Стратегия ландшафтной организации городского планирования сегодня вступает в новый этап своего развития, который определяется новыми решениями правительства республики, направленными на ускорение социально-экономического и культурного развития нашей страны.

Самым главным решением правительства нашей страны в области градостроительства – это совершенствование расселения с учетом размещения производственных сил, страны, творческие достижения, повышение функциональной планировки, озеленение архитектурно-пространственной среды городов, улучшение условий жизни во всех регионах и районах, преодоление существенных различий между городом и селом, улучшение благоустройства и озеленения городов и сел, концепция современной организации отдыха городского населения системой городских и загородных территорий.

Между тем, современная организация архитектурно-планировочного решения любой категории городских насаждений определяются прежде всего функциональным назначением данной категории, а также архитектурно-художественными принципами. Природная зона или даже небольшая озелененная территория должна быть решена как объект садово-паркового искусства [6, с.86].

В настоящее время организация ландшафта и благоустройства малых городов на территории Республики Таджикистан является самым важным, актуальным вопросом. Преобразование разумного ландшафта требует от проектировщиков длительного процесса творческих работ. При разработке схем и проектирование городов уделяется большое внимание решением вопросами, тесно связанными с проблемой охраны природы. Таким образом, при проектирование генеральных



планов городов большое внимание должно уделяться одним из основных процессов проектирования - формированием ландшафта. Правильный выбор ландшафтной организации и благоустройства территорий служит для решения проблемы оздоровления городской среды, также формирование архитектурного облика городов.

Следует отметить, что в целях улучшения городской среды, решения проблем по благоустройству и озеленению столицы и ее районов Постановлением Председателя города Душанбе Рустами Эмомали утверждён план реализации работ по созиданию и благоустройству в честь празднования 30-летия Государственной независимости Республики Таджикистан на период 2019-2021 годов.

Ландшафт и архитектура, будучи взаимосвязанными и взаимообуславливающими факторами, формирующими жизненную среду человека, должны дополнять друг друга. В этом смысле огромная ответственность лежит на архитекторах, так как идеи природного ландшафта, должны быть заложены во всех стадиях градостроительных разработок и последовательно претворяться в жизнь [2, с.133].

Новые благоустроенные города и малые города – это воплощение счастливой жизни. Самым важным явлением может быть связь окружающей среды с трудом и с жильем, благоустроенная среда обитания человека, в которую закладывается все самое лучшее, все прогрессивное для удовлетворения материальных и духовных потребностей будущего.

Необходимо изучить и внедрить концепцию градостроительной программы развития городов. В нашей стране эта проблема активно разрабатывается, а в перспективном будущем необходимо внедрить определенные элементы «зеленой» инфраструктуры в архитектурном формировании озелененных пространств города с социально-экономическими и культурно-оздоровительными требованиями, планомерного развития ландшафтного проектирования и строительства в зависимости от принадлежности к

Баҳоҳои иқтисодӣ ва эстетикӣ ҳар як усул додасуда, принсипҳои асосӣ ва ҳулосоҳо дар бораи истифодаи оқилонаи онҳо дода мешаванд.

Калимаҳои калидӣ: шаҳрсозӣ, ташкили манзаравӣ, шаҳр, банақшагирии шаҳрҳои хурд, шаклҳои хурди меъморӣ, манзараи табиӣ, обанборҳо, кабудизоркунӣ.

тому или иному компоненту города (планирование методов сохранения и ландшафтного дизайна территории архитектурного наследия и современных объектов, организация системы отдыха, городская природная среда, природно-технические системы, здоровье и качество жизни городского населения и т.д.).

Литература:

1. Мирзоева Ф.З. Развитие ландшафтного искусства в градостроительной среде Таджикистана: история и современность. Вестник ТГУ им. акад. М.С. Осими №2(30)-2015. -С.110.
2. Григорян А.Г. Ландшафт современного города. -М.: Стройиздат. 1986. -С. 2-133.
3. Залеская Л.С., Микулина Е.М. Ландшафтная архитектура. -М.: Стройиздат, 1979. -С.154.
4. Рубцов Л.И. Проектирование садов и парков, изд.2-е, -М., Стройиздат.1973. -С. 3-46.
5. Бутягин В.А. Планировка и благоустройство городов., -М.Стройиздат. 1974. -С. 259.
6. Акбаров А.А., Особенности планировки и застройки сельского поселка в условиях Таджикистана. -Душанбе. 2012. -С. 43.
7. Бакутис В.Э., Горохов В.А., Лунц Л.Б., Расторгуев О.С. Инженерное благоустройство городских территорий. -М.: Стройиздат.1979. -С.86-192.
8. Сборник научных трудов. Ландшафт городской среды, Киев, 1972. -С.3.

ПРИНЦИПҲО ВА УСУЛҲОИ ТАШКИЛИ ЛАНДШАФТӢ ДАР ТАШАККУЛИ ҚАЛАМРАВИ ШАҲРҲО Ф.З. Мирзоева, Г.Ф. Садиева

Дар ин мақола масъалаи принсипҳо ва усулҳои ҳалли ташкили ландшафт ва беҳбудии муҳити шаҳр муҳокима карда мешавад.

Яке аз намудҳои муҳимтарин ва самараноки рушди шаҳрҳо ва шаҳракҳои хурд ин ташкили кабудизоркунӣ ва ободони манзилҳо мебошад, зеро дар иқлими гарми Ҷумҳурии Тоҷикистон мавҷудияти инсон дар шаҳр бидуни кабудизоркунӣ ва ободонӣ ғайриимкон аст. Усулҳои тағир додани манзараи табиӣ дар амалияи муносири шаҳрсозӣ баррасӣ карда мешаванд.

PRINCIPLES AND METHODS OF LANDSCAPE ORGANIZATION AND IMPROVEMENT IN THE FORMATION OF TERRITORIES OF CITIES F.Z. Mirzoeva, G.F.Sadieva

This article discusses the issue of the principles and methods of solving landscape organization and improvement in the urban environment.

One of the most important, demanded and effective types in the development of cities and small towns is landscape organization and improvement, since in the hot climate of the Republic of Tajikistan, human existence in a city is impossible without landscaping and improvement. Methods of transforming natural landscape in modern urban planning practice are considered. The economic and aesthetic assessments of each method are given, the basic principles are introduced and conclusions about their rational use are given.

Key words: urban planning. landscape organization, city, planning of small towns, small architectural forms, natural landscape, reservoirs, landscaping.

Сведения об авторах:

Мирзоева Фируза Зокировна – кандидат архитектуры, доцент кафедры «Архитектура и дизайн» Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими, профессор МААМ.

Садиева Гулсара Фаттоевна – ассистент, соискатель кафедры «Архитектура и дизайн» Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими.



К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Приложение 1
к Положению о научном журнале
"Политехнический Вестник"

ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ статей в журнал "Политехнический Вестник"

1. В журнале публикуются статьи научно-практического и проблемного характера, представляющие собой результаты завершённых исследований, обладающие научной новизной и представляющие интерес для широкого круга читателей журнала.

2. Основные требования к статьям, представляемым для публикации в журнале

- статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты.
- статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала.
- статья должна быть оформлена в полном соответствии с требованиями к оформлению статей (см. пункт 5).

3. Статья представляется в редакцию по электронной почте и в одном экземпляре на бумаге, к которому необходимо приложить электронный носитель текста, идентичного напечатанному, а также две рецензии на статью и справку о результате проверки на оригинальность.

4. Структура статьи

Текст статьи должен быть представлен в формате IMRAD³ на таджикском, английском или русском языке:

ВВЕДЕНИЕ (Introduction)	Почему проведено исследование? Что было исследовано, или цель исследования, какие гипотезы проверены? Включает: актуальность темы исследования, обзор литературы по теме исследования, постановку проблемы исследования, формулирование цели и задач исследования.
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ (MATERIALS AND METHODS)	Когда, где и как были проведены исследования? Какие материалы были использованы или кто был включен в выборку? Детально описывают методы и схему экспериментов/наблюдений, позволяющие воспроизвести их результаты, пользуясь только текстом статьи. Описывают материалы, приборы, оборудование и другие условия проведения экспериментов/наблюдений.
РЕЗУЛЬТАТЫ (RESULTS)	Какой ответ был найден. Верно ли была протестирована гипотеза? Представляют фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграммы, уравнения, фотографии, рисунки).
ОБСУЖДЕНИЕ (DISCUSSION)	Что подразумевает ответ и почему это имеет значение? Как это вписывается в то, что нашли другие исследователи? Каковы перспективы для будущих исследований? Содержит интерпретацию полученных результатов исследования, включая: соответствие полученных результатов гипотезе исследования; ограничения исследования и обобщения его результатов; предложения по практическому применению; предложения по направлению будущих исследований.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (CONCLUSION)	Содержит краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в них.
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (REFERENCES)	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. п.3).

³ Данный термин составлен из первых букв английских слов: Introduction (Введение), Materials and Methods (Материалы и методы), Results (Результаты) Acknowledgements and Discussion (Обсуждение). Это самый распространенный стиль оформления научных статей, в том числе для журналов Scopus и Web of Science.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
(AUTHORS' BACKGROUND)

оформляется в конце статьи в следующем виде:

	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name			
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title ⁴			
Ташкилот, Организация, Organization			
e-mail			
ORCID ⁵ Id			

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ
(CONFLICT OF INTEREST)

Конфликт интересов — это любые отношения или сферы интересов, которые могли бы прямо или косвенно повлиять на вашу работу или сделать её предвзятой.

Пример:

1. Конфликт интересов: Автор Х.Х.Х. Владеет акциями Компании Y, которая упомянута в статье. Автор Y.Y.Y. – член комитета XXXX.
2. Если конфликта интересов нет, авторы должны заявить: Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ (AUTHOR CONTRIBUTIONS).

Публикуется для определения вклада каждого автора в исследование. Описание, как именно каждый автор участвовал в работе (предпочтительно), или сообщение о вкладах авторов в процентах или долях (менее желательно).

Пример данного раздела:

1. Авторы A1, A2 и A3 придумали и разработали эксперимент, авторы A4 и A5 провели теоретические исследование. Авторы A1 и A6 участвовали в обработке данных. Авторы A1, A2 и A5 участвовали в написании текста статьи. Все авторы участвовали в обсуждении результатов.
2. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации

ДОПОЛНИТЕЛЬНО (по желанию автора)

БЛАГОДАРНОСТИ
(опционально) -
ACKNOWLEDGEMENT
(optional)

Если авторы в конце статьи выражают благодарность или указывают источник финансовой поддержки при выполнении научной работы, то необходимо эту информацию продублировать на английском языке.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ (FUNDING)

Информация о грантах и любой другой финансовой поддержке исследований. Просим не использовать в этом разделе сокращенные названия институтов и спонсирующих организаций.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
(ADDITIONAL INFORMATION)

В этом разделе могут быть помещены:
Нестандартные ссылки. Например, материалы, которые по каким-то причинам не могут быть опубликованы, но могут быть предоставлены авторами по запросу. Дополнительные ссылки на профили авторов (например, ORCID). Названия торговых марок на иностранных языках, которые необходимы для понимания статьи или ссылки на них.
Особые сообщения об источнике оригинала статьи (если статья публикуется в переводе).
Информация о связанных со статьей, но не опубликованных ранее докладов на конференциях и семинарах.

⁴ Title can be chosen from: master student, Phd candidate, assistant professor, senior lecture, associate professor, full professor

⁵ ORCID или Open Researcher and Contributor ID (Открытый идентификатор исследователя и участника) — незапатентованный буквенно-цифровой код, который однозначно идентифицирует научных авторов. www.orcid.org.



5. Требования к оформлению статей

Рекомендуемый объем оригинальной статьи – до 10 страниц, обзора – до 15 страниц, включая рисунки, таблицы, библиографический список. В рубрику «Краткие сообщения» принимаются статьи объемом не более 3 страниц, включая 1 таблицу и 2 рисунка.

Рекомендации по набору и оформлению текста

Наименование	Требования	Примечания
Формат страницы	A4	
Параметры страницы и абзаца	отступы сверху и снизу - 2.5 см; слева и справа - 2 см; табуляция - 2 см;	ориентация - книжная
Редактор текста	Microsoft Office Word	
Шрифт	Times New Roman, 12 пунктов	
межстрочный интервал	Одинарный, выравнивание по ширине	Не использовать более одного пробела между словами, пробелы для выравнивания, автоматический запрет переносов, подчеркивания.
Единица измерения	Международная система единиц СИ	
Сокращения терминов и названий	В соответствии с ГОСТ 7.12-93.	должны быть сведены к минимуму
Формулы	Математические формулы следует набирать в формульном редакторе MathTypes Equation или MS Equation, греческие и русские буквы в формулах набирать прямым шрифтом (опция текст), латинские курсивом. Формулы и уравнения печатаются с новой строки и центрируются.	Обозначения величин и простые формулы в тексте и таблицах набирать как элементы текста (а не как объекты формульного редактора). Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в последующем изложении. Нумерация формул сквозная. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и рисунках недопустимо
Таблицы	При создании таблиц рекомендуется использовать возможности MS Word (Таблица – Добавить таблицу) или MS Excel. Таблицы должны иметь порядковые номера, название и ссылку в тексте. Таблицу следует располагать в тексте после первого упоминания о ней. Интервал между строчками в таблице можно уменьшать до одинарного, размер шрифта – до 9 пунктов.	Внутри таблицы заголовки пишутся с заглавной буквы, подзаголовки – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком. Заголовки центрируются. Боковые – по центру или слева. Диагональное деление ячеек не рекомендуется. В пустой ячейке обязателен прочерк (тире –). Количество знаков после запятой (точность измерения) должно быть одинаковым.
Рисунки (иллюстрации, графики, диаграммы, схемы)	Должны иметь сквозную нумерацию, название и ссылку в тексте, которую следует располагать в тексте после первого упоминания о рисунке. Рисунки должны иметь расширение, совместимое с MS Word (*JPEG, *BIF, *TIFF (толщина линий не менее 3 пкс) Фотографии должны быть предельно четкими, с разрешением 300 dpi. Максимальный размер рисунка: ширина 150 мм, высота 245 мм. Каждый рисунок должен иметь подрисуночную подпись, в которой дается объяснение всех его элементов. Кривые на рисунках нумеруются арабскими цифрами и комментируются в подписях к рисункам.	Заголовки таблиц и подрисуночные подписи должны быть по возможности лаконичными, а также точно отражающими смысл содержания таблиц и рисунков. Все буквенные обозначения на рисунках необходимо пояснить в основном или подрисуночном текстах. Все надписи на рисунках (наименования осей, цифры на осях, значки точек и комментарии к ним и проч.) должны быть выполнены достаточно крупно, одинаковым шрифтом, чтобы они легко читались при воспроизведении на печати. Наименования осей, единицы измерения физических величин и прочие надписи должны быть выполнены на русском языке. Не допускается наличие рамок вокруг и внутри графиков и диаграмм. Каждый график, диаграмма или схема вставляется в текст как объект MS Excel.

Рукопись должна быть построена следующим образом:

Раздел	Содержание (пример)	Расположение
Индекс УДК ⁶	УДК 62.214.4; 621.791.05	в верхнем левом углу полужирными буквами
Заголовок	НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (должен быть информативным и, по возможности, кратким) (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Авторы	Инициалы и фамилии авторов (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Организация	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	В центре полужирными буквами
Реферат (аннотация)	Должен быть информативным и на языке оригинала статьи (таджикском, русском и английском), содержать 800-1200 печатных знаков (120-200 слов). Структура реферата: Введение. Материалы и методы исследования. Результаты исследования. Заключение.	Выровнять по ширине
Ключевые слова	5-6, разделены между собой « , ». (на языке оригинала статьи) Пример: энергосбережение, производство корунда, глинозем, энергопотребление, оптимизация	Выровнять по ширине
На двух других языках приводится: Заголовок Авторы Организация Реферат (аннотация)	перевод названия статьи, авторов ⁷ , организации ⁸ , заголовки и реферат ⁹ и ключевые слова ¹⁰ на двух других языках	
Статья согласно структуры	Согласно требованиям пункта 4, требования и условия предоставления статей в журнал "Политехнический Вестник"	Выровнять по ширине

К статье прилагается (<http://vp-es.ttu.tj>):

1. Сопроводительное письмо (приложение 1А).
2. Авторское заявление (приложение 1Б).
3. Лицензионный договор (приложение 1В).
4. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати (приложение 1Г).
5. Рецензия (приложение 1Д).

⁶ Универсальная десятичная классификация (УДК) — система классификации информации, широко используется во всём мире для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, различных видов документов и организации картотек. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.90—2007. Пример:

<https://www.teacode.com/online/udc/>

⁷ В английском переводе фамилии авторов статей представляются согласно системе транслитерации BSI (British Standard Institute). Стандарт BSI обычно применяется в случае, когда требуется корректная транслитерация букв, слов и предложений из кириллического алфавита в латинский в случае оформления библиографических списков с официальным статусом. Им пользуются для того, чтобы попасть в зарубежные базы данных.

⁸ Название организации в английском переводе должно соответствовать официальному, указанному на сайте организации. Непереводимые на английский язык наименования организаций даются в транслитерированном варианте.

⁹ Необходимо использовать правила написания организаций на английском языке: все значимые слова (кроме артиклей и предлогов) должны начинаться с прописной буквы. Совершенно не допускается написание одних смысловых слов с прописной буквы, других – со строчной.

¹⁰ В английском переводе ключевых слов не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не должен использоваться непереводимый сленг, известный только ограниченному кругу специалистов.



P O L Y T E C H N I C B U L L E T I N

2 (54)

2021

SERIES: ENGINEERING STUDIES

Published since
January 2008

SCIENTIFIC - TECHNICAL JOURNAL

ISSN 2520-2227

Founder and publisher:

Tajik Technical University named
after academician M. Osimi (TTU
named after acad.M.Osimi)

Scientific directions of periodical
edition:

005.14.00 Energy
005.16.00 Metallurgy and Materials
005.17.00 Chemical technology
005.22.00 Transport
05.23.00 Construction and Architecture

The certificate of registration of
organizations that have the right to print
in the Ministry of Culture under number
0261 / JR from January 18, 2017.

Frequency of edition - quarterly.
Subscription index in the catalogue
"Tajik Post"-77762

Договор с Научно-электронной
Journal included in the Russian
scientific citation index

https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62828
Договор -08/09-1 о включении жура в
Российский индекс научного
цитирования

A full-text version of the journal is
located at the site <http://vp-es.ttu.tj/>

Editorial address:

734042, Dushanbe,
10A, acad. Rajabovs ave.
Tel .: (+992 37) 227-01-59
Fax: (+992 37) 221-71-35
E-mail: nisttu1@mail.ru

EDITORIAL TEAM:

K.K. DAVLATZODA

Doctor of economics, professor, Chief Editor

M.A. ABDULLOEV

Candidate of technical sciences, associate professor, Deputy Chief Editor

A.J. RAKHMONOZODA

Candidate of technical sciences, associate professor, Deputy Chief Editor

K.Kh. GULYAMOV

Candidate of technical sciences, Chief secretary

A.I. SIDOROV

Doctor of technical sciences, professor (Russian Federation)

A.G. FISHOV

Doctor of technical sciences, professor (Russian Federation)

L.S. KASOBOV

Candidate of technical sciences, Associate Professor

A.K. KIRGIZOV

Candidate of technical sciences, Associate Professor

I.N. GANIEV

Academician of AS RT, Doctor of Chemistry, professor

H.O. ODINAZODA

Corresponding member of Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Doctor of
Technical Sciences

T.J. JURAEV

Doctor of technical sciences, professor

M.M. KHAQDOD

Corr. member of AS RT, Doctor of technical sciences, professor

A.B. BADALOV

Corresponding member of Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Doctor of
Chemistry, professor

A.S. Fokhakov

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

V.V. SILYANOV

Doctor of technical sciences, professor (Russian Federation)

R.A. DAVLATSHOEV

Candidate of technical sciences, Associate professor

M.YU. YUNUSOV

Candidate of technical sciences, Associate Professor

R. SALOMZODA

candidate of technical sciences, associate professor

D.N. NIZOMOV

Corr. member of AS RT, Doctor of technical sciences, professor

I. KALANDARBEKOV

Doctor of Technical Sciences, Acting, Professor

A.G. GIYASOV

Doctor of technical sciences, professor

N.N. KHASANOV

Doctor of Architecture, Professor

R.S. MUKIMOV

Doctor of Architecture, Professor

D.Kh. SAIDOV

Doctor of Technical Sciences, Professor

A.A. KHODZHIBOEV

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

A.R. RUZIEV

candidate of technical sciences, associate professor

Журнал с 30 мая 2018 года включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при РТ.

Мухаррири матни русӣ:

З.Т. Сафарова

Мухаррири матни англисӣ:

Г.Р. Камолова

Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:

С.Р. Ниёзи

Редактор русского текста:

З.Т. Сафарова

Компьютерный дизайн и верстка:

С.Р. Ниёзи

Нишонӣ: ш. Душанбе, хиёбони акад. Рачабовҳо, 10^А

Адрес: г. Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10^А

Ба чоп 08.06.2021 имзо шуд. Ба матбаа 11.06.2021 супорида шуд.

Чопи офсетӣ. Коғози офсет. Андозаи 60x84 1/8

Адади нашр 200 нусха.

Матбааи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

ш. Душанбе, кӯчаи акад. Рачабовҳо, 10^А