

ISSN 2664-1534

**ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ**  
**ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН**  
Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ  
2023. №3

**НАУКА И ИННОВАЦИЯ**  
**ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Серия геологических и технических наук  
2023. №3

**SCIENCE AND INNOVATION**  
**OF THE TAJIK NATIONAL UNIVERSITY**  
Series of geological and technical Sciences  
2023. No. 3



**МАРКАЗИ**  
**ТАБЪУ НАШР, БАҶГАРДОН ВА ТАРҶУМА**  
**ДУШАНБЕ – 2023**

**ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ  
БАХШИ ИЛМҲОИ ГЕОЛОГӢ ВА ТЕХНИКӢ**

**Муассиси маҷалла:**

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Маҷалла соли 2014 таъсис дода шудааст.  
Дар як сол 4 шумора нашр мегардад.

**САРМУҲАРРИР:**

<b>Хушвахтзода Қобилҷон Хушвахт</b>	<i>Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, ректори Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
---	--

**МУОВИНИ АВВАЛИ САРМУҲАРРИР:**

<b>Сафармамадзода Сафармамад Муборакшо</b>	<i>Доктори илмҳои кимиё, профессор, муовини ректор оид ба илм ва инноватсияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
--	--

**МУОВИНОНИ САРМУҲАРРИР:**

<b>Оспанова Нарима Каженовна</b>	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, сарҳодими илми озмоишгоҳи палеонтология ва стратиграфияи Институти геология, соҳтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон</i>
<b>Комилов Одина Комилович</b>	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>

**ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:**

<b>Валиев Шариф Файзуллоевич</b>	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессор, сарҳодими илми Институти геология, соҳтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ</i>
<b>Файзиев Абдулҳак Рачабович</b>	<i>Узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи геология ва иқтисофи конҳои канданиҳои фойданоки факултети геология</i>
<b>Абдурахимов Садриддин Яминович</b>	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи географияи табиӣ факултети геоэкологияи Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Гафуров</i>
<b>Каримов Фаршед Хилолович</b>	<i>Доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи геология ва иқтисофи конҳои канданиҳои фойданоки факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Муҳаббатов Холназар Муҳаббатович</b>	<i>Доктори илмҳои география, профессори кафедраи туризм ва методикаи таълими географияи факултети географияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни</i>
<b>Саидов Мирзо Сигбатуллоевич</b>	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Икромов Исмонкул Истамович</b>	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи заминҳои Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шохтемур</i>
<b>Рузиев Ҷура Раҳимназарович</b>	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи татбиқии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Самихов Шонаврӯз Раҳимович</b>	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи пайваस्ताҳои калонмолекулаӣ ва технологияи кимиёи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Андамов Рачабалӣ Шамсович</b>	<i>Номзоди илмҳои геология ва минералогия, дотсент, декани факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Ниязов Ансор Соҳибович</b>	<i>Номзоди илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техникаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Ғайратов Маликдод Тополангович</b>	<i>Номзоди илмҳои техникӣ, дотсент, мудир кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
<b>Ниязов Омадкул Ҳамроқулович</b>	<i>Номзоди илмҳои техникӣ, дотсент, муовини декан оид ба илм ва инноватсияи факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>

*Маҷалла ба Феҳристи нашрияҳои илми тақризиавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28.02.2022, №73 ворид гардидааст.*

*Маҷалла дар Маркази таъбу нашр, баргардон ва тарҷумои ДМТ барои нашр таҳия мегардад. Нишони Марказ: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: vestnik-tnu@mail.ru  
Тел.: (+992 37) 227-74-41*

*Илм ва инноватсия  
Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ  
Маҷалла дар Индекси иқтибосҳои илми Русия (РИНЦ)  
ворид карда шудааст. Маҷалла бо забонҳои тоҷикӣ ва русӣ нашр мешавад.*

**НАУКА И ИННОВАЦИЯ**  
**СЕРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

**Учредитель журнала:**

Таджикский национальный университет  
Журнал основан в 2014 г. Выходит 4 раза в год.

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА:**

Хушвахтзода Кобилджон Хушвахт	Доктор экономических наук, профессор, ректор Таджикского национального университета
<b>ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:</b>	
Сафармамадзода Сафармамад Муборақшо	Доктор химических наук, профессор, проректор по науке Таджикского национального университета
<b>ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:</b>	
Оспанова Нарима Каженовна	Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана
Комилов Одина Комилович	Доктор технических наук, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета
<b>ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:</b>	
Валиев Шариф Файзуллоевич	Доктор геолого-минералогических наук, профессор, научный сотрудник Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана
Файзиев Абдулхак Раджабович	Член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета
Абдурахимов Садриддин Яминович	Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры физической географии геоэкологического факультета Худжандского государственного университета им. Б. Гафурова
Каримов Фаршед Хилолович	Доктор физико-математических наук, профессор кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета Таджикского национального университета
Мухаббатов Холназар Мухаббатович	Доктор географических наук, профессор кафедры туризма и методики преподавания географии географического факультета Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни
Сандов Мирзо Сигбатуллоевич	Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета
Икромов Исмонкул Истамович	Доктор технических наук, профессор кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета имени Ш. Шохтемура
Рузиев Джура Рахимназарович	Доктор технических наук, профессор кафедры прикладной химии Таджикского национального университета
Самихов Шонавруз Рахимович	Доктор технических наук, профессор кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии Таджикского национального университета
Андамов Раджабали Шамсович	Кандидат геолого-минералогических наук, доцент, декан геологического факультета Таджикского национального университета
Ниёзов Ансор Сохибович	Кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры горно-технического менеджмента Таджикского национального университета
Гайратов Маликдод Тополангович	Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета
Ниёзов Омадкул Хамрокулович	Кандидат технических наук, доцент, заместитель декана по науке и инноваций геологического факультета Таджикского национального университета

*Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 28.02.2022, №73*

*Журнал подготавливается к изданию в Издательском центре ТНУ.*

*Адрес Издательского центра: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.*

*E-mail: vestnik-tnu@mail.ru*

*Тел.: (+992 37) 227-74-41*

*Наука и инновация*

*Серия геологических и технических наук*

*Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Журнал печатается на таджикском, русском языках.*

**SCIENCE AND INNOVATION**  
**SERIES OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL SCIENCES**

**Journal founder: Tajik National University**

The journal was founded in 2014. Is publishing 4 times a year.

**EDITOR IN CHIEF:**

<b>Khushvakhtzoda Kobiljon Khushvakht</b>	Doctor of Economics, Professor, Rector of the Tajik National University
---	---

**FIRST DEPUTY CHIEF EDITOR:**

<b>Safarmamadzoda Safarmamad Muboraksho</b>	<i>Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-Rector for Science of the Tajik National University</i>
---	---

**DEPUTY CHIEF EDITORS:**

<b>Ospanova Narima Kazhenovna</b>	<i>Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Paleontology and Stratigraphy of the Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology of the National Academy of Sciences of Tajikistan</i>
---------------------------------------	--

<b>Komilov Odina Komilovich</b>	<i>Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty of the Tajik National University</i>
-------------------------------------	---

**MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:**

<b>Valiev Sharif Fayzulloevich</b>	<i>Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Researcher at the Institute of Geology, Seismic Engineering and Seismology of the National Academy of Sciences of Tajikistan</i>
--	---

<b>Faiziev Abdulkhak Rajabovich</b>	<i>Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Geology and Exploration of the Faculty of Geology</i>
---	--

<b>Abdurakhimov Sadridin Yaminovich</b>	<i>Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Physical Geography of the Geoecological Faculty of Khujand State University named after B. Gafurova</i>
---	--

<b>Karimov Farshed Khilolovich</b>	<i>Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Geology and Exploration of the Fossil Deposits of the Geological Faculty of the Tajik National University</i>
--	---

<b>Muhabbatov Kholnazar Muhabbatovich</b>	<i>Doctor of Geography, Professor of the Department of Tourism and Methods of Teaching Geography of the Faculty of Geography of the Tajik State Pedagogical University named after. S. Aini</i>
---	---

<b>Saidov Mirzo Sigbatulloevich</b>	<i>Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Tajik National University</i>
---	--

<b>Ikromov Ismonkul Istamovich</b>	<i>Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Land Reclamation, Reclamation and Protection of Lands of the Tajik Agrarian University named after Sh. Shokhtemur</i>
--	---

<b>Ruziev Jura Rakhimnazarovich</b>	<i>Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Applied Chemistry, Tajik National University</i>
---	--

<b>Samikhov Shonavruz Rakhimovich</b>	<i>Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Macromolecular Compounds and Chemical Technology of the Tajik National University</i>
---	---

<b>Andamov Radjabali Shamsovich</b>	<i>Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Dean of the Geological Faculty of the Tajik National University</i>
---	---

<b>Niyozov Ansor Sohibovich</b>	<i>Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mining and Technical Management of the Tajik National University</i>
-------------------------------------	--

<b>Gayratov Malikdod Topolangovich</b>	<i>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty of the Tajik National University</i>
--	--

<b>Niyozov Omadkul Khamrokulovich</b>	<i>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean for Science and Innovation of the Geological Faculty of the Tajik National University</i>
---	--

*The journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan from 28.02.2022, No. 73*

*The journal is being prepared for publication at the Publishing Center of TNU.  
Publishing Center Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17.  
E-mail: vestnik-tnu@mail.ru  
Tel.: (+992 37) 227-74-41*

*Science and innovation  
Geological and Engineering Science Series  
The journal is included in the database of the Russian Science Citation Index (RSCI). The magazine is published in Tajik and Russian languages.*

*Сафари Нусратулло, Назаров Дж.О.*

**Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ,  
Таджикский национальный университет**

Продуктивность оруденения (максимальное его проявление) на каждом месторождении определяется близостью к подошве карбонатного аллохтона золоторудного поля, играющего роль экрана оруденения. Как показало изучение месторождения Восточная Дуоба, промышленные рудные тела вверх по восстанию крутопадающих линейных рудоносных зон закономерно увеличивают мощность и содержания золота, и непосредственно у подошвы карбонатного аллохтона оруденение расплывается вдоль неё, создавая пологозалегающие рудные тела, повторяющие морфологию экранирующей поверхности [1]. Оптимальный размах промышленного оруденения вниз по падению от экрана составляет 350-400 м, достигая в отдельных случаях 500-600 м.

Таким образом, реконструкция положения подошвы золоторудного поля на тех или иных участках рудного поля, особенно в пределах Поймазарского и Хшертобского пучков рудоносных зон, позволяет с определенной степенью надежности вести прогнозирование. Рудоносность Поймазарского пучка установлена на протяжении 18 км.

Помимо структурно-тектонических критериев большое значение в рудолокализации имеет и литологический фактор [3; 4]. Так, наиболее благоприятными для повышенных концентраций золото-сульфидного оруденения в пределах терригенных отложений маргузорской свиты является пачка «слюдисто-кварцевых алевропесчаников» (СК). На участках развития пачки «углисто-глинистых сланцев» (УГ) интенсивность золотого оруденения, как правило, снижается. Существенную роль в качестве рудовмещающей среды в локализации оруденения играют дайки гранитоидов, интенсивность развития которых несколько выше в пределах пачки СК. Золото-сульфидное оруденение узко локализовано вдоль зон катаклаза с наложенным гидротермальным кварц-полевошпатовым метасоматозом [5]. Рудоносные зоны, количество которых варьирует от одной-двух до 12-15, протяженность от первых десятков метров до 6-7 км, следуют в пределах пучков кулисообразными полосами шириной 0,2-1 км. Причем, несмотря на обилие рудоносных зон на том или ином участке, основные промышленные запасы, как правило, сконцентрированы в одной-трех, где рудные тела имеют значительную протяженность по простиранию и падению и выдержанные параметры оруденения. Промышленная ценность других рудоносных зон значительно меньше, а большинство из них характеризуется низким содержанием золота [7].

Дорудный этап минералообразования связан с региональным метаморфизмом, для которого характерна железисто-кремнисто-щелочная стадия с возникновением пирит-гидрослюдисто-кварцевой ассоциации, являющейся продуктом площадного регионально-метаморфического перерождения углеродсодержащих терригенно-осадочных пород в зонах смятия и трещиноватости [2; 4].

При этом происходила избирательная перекристаллизация пород в зависимости от их исходного состава. Так, в алевролитах и песчаниках четко проявлено кварцевание, а в породах, обогащенных железом, кальцием, магнетитом, калием – карбонитизация и серицитизация. Ассоциация представлена тонкочешуйчатыми новообразованиями гидрослюд и серицита, реже флогопита, хлорита, кальцита, доломита, кварца 64-68, глинистое вещество преобразовано в витринит, реже в графит. Кальцит образует линзы и прослойки, плейчато - прогнутые вместе с породой в зонах смятия. Доломит развит в цементе преобразованных пород наряду с гидрослюдами и серицитом. Диагенетический микроглобулярный, слоистый, «землистый» пирит в процессе метаморфизма перерождается в крупнозернистый кубический, образующий редкую вкрапленность и агрегаты. В состав ассоциации входит самородное золото - 1 в виде дисперсных частиц, встречающихся в

пострудной массе вмещающих терригенных пород. Их присутствие объясняет повышение золотонности до I г/т отдельных интервалов вдали от рудных зон [1; 2]. Предрудный этап минералообразования связан с приоткрыванием трещин запад - северо-западного простирания, в которые внедрялись дайки гранит-гранодиорит-порфирирового состава, и характеризуется щелочным натрокалиевым метасоматозом в сланцах, песчаниках и гранодиорит-порфирах. При этом возникла слабопродуктивная серицит – доломит – альбит - кварцевая ассоциация, которая представлена гнездами, прожилками, зонами мелкозернистого строения с нечеткими, расплывчатыми ограничениями метасоматических новообразований серицита (до мусковита), доломита, альбита, кварца. Здесь же концентрируется пирит в незначительном количестве (пирит-2).

В результате проявления динамометаморфизма (милонитизация, катаклаз и брекчирование) и метасоматических преобразований пород, изменивших их физические свойства и химизм, создавалась благоприятная среда для рудоотложения. Рудный этап минералообразования характеризуется гидротермально -метасоматическим преобразованием пород в участках повышенной трещиноватости и дробления с образованием зон метасоматитов субширотного простирания, являющихся основными рудовмещающими породами.

С зонами метасоматитов связаны основные собственно рудные золото-мышьяково-калиевая и золото - мышьяковая стадии рудообразования. В результате калиевого метасоматоза происходило переотложение пирита - 2 в пирит - 3, отложение арсенопирита - I с образованием золото – арсенопирит – пирит - микроклиновой ассоциации с последующей регенерацией её в золото-пирит-арсенопиритовую ассоциацию с образованием пирита - 4, арсенопирита - 2 и лёллингита. С переотложением ранее образованных сульфидов происходило высвобождение золота, его интеграция и локализация как на ранних стадиях, так и в нерудных минералах [5].

Минералы рудовмещающих метасоматитов в зоне окисления подвержены некоторым изменениям: хлорит превращён в галлуазит, серицит - в гидрослюда и глинистые минералы, анкерит – в сидерит и кальцит, кварц - в опал, халцедон, полевые шпаты – в глинистые минералы, часть железосодержащих минералов – в лимонит [5; 6].

**Рисунок 1. Общий вид района Кум-Манор-Чоринского рудного узла**  
**Figure 1. General view of the Kum-Manor-Chora ore cluster area**



Источник: Google Earth Pro

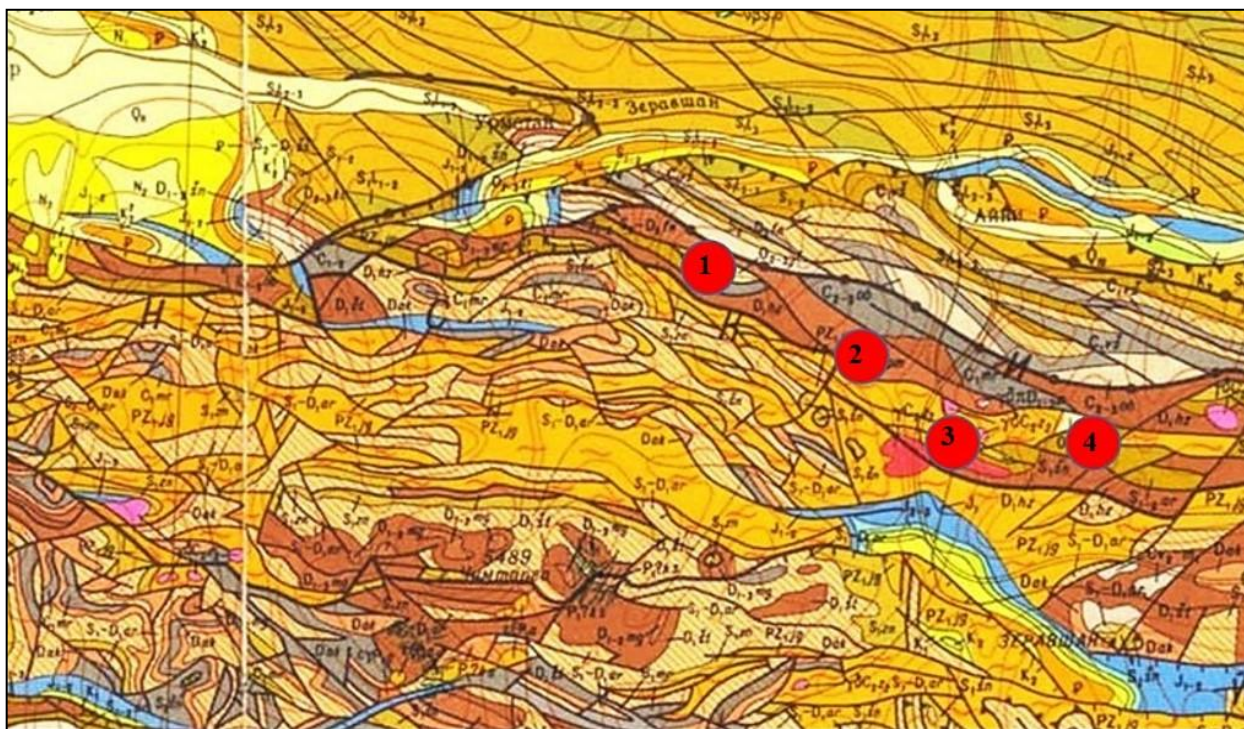
На рисунке 1 на продольной проекции Чоринского рудного поля показано принципиальное положение ведущих его рудных объектов относительно главной поверхности золоторудного поля [6]. Все месторождения рудного поля представлены едиными минеральными типами гипогенных минералов.



Формирование оруденения происходило достаточно длительно. Об этом свидетельствует присутствие несколько совмещенных в пространстве стадий минералообразования [2]. Основные минералы и общая схема последовательности минералообразования на месторождении Чоре ранее была исследована Карповой Л.А.

По геологическим условиям размещения месторождения узла приурочены к единой геологической структуре (рис. 2).

**Рисунок 2. Общий вид района Кум-Манор-Чоринского рудного узла**  
**Figure 2. General view of the Kum-Manor-Chora ore cluster area**



Основа: Геологическая карта 1:200000 листа J-42-IV. Месторождения: 1 - Кум-Манорского рудного поля, 2 - Чоринское, 3 - Восточная Дуба, 4 - Восточный Кумарг

Позднерудный процесс связан с гидротермально-прожилковым этапом минералообразования и выразился в проявлении полиметаллической стадии, являющейся переходной между золото - мышьяковой и ртутно - сурьмяно-кремнистой с образованием полисульфидно - кварц - анкеритовой ассоциации с комплексом минералов ряда сульфoантимонитов свинца и серебра. В её состав входят: сфалерит, халькопирит, галенит, буланжерит, бурнонит, тетраэдрит, фрейбергит, пирит - 5, арсенопирит - 3, самородное золото, серебро, сурьма, образующие прожилки, гнездововкрапленные выделения, а также заполняющие поры и трещины в ранних сульфидах. Завершает рудный процесс ртутно - сурьмяно-кремниевая стадия, она представлена антимонит - кварцевой ассоциацией в виде сидерит - кварцевых маломощных прожилков и гнезд с антимонитом, пиритом - 6, киноварью и самородным золотом. Эта ассоциация пространственно накладывается на золото-сульфидные руды, образуя текстуры пересечения, и представляет сурьмяный тип руд, не имеющий практической ценности [3; 8].

Пострудный этап минералообразования представлен кремнисто-карбонатной стадией с образованием кварц-кальцитовой ассоциации, распространенной как в рудных зонах, так и за их пределами в виде тонких, секущих, прямолинейных прожилков мощностью в несколько мм.

Таким образом, основными продуктивными парагенетическими ассоциациями для месторождения Восточная Дуба являются вкрапленная золото - арсенопирит - пирит - микроклиновья с субдисперсным золотом и микропрожилковая золото-пирит - арсенопиритовая со «свободным» золотом [6].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамов М.Б. Минералого-геохимические критерии перспективности золоторудных месторождений Таджикистана / М.Б. Акрамов, А.С. Ниёзов // Отчет по НИР. -Душанбе: Фонды Института минерального сырья при Главном управлении геологии «Таджикгеология», 1996.
2. Буряк В.А. Метаморфизм и рудообразование / В.А. Буряк. -М: Недра,. 1982. -256 с.
3. Вазиров К.В. Особенности положения Кончочского рудного поля в региональных тектонических структурах Зеравшано-Гиссарского сурьмяно-ртутного пояса как фактор его многокомпонентности / К.В. Вазиров // ДАН РТ. - 2007. -Том 50. -№2. -С.151-160.
4. Вихтер Б.Я. Золоторудные месторождения в терригенных толщах Центрального Таджикистана / Б.Я. Вихтер // Руды и металлы. – 1998. -№3. -С.17-33.
5. Гнутенко Н.А. Вертикальная зональность золотоносных метасоматитов восточной части Зеравшано-Гиссарской зоны (Южный Тянь-Шань / Н.А. Гнутенко, В.Н. Куземко // Минерал. сборник. – 1990. -Т.44. -№2. –С.57-63.
6. Зеравшанский горнопромышленный регион Таджикистана: геология и минеральные ресурсы / Азим Иброхим, М. Мамадвафоев, М. Джанобилов, Р. С. Фахрутдинов. –М.: Руда и металлы, 2012. -343 с.
7. Иброхим А. Золото Таджикистана: геология и ресурсный потенциал / Иброхим А., М.М. Мамадвафоев, Б.Л. Кошелев. –М.: Руда и металлы, 2015. -404 с.
8. Раннепермский магматизм и ртутно - сурьмяное оруденение Зеравшано-Гиссарского рудного пояса (Центральный Таджикистан) / М.М. Мамадвафоев, А.Х. Хасанов, Н.И. Кривошекова, А.С. Ниезов. -Душанбе: Недра, 2010. -136 с.

## МАЪДАННОКӢ ДАР МАЙДОНИ МАЪДАНИИ ЧОРЕ

Тавре омӯзиши кони Дуобаи Шарқӣ нишон дод, танаҳои маъдани саноатӣ қониби боло бо баробари афзоиши минтақаҳои маъдани хаттии ростафта бо таври қонуни гафсӣ ва дороии тилло меафзояд ва бевосита дар зерқабати маъданнокии карбонатҳои аллохтонӣ пош мехӯранд, ки танаҳои маъдани хамгаштаро, ки шакли сатҳи поилоширо такрор медиҳанд, ташкил медиҳанд. Тачдиди мавқеи домани майдони маъдани тилло дар ин ҷо он қитъа, хусусан дар худуди банди маъдани Поймазор ва Хушёртоб бо як дараҷаи муайяни боваринок имконияти гузаронидани пешгӯиро таъмин менамояд. Ассотсиатсияи парагенетикии асосии самаранок барои майдони маъдани Чоре тиллоӣ реза-реза дар тилло-арсенопирит-пирит-микроклин бо тиллоӣ субдисперсионӣ ва тиллоӣ рағчаҳои хурд дар пирит - арсенопирит бо тиллоӣ “озод” ба шумор меравад.

**Калидвожаҳо:** маъданноқӣ, зухуроти маъданӣ, маъданмахдудшавӣ, маъданпайдошавӣ, минтақаи оксидшавӣ, таркиби геологӣ, ҷараёни маъданӣ, ассотсиатсияи парагенетикиӣ.

## РУДОНОСНОСТЬ В ЧОРИНСКОМ РУДНОМ ПОЛЕ

Как показало изучение месторождения Восточная Дуоба, промышленные рудные тела вверх по восстанию крутопадающих линейных рудоносных зон закономерно увеличивают мощность и содержание золота, и непосредственно у подошвы карбонатного аллохтона оруденение расплывается вдоль неё, создавая пологозалегающие рудные тела, повторяющие морфологию экранирующей поверхности. Реконструкция положения подошвы золоторудного поля на тех или иных участках, особенно в пределах Поймазарского и Хшертобского пучков рудоносных зон, позволяет с определенной степенью надежности вести прогнозирование. Основными продуктивными парагенетическими ассоциациями для рудного поля Чоре являются вкрапленная золото-арсенопирит-пирит-микроклиновая с субдисперсным золотом и микропрожилковая золото-пирит-арсенопиритовая со «свободным» золотом.

**Ключевые слова:** рудоносность, рудопроявление, рудолокализация, минералообразование, зона окисления, геологическая структура, рудный процесс, парагенетическая ассоциация.

## ORE POTENTIAL IN THE CHORINSKY ORE FIELD

As the study of the East Duoba deposit has shown, industrial ore bodies up the rise of steeply dipping linear ore-bearing zones naturally increase the thickness and gold content, and directly at the base of the carbonate allochthon, mineralization spreads along it, creating flat-lying ore bodies that repeat the morphology of the screening surface. Reconstruction of the position of the base of the gold ore field in certain areas, especially within the Poimazar and Khshertob bundles of ore-bearing zones, makes it possible to predict with a certain degree of reliability. The main productive paragenetic associations for the Chore ore



field are disseminated gold-arsenopyrite-pyrite-microcline with subdispersed gold and microveinlet gold-pyrite-arsenopyrite with "free" gold.

**Keywords:** ore content, ore occurrence, ore localization, mineral formation, oxidation zone, geological structure, ore process, paragenetic association.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Сафари Нусратулло* - Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ, унвончӯ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 267. E-mail: [safari\\_nusratullo@mail.ru](mailto:safari_nusratullo@mail.ru). Телефон: **(+992) 907-00-78-76**

*Назаров Ҷамшед Ортуқалиевич* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, докторанти Ph.D-и кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудақӣ, 17. E-mail: [jamshed1204@gmail.com](mailto:jamshed1204@gmail.com). Телефон: **(+7)9227319836**

**Сведения об авторах:** *Сафари Нусратулло* - Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, соискатель. **Адресс:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 267. E-mail: [safari\\_nusratullo@mail.ru](mailto:safari_nusratullo@mail.ru). Телефон: **(+992) 907-00-78-76**

*Назаров Ҷамшед Ортуқалиевич* - Таджикский национальный университет, докторант Ph.D кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: [jamshed1204@gmail.com](mailto:jamshed1204@gmail.com). Телефон: **(+7) 9227319836**

**Information about the authors:** *Safari Nusratullo* - Institute of Geology, Earthquake Resistant Construction and Seismology of NAST, applicant. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini 267. E-mail: [safari\\_nusratullo@mail.ru](mailto:safari_nusratullo@mail.ru). Phone: **(+992) 907-00-78-76**

*Nazarov Jamshed Ortukalievich* - Tajik National University, Ph.D doctoral student of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: [jamshed1204@gmail.com](mailto:jamshed1204@gmail.com). Phone: **(+7) 9227319836**

**О МОНАЦИТЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНО-ФЛЮОРИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ДУНКЕЛЬДЫК (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ПАМИР)**

*Гафуров Ф.Г.*

**Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной  
Академии наук Таджикистана**

В геологическом отношении в образовании Дункельдыкского месторождения принимают участие отложения пермского, триасового и четвертичного возрастов.

Породы пермского периода образуют две толщи: нижнюю и верхнюю. Нижняя часть нижней толщи представлена эффузивно-терригенными отложениями, а верхняя – известково-кремнистыми.

Триасовая система представлена объединенными нижним, средним ( $T_{1-2}$ ) и верхним ( $T_3$ ) отделами. Нижний и средний отдел состоит из тонкоплитчатых известковистых песчаников, песчанистых мергелей с прослоями известняков и мраморов.

Четвертичные отложения в пределах месторождения широко развиты и представлены аллювиальными, пролювиальными, делювиальными, ледниковыми и озерными генетическими типами. Они, в основном, состоят из валунов, щебней, глин, песков и суглинков.

Наиболее крупным тектоническим нарушением месторождения является Рушанско-Пшартский глубинный разлом. Кроме того, в пределах месторождения отмечаются более мелкие тектонические разломы различного генезиса.

Магматические породы в районе Дункельдыкского месторождения пользуются широким развитием и занимают около 70% площади. Они представлены несколькими интрузивными комплексами. Наиболее древним из них является жиджийский гранитоидный комплекс, который представлен Северо-Балгинским массивом. Балгинский комплекс в пределах месторождения представлен лейкогранитами позднемелового-палеогенового возраста ( $K_2-P$ ). Тузакчинский комплекс представлен крупными массивами сиенитов, кварцевых сиенитов и гранит-порфиров.

Из магматических образований месторождения наибольший интерес вызывает Верхнедункельдыкский субвулканический калиевый щелочной массив, расположенный в верховьях реки Дункельдык. Обнажается он в интервале высот 4800-5100 м.

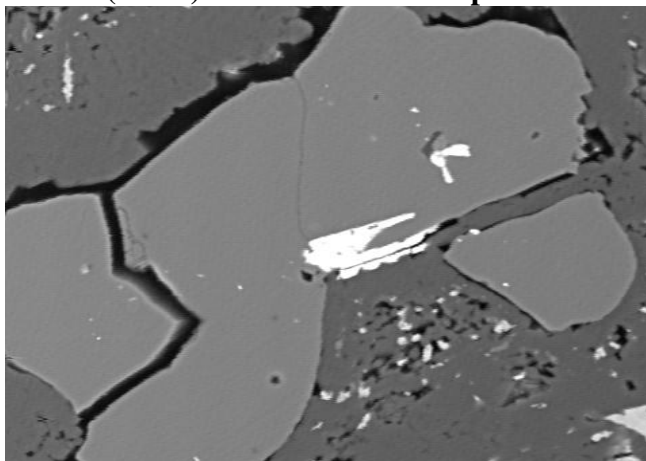
Минералогия месторождения Дункельдык отличается большим набором разнообразных минеральных видов, разновидностей и характером минеральных парагенезисов. К настоящему времени на месторождении установлены и изучены около 50 минералов и минеральных разновидностей. Наиболее распространенными минералами месторождения являются - кварц, кальцит, флюорит, гипс, целестин, калиевый полевой шпат и др. Монацит на месторождении, наряду с фторкарбонатами редких земель (бастнезит, паризит), бритолином, уранинитом, магнетитом, халькопиритом, мусковитом, эпидотом и цеолитами, встречается в незначительных количествах.

Монацит является редким минералом месторождения. Встречается он в сиенитах и рудах, содержащих пироксен и кальцит. Основная масса монацита наблюдается во флюорит-кальцит-апатитовой ассоциации. Здесь монацит встречается в виде хорошо образованных призматических кристалликов.

Монацит представлен таблитчатыми и призматическими кристаллами. Кристаллы его характеризуются буроватым и медово-желтым цветом, размер которых достигает до 2 мм по длинной оси (рис.1).

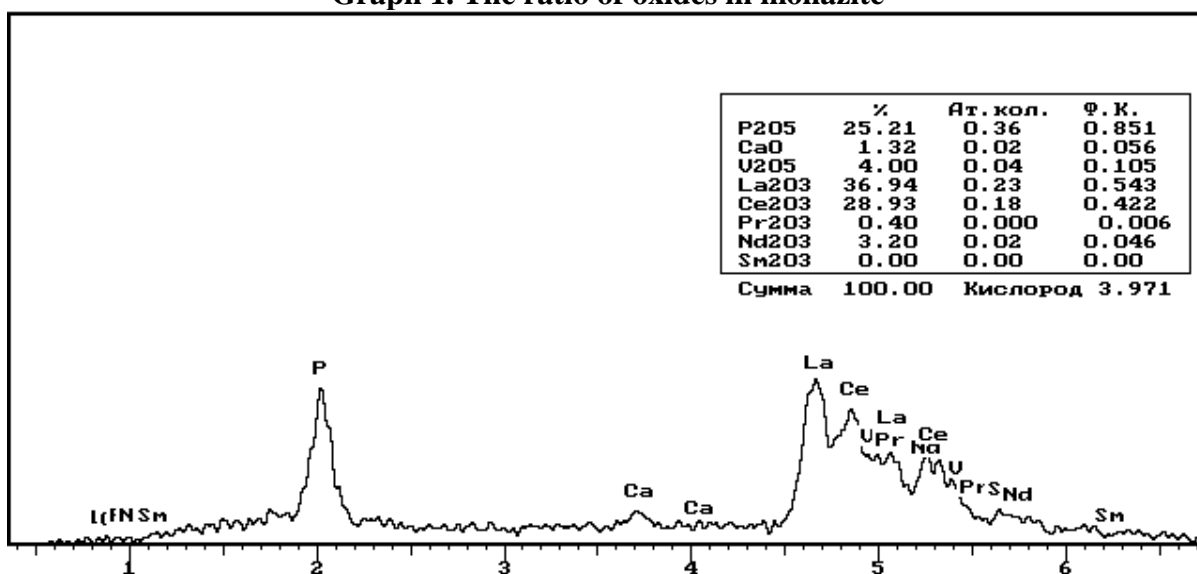
Минерал в нефiltroванном свете ртутно-кварцевой лампы приобретает зеленую окраску.

**Рисунок 1. Монацит (белый) в флюорит-кальцит-апатитовой массе. УВ.20**  
**Figure 1. Monazite (white) in fluorite-calcite-apatite mass. UV.20**



Результаты микрозондового анализа монацита показывают, что содержание  $\text{La}_2\text{O}_3$  (36.94%) преобладает над  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  (28.93%). Микрозондовое изучение монацита указывает на следующие результаты (в %):  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 25.51,  $\text{CaO}$  - 1.32,  $\text{U}_2\text{O}_5$  - 4.00,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  - 0.40 и  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  - 3.20 (граф. 1).

**График 1. Соотношение окислов в монаците**  
**Graph 1. The ratio of oxides in monazite**



В карбонатитовых телах исследуемый минерал также ассоциируется с баритом, магнетитом, ильменитом, минералами РЗЭ, кварцем и цирконом.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гафуров Ф.Г. К истории изучения карбонатитовых проявлений Таджикистана. Изв. НАНТ. отд. физ.-мат, химических, геологических и технических наук / Ф.Г. Гафуров. -Душанбе, 2008. - №4(133). -С.76-79.
2. Гафуров Ф.Г. К проблеме перспективности карбонатитов Таджикистана / Ф.Г. Гафуров // Геология, генезис и закономерности размещения месторождений полезных ископаемых. - Душанбе, 2008. -С. 138.
3. Гафуров Ф.Г. Морфология рудных тел карбонатитовых проявлений Таджикистана / Ф.Г. Гафуров // Материалы международной конференции «Наука и современное образование: проблемы и перспективы», посвященной 60-летию ТНУ. -Душанбе, 2008. -С. 228.
4. Файзиев А.Р. Минералогия, термабарогеохимические условия становления и генезис редко-земельнофлюоритового месторождения Дункельдык (Восточный Памир) / А.Р. Файзиев, Ф.Ш. Искандаров, Ф.Г. Гафуров. -Душанбе, 2002. -132 с.

## ОИД БА МОНАТСИТИ КОНИ УНСУРҲОИ НОДИР ВА ФЛЮОРИТИ ДУНКЕЛДИК (ПОМИРИ ЧАНУБУ ШАРҚӢ)

Муносибати геологӣ дар кони унсурҳои нодир ва флюорити Дункелдик таҳшониҳои геологии давраҳои перм, триас ва бур иштирок мекунанд. Дар замони имрӯз, дар кони мазкур наздик ба 50 минерал ва навъҳои минералӣ ошкор ва омӯхта шудаанд. Минералҳои аз ҳама бештар васеъ паҳншудаи кон ин – кварс, калсит, флюорит, гипс, селестин, шпатҳои саҳроии калийдор ва ғ. маҳсуб мешаванд. Монатсит дар кони мазкур дар қатори фторкарбонатҳои нодирзаминӣ (бастнезит, паризит), бритолиит, барит, сиркон, уранинит, магнетит, халкопирит, мусковит, эпидот ва сеолитҳо ба микдори на чандон зиёд дучор меояд. Монатсит минерали камёфти кон маҳсуб мешавад. Минерал дар таркиби сиенитҳо ва маъданҳое, ки пироксен ва калсит доранд, дучор меояд. Массаи асосии монатсит дар ассосиатсияи флюорит-калцит-апатитӣ воমেҳӯрад. Монатсит дар ин пайдоишот ба намуди кристаллҳои сутунмонанд ва призматикӣ ҷой дошта, дорои ранги хокистарӣ ва зарду асалмонанд мебошад, ки андозаи кристаллҳои он то 3 мм аст. Натиҷаи таҳлилҳои микрозондии монатсит нишон дод, ки дар таркиби он оксидҳои зерин (бо фоиз):  $\text{La}_2\text{O}_3$  (36.94),  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  (28.93),  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 25.51,  $\text{CaO}$  - 1.32,  $\text{U}_2\text{O}_5$  - 4.00,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  - 0.40 ва  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  - 3.20 ҷой доранд.

**Калидвожаҳо:** Дункелдик, карбонатит, ассотиатсия, кварс, флюорит, калсит, монатсит.

## О МОНАЦИТЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНО-ФЛЮОРИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДУНКЕЛЬДЫК (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ ПАМИР)

В геологическом отношении в образовании Дункельдыкского месторождения принимают участие отложения пермского, триасового и четвертичного возрастов. Минералогия месторождения Дункельдык отличается большим набором разнообразных минеральных видов, разновидностей и характером минеральных парагенезисов. К настоящему времени на месторождении установлены и изучены около 50 минералов и минеральных разновидностей. Наиболее распространенными минералами месторождения являются - кварц, кальцит, флюорит, гипс, целестин, калиевый полевой шпат и др. Монацит на месторождении, наряду с фторкарбонатами редких земель (бастнезит, паризит), бритолиитом, уранинитом, магнетитом, халькопиритом, мусковитом, эпидотом и цеолитами, встречается в незначительных количествах. Монацит является редким минералом месторождения. Встречается он в сиенитах и рудах, содержащих пироксен и кальцит. Основная масса монацита наблюдается во флюорит-кальцит-апатитовой ассоциации. Здесь монацит встречается в виде хорошо образованных призматических кристалликов. Результаты микрозондового анализа монацита показывают, что содержание  $\text{La}_2\text{O}_3$  (36.94%) преобладает над  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  (28.93%). Микрозондовое изучение монацита указывает на следующее результаты (в %):  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 25.51,  $\text{CaO}$  - 1.32,  $\text{U}_2\text{O}_5$  - 4.00,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  - 0.40 и  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  - 3.20 (граф. 1).

**Ключевые слова:** Дункельдык, карбонатит, ассоциация, кварц, флюорит, кальцит, монацит.

## ABOUT RARE-EARTH-FLUORITE MONAZITE DUNKELDYK DEPOSIT (SOUTH-EASTERN PAMIR)

The deposits of the Permian, Triassic and Quaternary ages take part in the geological relation of the Dunkeldykskoe deposit. To date, about 50 minerals and mineral varieties have been identified and studied at the deposit. The most common minerals of the deposit are quartz, calcite, fluorite, gypsum, celestite, potassium feldspar, etc. Monazite is found in deposits along with fluorocarbonates of rare earths (bastnäsite, parisite), britholite, uraninite, magnetite, chalcopyrite, muscovite, epidote and zeolites in small quantities. Monazite is a rare mineral of the deposit. It occurs in syenites and ores containing pyroxene and calcite. The bulk of monazite is observed in the fluorite-calcite-apatite association. Here monazite occurs in the form of well-formed prismatic crystals. The results of microprobe analysis of monazite show that the content of  $\text{La}_2\text{O}_3$  (36.94%) prevails over  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  (28.93%). Microprobe study of monazite indicates the following results (in %):  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 25.51,  $\text{CaO}$  - 1.32,  $\text{U}_2\text{O}_5$  - 4.00,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  - 0.40 and  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  - 3.20.

**Keywords:** Dunkeldik, carbonatite, associatsion, quartz, fluorite, kalsite, monatsite.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Гафуров Фарҳод Ғиёсович* - Институти геология, сохтмонӣ ба заминчунби тобовар ва сейсмологияи АМИТ, номзади илмҳои геология ва минералогия, ходими пешбари илмӣ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 267. E-mail: farckod\_gafurov70@mail.ru. Телефон: 990-30-66-55

**Сведения об авторе:** *Гафуров Фарҳод Ғиясович* – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий



научный сотрудник. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айнаи 267. E-mail: **farckod\_gafurov70@mail.ru**. Телефон: **990-30-66-55**

**Information about the author:** *Gafurov Farkhod Giyasovich* – Institute of Geology, Earthquake Resistant Construction and Seismology of the National Academy of Sciences, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini 267. E-mail: **farckod\_gafurov70@mail.ru**. Phone: **990-30-66-55**

*Самиев А.М., Ниёзов Н.А.*

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни

Кӯли Сарез дорои хусусиятҳои махсуси табиӣ буда, ба ду минтақаи табиӣ-ҷуғрофии Помир-Помири Шарқӣ ва Ғарбӣ тақсим мешавад.

Мавзеи кӯли Сарез қисмати поёни дарёи Мурғобро дар бар гирифта, аз нигоҳи орографӣ маҳалли баландкӯҳ мебошад. Вобаста ба ин, қисмати шарқӣ нисбатан суфакӯҳ буда, бо релефи жарфи бурида шуда фарқ мекунад. Қисмҳои шарқӣ ва ғарбии мавзеи кӯли Сарезро аз рӯи хусусиятҳои геоморфологӣ П.П. Чуенко мутаносибан ландшафти Помир ва релефи Бадахшон номидааст.

Водии дарёи Мурғоб ва кӯли Сарезро аз шимол қаторкӯҳи Музкӯл ва аз ҷануб қаторкӯҳи Аличури Шимолӣ ихота намудаанд. Қаторкӯҳҳои Музкӯл ва Аличури Шимолӣ самти тулкашии назди арзӣ дошта, нишебҳои ростқира дорад. Обтақсимкунакҳои онҳо дорои шохаҳои тегадор буда, дар қисми поёнии онҳо мавзеҳои пур аз барфхона ва пирахҳо ҷойгир шудаанд.

Қаторкӯҳи Аличури Шимолӣ, ки дар қисми ҷануби кӯли Сарез ҷойгир аст, як қатор қуллаҳои баландишон то 6000 м аз сатҳи баҳр мавҷуд буда - Сарез (5951 м), Кӯлин (5931 м) Нуки сиёҳ (5810 м). Баландтарин нуқтаҳои қаторкӯҳи Музкӯл-қул, Афсарони Шуравӣ (6233 м), инчунин, кӯҳҳои Қароблес (5000 м) ва Бозбайталбоши (4990 м) мебошад, ки дар қисмати шимолӣ кӯли Сарез ҷойгир шудаанд. Баландии мутлақи минтақа ба ҳисоби миёна аз 2240м (поёноби дарёи Бартанг) то 5000-6000 м (мавзеи кӯли Сарез) тағйир меёбад. Баландии нисбии обтақсимкунакҳо аз сатҳи кӯли Сарез то 2500 м мерасад. Майдони асосии ҳавзаи кӯли Сарез дар баландии 3660-4500 м ҷойгир шудааст.

Аз рӯи маълумотҳои таҳқиқотҳои батиметрӣ акваторияи кӯли Сарез аз рӯи чуқуриаш ба қисмати ғарбӣ ва шарқӣ ҷудо мешавад. Қисмати ғарбии кӯл чуқуроб буда, дорои чуқурии миёнаи 250 метр мебошад. Қисми шарқӣ тунукоб буда, дорои чуқурии миёнаи 50 метр мебошад. Минтақаи чуқури зиёда аз 400 м дошта, майдони 4 км<sup>2</sup>-ро ташкил медиҳад ва ба қисмати дорои зиёда аз 300 м доштаи кӯл, ки 15км<sup>2</sup> масоҳат дорад, рост меояд. Чуқурии дорои нишонаи то 100 м, майдони калони сатҳи обро ки 59км<sup>2</sup> масоҳат дорад, ишғол мекунад. Аз рӯи маълумотҳои В.В. Лим ва дигарон акваторияи кӯли Сарез ба се минтақаҳои морфометри тақсим мешавад: бениҳоят чуқуроб, қисми ғарбӣ - аз садди Усой то халиҷи Ирхт чуқуроб, қисми марказӣ - аз халиҷи Ирхт то ризгоҳи дарёи Давлатмамад дашт ва қисми шарқӣ - тунукоб.

Маҷроҳои асосие, ки аз он кӯли Сарез ғизо мегирад, дарёи Мурғоб мебошад. Кион аз кӯли Чакмоктинкӯли дар ҳудуди Афғонистон ҷойгир шуда сарчашма мегирад. Ғайр аз дарёи Мурғоб ба кӯл обҳо аз дарёҳои нисбатан калон - Лангар ва Катта Марҷаной, инчунин, аз даҳҳо дигар шохобҳои хурди обҳои мавсимӣ ва доимӣ ворид мегардад. Ғизогирӣ дарёҳо асосан аз ҳисоби обтақсимшавии пирахҳо ва барфтудаҳо ба амал меояд. Чамъи ҷараёни оби солона дар кӯл ба ҳисоби миёна 1506 млн.м<sup>3</sup>-ро ташкил медиҳад, ҷоришавии об аз кӯл аз рӯи маълумотҳои дидбонгоҳи гидрологии Барҷидив ба 1504 млн.м<sup>3</sup> баробар аст. Сафи об бо роҳи полоиш тавассути садд ва бо роҳи бухоршавӣ сурат мегирад. Об аз 53 чашмаҳои колон ба ҳисоби миёнаи умумии ҷоришавӣ 45,6 м<sup>3</sup>/с полоиш мешавад. Пас аз полоиши об тавассути садди Усой дар шакли чашмаҳои калон дарёи Сарез ҷараёни худро давом дода, ба дарёи Кӯҳдара якҷоя мешавад ва дарёи Бартангро, ки яке аз шохобҳои рости дарёи Панҷ ба шумор меравад, ташкил медиҳад.

Дар ҳавзаи дарёи Мурғоб 879 пирах мавҷуд аст ва масоҳати умумии онҳо 560,8 км<sup>2</sup>-ро ташкил медиҳад ки ба 3,4% майдони об ҷамъкунӣ рост меояд. Пирахҳо дар баландии зиёда аз 4400 м аз сатҳи бар ҷойгир шудаанд ва барфҳо дар баландии 5060 м

аз сатҳи баҳр сар мешаванд. Масоҳати миёнаи як пирях баробари 0,64 км<sup>2</sup> буда, ҳаҷми тамоми пиряхҳои ҳавзаи дарёи Мурғоб 12,9км<sup>3</sup>–ро ташкил медиҳад.

**Иқлими минтақаи кӯли Сарез.** Иқлими ҳудуди ҳавзаи кӯл яклухт хушк ба шумор меравад. Гарчанде барои Помири Ғарбӣ тобистони гарми хушк ва зимистони сарди сербарф хос аст, вале барои Помири Шарқӣ тобистони хушки нимхунук ва зимистони сарди бебарф хос мебошад.

Боришоти атмосферӣ асосан бо шакли барф амал мекунад. Аз ҳама моҳи гармтарин дар минтақаи кӯл аз рӯи маълумотҳои чандинсола (истгоҳи обу ҳавосанҷии «Ирхт»), июл мебошад (+15-24<sup>0</sup> С) ва аз ҳама хунуктарин январ (-18-20<sup>0</sup>С) мебошад. Дар баъзе солҳо дар фасли зимистон ҳарорати ҳаво то сардии -31,3<sup>0</sup>С мефарояд (январии соли 1973). Ба ҳисоби миёнаи солона миқдори боришоти атмосферӣ мутобиқи ҳисоботи ахбороти Истгоҳи обу ҳавосанҷии «Ирхт» аз 122,3 мм (соли 1977) то 164,4 мм (соли 1985) ва 255,3 мм (ҳавзаи дарёи Катта–Марҷаной) тағйир меёбад.

Дар давоми сол аз ҳама моҳи хушктарин август мебошад. Дар фасли зимистон баландии қабати барф то 40 см мерасад, вале дар баъзе солҳо (соли 2002 ва 2018) боришоти барф қариб, ки ба қайд гирифта нашуда буд ва ё баъракс баъзе солҳо қабати барф зиёда аз 50 см мерасад. Минтақа то 4–5 моҳ зери қабати барф қарор мегирад.

Дар минтақа растаниҳо хеле кам инкишоф ёфтаанд. Ҷангалҳои хурди тус, бед ва сафедор, буттазорҳои гуногун танҳо дар минтақаҳои поёноби шохобҳои калони кӯл мушоҳида карда мешаванд. Аз алафҳо бештар терескен паҳн гаштааст. Заминҳои хоки дар қисми поёнии нишебиҳои соҳилҳои кӯл паҳн гашта, ғафсии қабати он аз 0,1–0,2 м намеафзояд.

Аз ҳайвонот суғур, бузҳои кӯҳӣ, рӯбоҳ, гург ва бабри Помир вомахӯранд.

**Ҷуноғунии биологӣ.** Дар экосистемаҳои баландкӯҳи мавзеи кӯли Сарез, дар баландҳои 3200–4800 метр аз сатҳи бар беш аз 800 намуди растаниҳои дараҷаи олии месабзанд. Дар таркиби филолаи ин мавзеъ 5 намуди растаниҳои эндемикӣ - туси Мурғоб, туси Помир, шураи бадахшонӣ бобо пираки Сарезӣ ва аввалгули Помирӣ ба қайд гирифта шудааст (С.С. Иконников ва Ю.Д. Гусев, 1965).

Аз рӯи таҳқиқотҳои геоботаникӣ Ю.Д. Гусев ва С.С. Иконников (1959) дар соҳили кӯли Сарез қариб 350 намуди растаниҳои кӯлдор ба қайд гирифта шудааст. Ин муҳаққиқон олами набототи мавзеи кӯли Сарезро аз рӯи паҳншави вобаста ба баландӣ ба ду табақа тақсим намудаанд: набототи миёна кӯҳ (аз сатҳи кӯл то баландии 3700 м аз сатҳи баҳр) ва баланд кӯҳ (аз 3700 то 4700м).

Табақаи миёнаи кӯҳ аз туғайзорҳои дарахтӣ ва буттагӣ бой буда, дар буттазорҳо ҷамоаи набототи зангрезаҳо нақши хос дорад. Қитъаҳои назди соҳилии кӯл паҳноии то 20 м дошта, аз набототи яксола ва дусола, асосан бо алафҳои худрӯй пӯшонид шудааст.

Табақаи баландкӯҳ аз рӯи таркиб гуногун ва вобаста ба баландӣ қисми поёнӣ аз биёбони явшонӣ ва қисми болоӣ, ки аз болиштшаклҳо (минтақаи бо буттаҳо ва алафҳои бисёрсолаи ба замин зич часпида) бартарӣ дорад, иборат мебошад. Муайян карда шудааст, ки дар мавзеи кӯли Сарез набототи дарахтӣ-буттагӣ дар муқоиса бо дигар мавзеъҳои Помир баландтар паҳн гардидааст.

Олами ҳайвоноти мавзеи кӯли Сарез асосан намояндагони ҳайвоноти экосистемаҳои баландкӯхро дар бар мегирад. Дар мавзеи кӯли Сарез гург, мири мушон, рӯбоҳ, харгуш-толоя, муши сахроии помирӣ, суғури сурх ва ғайра во мехӯранд.

Намояндагони хоси парандагони ин мавзеъ мурғи ҳиллол, мурғи ҳумо, кабки дарӣ, гунчишки садафӣ ва ғайра мебошад. Аз моҳиҳо дар ин кӯл танҳо 3 намуд: ширмоҳии муқаррарӣ, осмони қалбакӣ ва лучмоҳии тибетӣ мавҷуданд.

**Тавсифи табиӣ-ҷуғрофӣ.** Кӯли Сарез дар натиҷаи заминларзаи бо қувваи 9 балл аз рӯи чадвали Рихтер соли 1911 ба фурӯрави кӯҳпораи азим, ки садди дарёи Мурғобро қисми бештари мавзеи кӯли Сарез навъи релефи Помири Ғарбиро дорад, ба майдон

омадааст. Яъне дар ин минтақа намуди рельефи аккумулятивӣ–зерибиряхӣ ба рельефи зериобӣ–эрозионӣ табдил меёбад.

Лаппиши амудии буришҳо аз шарқ бо ғарб охишта афзуда шуда, нишебҳои водихо чаридор мегарданд ва водихо бошанд, шакли дарғотро (Канъонро) мегарданд.

Манбаи асосии обӣ минтақаи дарёи Мурғоб (Оқсу) мебошад, ки сарчашмаи он дар Афғонистон, аз кӯли (Чакмоқтин–кӯл) буда, зиёда аз 36 шохобҳои чараёнҳои обии доимӣ ва муваққатӣ дорад.

Майдони обчамъкунии дарёи Мурғоб бо шохобҳо то садди Усой қариб 1700 км<sup>2</sup>–ро ташкил медиҳад.

Дар худуди Помири Шарқӣ ба дарёи Мурғоб миқдори ками оби дарёҳо бо чараёнҳои мавсимӣ ворид мешаванд, аммо дар мавзеи деҳаи Тохтамиш бошад, дар зимистони қаҳратун чараёни обии дарё пурра ях мекунад.

Дар майдони обчамъкунии 10825 км<sup>2</sup> дарёи Мурғоб 10,5 км<sup>2</sup> бо модули чоришавии 1,62 л/с аз 1 км<sup>2</sup>; дарёи Лангар –335 км<sup>2</sup> бо модули чоришавии 10,0 л/с аз 1 км<sup>2</sup> ташкил медиҳад.

Сарфи миёнаи солонаи дарёи Мурғоб (аз рӯи маълумотҳои истгоҳи боду хавосанҷии Ирхт) 16,47м<sup>3</sup>/с (бо пасту баландшавӣ аз 10,6 то 25,2 м<sup>3</sup>) ва сарфкунии миёнаи солонаи дарёи Лангар–3,58 м<sup>3</sup>/с (аз 2,1 то 6,4 м<sup>3</sup>/с тағйир меёбад) ташкил медиҳад.

Манбаи ғизогирии кӯли Сарез, дарёҳои Мурғоб, Лангар, Ватасайф, Катта-Марҷаной буда, ки аз ҳисоби обшавии барфҳо ва ғайраҳо ба амал меояд. Аз ҳама сатҳи баландтарини об (обҳез) ва сарфшавӣ зиёдтарин дар вақтҳои гармтарин аз миёнаи моҳи июл то аввалҳои моҳи сентябр ва миқдори камтаринаш аз моҳи феврал то аввали моҳи май мебошад.

Воридшавии дарёҳои нисбатан калонтарин ба кӯли Сарез, ин дарёҳои Мурғоб, Пшарти Ғарбӣ, Катта-Марҷаной, Лангар, Ватасайф ва ғайраҳо ба шумор мераванд.

Аз рӯи хусусияти водихо ва шароити чараёни об дар ин хавза дарёҳо ба се гурӯҳ ҷудо мешаванд:

- *Хурдтаринҳо*, водихои коркардшудаи чараёни об бо роҳи зеримачроҳи ба кӯл ворид мегардад (Усойдара, Биромбанд ва ғайра);

- *Дарёҳои бо водихои начандон чуқуру калон буда*, аз харсангҳо, кӯхпораҳо пур мебошанд ва чен кардани ҳаҷми чараёни оби чунин дарёҳо ниҳоят мушкил мебошад (Сатқон, Қазонкӯли Шимолӣ) он дар нишебҳои шакли маҳсули рельефро (гидролакколитҳои хурд) ба вучуд меорад.

**Натиҷаи мушоҳидаҳои муҳандисӣ–геологии аз рӯи асбобҳои тарқишченкунакҳо (тензометр ва шелемер).**

Садди Усой ин сарбанди табиӣ водии дарёи Мурғоб бо анбуҳҳои калон ва пораҳои ярҷӣ-фурӯравӣ аст, ки аз нишебии қаторкӯҳи Музқӯл дар натиҷаи заминларзаи 18 феввали соли 1911 бо қувваи 9-10 балл мутобиқи қадвали Рихтер лағжидааст. Майдони умумии сарбанди Усой якҷоя бо қисми зериобӣ аз рӯи ғафсии қабати чинсҳои фурӯрафта 650 м буда, 12 км<sup>2</sup>-ро, ташкил менамояд. Ҳаҷми чинсҳои лағжида аз рӯи ғафсии қабати миёна, ки ба 180м баробар аст, то 2-2,2 км<sup>3</sup> мерасад.

Баландии Садд 550-740 м, масофаи байни қисми болоӣ ва поёнии Садд 3750 м, паҳноияш 5200 м, масофаи байни воридшавии оби кӯл ба садди Усой то қисми болоии Дарра (Канъон) 1700 м, баландии нисбии сатҳи оби кӯли Сарез аз баромади чашмаҳои аввала дар саршавии Дарра 140-150м, баландшавии теғайи Садд аз сатҳи оби кӯл аз 50 то 230 метрро ташкил медиҳад.

Лағжиши ярҷи садди Усой дар ду марҳила ба вучуд омадааст: ярҷӣ ва фурӯравии–ярҷӣ (оползен, оползен-обвал). Суръати лағжиш аз рӯи маълумотҳои ҳамсиласозии физикӣ ба зиёда аз 24 м/сония расидааст.

Болотар аз садди Усой, кӯли Сарез ба вучуд омад, ки оинаи кӯл 7964 км<sup>2</sup>, ҳаҷми оби кӯл 17 км<sup>3</sup>, дарозии кӯл 65 км, паҳноии миёна 1,4 км-ро ташкил медиҳад.



Аз рӯи маълумотҳои тадқиқотҳои пешина (Ш.Ш. Деникаев, В.С. Федоренко, Ю. Акдодов, Ю.М. Казаков) таҳмони девори кандашудаи ярч дар нишебии бузурги гуногунчинсӣ бо тарқиши зерзаминии Усой мураккаб гашта, ташкил ёфтааст. То фуруравии кӯҳпора аз самтҳои шарқӣ ва шимолу–ғарбӣ бо буришҳои чуқурии дарраҳои дарёи Усойдарра ва сойи Беисм нимчудо шуда буд.

Садди Усой аз пораҳои калони ба ҳамдигар ҷафси регсангӣ, варақсангӣ ва алевролитӣ, баъзан гач, ангидритӣ ва оҳаксанг таркиб ёфтааст. Қисми болоии Садд аз пораҳои чинсҳои кӯҳии сертарқиш иборат мебошад.

Равандҳои экзогенӣ геологӣ (ярч, сел, фуруравӣ ва ғайра), ки дар қисматҳои алоҳидаи Садди Усой инкишоф ёфтаанд ва дар шароитҳои муосир вайроншавии онро ба миён оварда, сабаби резиши садамавии обии кӯли Сарез шуда наметавонанд.

**Мушоҳидаҳои гидрогеологӣ.** Мушоҳидаҳои гидрогеологӣ дар давраи ҳисоботӣ аз тадқиқоти чашмаҳои паси садди Усой, кӯлҳои Сарез ва Шадау иборат мебошанд.

Мушоҳидаи муоинавии солҳои қаблӣ нисбати сарфи об аз кӯлҳои Сарез ва Шадау аз паси садди Усой бароянда, вобаста аз сатҳи оби кӯлҳо тахминан аз 30 то 80 м<sup>3</sup>/с мерасад. Аз сабаби вучуд надоштани дидбонгоҳҳои обсанҷӣ дар паси садди Усой оиди чанд миқдор ҷолоида баромадани оби чашмаҳо аз кӯл маълумотҳои дақиқ вучуд надоранд.

Аз рӯи мушоҳидаҳои муоинавӣ дар алоқа бо баландшавии аномалии сатҳи оби кӯл дар соли 2010, миқдори ҷараёни оби чашмаҳо якбора зиёд шуда, 10 адад чашмаҳои нав, ки аз онҳо 7- тояшон калон мебошанд, пайдо шудаанд. Аз рӯи чашмаҳои нави №9 ва №14 дар давоми 1,5-2 моҳ дар соли 2012 (июл–август) обовардаҳои гиллӣ ва регӣ, инчунин, дар соли 2017 дар наздикии чашмаи №13 чашмаи нав мушоҳида шуд, ки то охири мавсими қорҳои саҳроӣ (моҳи сентябр) шаффоф нагардида буд. Дар мавсими соли қорӣ бошад, баромади чашмаҳои нав ба қайд гирифта нашудааст.

Дар давоми давраи ҳисоботӣ аз чашмаҳо ва кӯлҳои Сарез ва Шадау 9 адад маҳаки об барои ташҳиси пурраи кимиёвӣ гирифта шуда, ба “Ташҳисгоҳи геологӣ” супорида шуд.

Аз рӯи натиҷаҳои ташҳисҳо хулоса баровардан мумкин аст, ки аз рӯи мушоҳидаҳои бисёрсола таркиби кимиёвӣ ва минералнокии обҳои чашмаҳои паси садди Усой, кӯлҳои Сарез ва Шадау тағйир наёфтаанд. Ҳарорати оби кӯлҳои Сарез ва Шадау дар фасли тобистон +12 – +14 градус ва обҳои чашмаҳои аз паси садди Усой бароянда +8 – +10 градус мебошанд.

Чун солҳои гузашта оби чашмаҳо дар қисми саршавии “Дарра”, паси садди Усой ва канори чапи он таркибашон гидрокарбонатӣ – сулфатӣ, калсигӣ –магнитӣ дошта, минералнокиашон 0,3 –0,4 г/дм<sup>3</sup> мебошанд. Дар канораи рости Дарра бошад, таркиби оби чашмаҳо сулфатӣ–карбонатӣ–магний–калсигӣ бо минералинокии 0,6 г/дм<sup>3</sup> мебошанд. Минералнокӣ ва таркиби кимиёвии обҳои канораи рост аз обҳои ҷолоидашудаи канораи чап ва обҳои кӯли Сарез ва Шадау фарқ мекунанд, яъне чашмаҳои канораи рост обҳои тарқишӣ – ковокии чинсҳои саҳт (чинсҳои кӯҳии аслӣ) мебошанд.

Натиҷаи таҳлили кимиёвии об

Чойи гириф тани маҳак	Минералнокии боқимондаи	Дурушти(умум и мол/г, г/дм <sup>3</sup> )	Анионҳо мг/дм <sup>3</sup> , мг/экв, %экв.					Катионҳо мг/дм <sup>3</sup> , мг/экв, %					Н <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	Таркиби кимёвӣ ва минералнокии об аз рӯи формулаи Курлов
			НС О <sub>3</sub>	С О <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Na	К	Ca	Mg	NH <sub>4</sub>		
Чашмаи №1	$\frac{269}{336}$	0,0038	134,242,247	12,00,48	7,09,0,24	90,531,8840	2,00,0321	10,570,4610	0,860,0221	54,112,763	13,371,126	000	11,52	M <sub>0,3</sub> <u>HCO<sub>3</sub>47SO<sub>4</sub>40</u> <u>CO<sub>3</sub>8 Cl 2</u> Ca65Mg23(Na+K)12
Чашмаи №4	$\frac{259}{320}$	0,0035	122,02,046	000	10,60,37	97,12,046	3,00,0481	10,80,4712	0,620,0161	56,12,870	8,50,717	000	12,1	M <sub>0,3</sub> <u>HCO<sub>3</sub>46SO<sub>4</sub>46</u> <u>Cl7 Ca70</u> Mg17(Na+K)13
Чашмаи №3	$\frac{333}{431}$	0,0052	195,253,253	12,00,47	10,64,0,35	99,582,0734	2,00,0321	9,880,438	0,860,0221	74,153,765	18,231,526	000	8,64	M <sub>0,3</sub> <u>HCO<sub>3</sub>53</u> <u>SO<sub>4</sub>34</u> <u>CO<sub>3</sub>7Cl5</u> Ca65Mg26(Na+K)9
Соҳили чаппи дарраи чашмаи №9	$\frac{197}{271}$	0,0030	146,442,466	12,00,411	7,09,0,25	30,450,6317	2,00,0321	7,350,329	0,660,0171	42,082,163	10,940,927	000	12,16	M <sub>0,3</sub> <u>HCO<sub>3</sub>66</u> <u>SO<sub>4</sub>17CO<sub>3</sub>11Cl</u> <u>5</u> Ca63Mg27(Na+K)10
Соҳили рости дарраи чашмаи №7	$\frac{589}{692}$	0,0079	207,463,436	000	10,64,0,33	279,825,8260	2,00,0321	32,181,415	0,820,0211	94,184,750	38,883,234	000	26,88	M <sub>0,6</sub> <u>SO<sub>4</sub>60HCO<sub>3</sub>36</u> <u>Cl3</u> Ca50Mg34(Na+K)16
Соҳили чаппи дарраи чашмаи №13	$\frac{211}{296}$	0,0042	170,852,871	12,00,410	7,09,0,25	23,870,4913	2,00,0321	7,580,339	0,100,0181	44,082,260	13,371,130	000	15,36	M <sub>0,3</sub> <u>HCO<sub>3</sub>71SO<sub>4</sub>13</u> <u>CO<sub>3</sub>10Cl5</u> Ca60Mg30(Na+K)10
Кӯли Шадау	$\frac{266}{358}$	0,0041	183,053,060	000	7,09,0,24	83,121,7335	2,00,0321	9,650,429	0,700,0181	58,122,964	14,581,226	000	8,64	M <sub>0,4</sub> <u>HCO<sub>3</sub>60SO<sub>4</sub>35</u> <u>Cl4</u> Ca64Mg26(Na+K)10
Кӯли Сарез	$\frac{304}{390}$	0,0031	170,852,851	12,00,47	7,09,0,24	98,762,0537	2,00,0321	8,270,367	0,660,0171	64,133,263	18,231,529	000	8,32	M <sub>0,4</sub> <u>HCO<sub>3</sub>51SO<sub>4</sub>37</u> <u>CO<sub>3</sub>7Cl4</u> Ca63Mg29(Na+K)8
Кӯли Сарез ворид шавӣ	$\frac{193}{272}$	0,0033	158,642,666	12,00,410	10,64,0,37	29,630,6216	2,00,0321	8,270,369	0,660,0171	42,082,157	14,581,233	000	8,32	M <sub>0,3</sub> <u>HCO<sub>3</sub>66SO</u> <u>416CO<sub>3</sub>10Cl7</u> Ca57Mg33(Na+K)10

**Хулоса.** Баъд аз коркарди маълумотҳои мушоҳидаҳои визуалӣ ва асбобӣ (инструментали шелемер, тензометр), натиҷаҳои тадқиқотҳои муҳандисӣ-геологӣ ва гузаронидани хатсайрҳо дар давраи соли 2019 хулосаҳои зеринро баровардан мумкин аст:

1. Дигаргунии тарқишҳои ҳудуди майдони сарбанди Усой, агар ҷой дошта бошанд, аммо ниҳоят кам мушоҳида мешаванд.
2. Дар қисмати шимолии садди Усой, сойи Усойдарра мавҷуд аст, ки дар тули 10 соли охир чуқуршавии маҷро, ва васеъшавии канорҳои сой ниҳоят афзоиш ёфтаанд, аз ҷумла ҳаҷми маҳрути хокҳои селовар қисман дар сатҳи садди Усой қарор мегирад ва қисми зиёдтараш бо ҷараёни об маҳлул шуда ба дохили (акватория) кӯл ворид мегардад. Инчунин маводҳои селовард дар қисмати тудайи сарбанди зери об таҳшин мешавад, ки ин раванд метавонад барои ҷолоишнокии об ба дохили сарбанд монеъа гардад.
3. Ҳудуди мавзеи “ярчи соҳили рост” аз рӯи асбобҳои тарқишченкунакҳо тағйирёбиҳо дар андозаҳои тарқишҳо мушоҳида шудаанд (нигаред ба ҷадвали №4).
4. Абразияи соҳилӣ, резиши сангпораҳо (осип) қариб ҳама рӯзҳо мушоҳида мешавад.
5. Дар ҳудуди “ярчи соҳили чапи кӯл” аз рӯи асбобҳои тарқишченкунакҳо тағйиротҳои андозаҳои тарқишҳо ба қайд гирифта шудааст (нигаред ба ҷадвали №5).
6. Дар мавзеи ярчи Бозойтош ҷаҳолшавии равандҳои ҳаракати ярч ва тағйирёбии андозаҳои тарқишҳо бо сабаби барқарор набудани асбобҳои лозимаи тарқишченкунакҳо маълумоти дақиқ пешниҳод намудан ғайриимкон мебошад.
7. Ҷаҳолшавии равандҳои экзогенӣ - геологӣ (РЭГ) дар ҳудуди сарбанди Усой ва Дарра (канъон) дар соли ҳисоботӣ мушоҳида нашудааст.
8. Равандҳои экзогенӣ-геологӣ (ярч, сел, сангресиш, ғурӯғалтӣ ва ғайра), ки дар қисматҳои алоҳидаи садди Усой дида мешаванд, дар шароити имрӯза наметавонанд онро хароб гардонанд ва сабаби раҳнашавии кӯли Сарез гарданд. Бо вучуди ин, далелҳои мавҷудияти онро ба назар гирифта, муҳимияти гузаронидани мушоҳидаҳои комплекси речавии муҳандисӣ - геологӣ ва гидрогеологӣ ҳарсоларо ба миён меорад.

#### АДАБИЁТ

1. Акдодов Ю. Современное состояние Усойского перекрытия и Правобережного оползневого склона Сарезского озера – оползни, обвалы и селевые потоки сейсмоактивных областей, их прогнозирование и защита / Ю. Акдодов, Ю.М. Казаков, А.Г. Прокофьев. - Душанбе, 1990. –С.1-4.
2. Гусев Ю.Д. Ботаническое обследование района Сарезского озера / Ю.Д. Гусев, С.С. Икоников // Восточный Бадахшан Ботанический журнал. - т XLIV. -Вып 3. –С.400-402.
3. Деникаев Ш.Ш. Горбатенко В.И. Геологическое строение Юго-западной части листа V-43-XIII / Ш.Ш. Деникаев // Отчет Сарезской партии за 1962г. -Душанбе, 1963. –С.14-16.
4. Казаков Ю.М. Детальные инженерно-геологические исследования оползневых склонов Сарезского озера за 1989-90гг (в трех книгах) / Ю.М. Казаков, Ю. Акдодов // Фонды Таджикгеологии. - 1990. –С.32-33.
5. Комплексные режимные инженерно-геологические и топогеодезические наблюдения в районе Сарезского озера за 2000–2002гг / З.Х. Касымов, У.Р. Пирмамадов [и др.]. –Душанбе: ГГФРТ, 2003. –С.20-22.
6. Қурбонов Ф. Тавсифи гидрологӣ, геологӣ сейсмологии ҳозираи кӯли Сарез / Ф. Қурбонов. – Душанбе, 2019. –С.31-32.
7. Лим В.В. Оползни Сареза / В.В. Лим, Ю. Акдодов. -Ташкент, 1998. -81 с.
8. Ниёзов Н.А. Кӯли Сарез. Тавсифи муҳтасари табиӣ-географии мавзеи кӯли Сарез / Н.А. Ниёзов. –Душанбе, Дониш, 2018. -С.36-41.
9. Чуенко О.К. История геологического развития территории Таджикистана в кайнозойе / О.К. Чуенко. Изд. Таджикского государственного университета. - 1962. –С.16-18.
10. Яблоков А.А. Характеристика гидрологического режима и климатических особенности района Сарезского озера / А.А. Яблоков // Международная региональная научная конференция «Проблемы озера Сарез и пути их решения». –Душанбе, 1997. –С.56-60.

## **ТАВСИФИ МУХТАСАРИ ТАБИЙ-ГЕОГРАФИИ ГИДРОЛОГИИ МАВЗЕИ КЎЛИ САРЕЗ**

Мақолаи мазкур ба тавсифи мухтасари табиӣ-географии гидрологии яке аз объектҳои нодири табиӣ-кӯли Сарез бахшида шудааст. Дар мақола рельефи мавзеи кӯли Сарез, сарчашмаи ғизогирии кӯли Сарез, иқлими минтақаи кӯли Сарез, гуногунии биологӣ, тавсифи физикуи ҷуғрофӣ, натиҷаҳои мушоҳидаҳои муҳандисӣ-геологии аз рӯи асбобҳои тарқишченкунакҳо (тензометр ва шелемер), мушоҳидаҳои гидрогеологӣ дар давраи ҳисоботӣ аз тадқиқоти чашмаҳои паси садди Усой ва кӯли Сарез мавриди таҳлил ва баррасӣ қарор дода мешавад. Баъд аз таҳлили маълумотҳои мушоҳидаҳои визуалӣ ва асбобӣ (инструментали шелемер, тензометр), натиҷаҳои тадқиқотҳои муҳандисӣ – геологӣ ва гузаронидани хатсайрҳо дар давраи соли 2019 хулосаҳои мушахасс ва асоснок бароварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** Сарез, Помир, рельеф, Тоҷикистон, иқлим, география, Усой, Бартанг, экосистема, гидрология.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ГИДРОЛОГИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ САРЕЗСКОГО ОЗЕРА**

Данная статья посвящена краткому природно-географическому гидрологическому описанию одного из уникальных природных объектов - Сарезского озера. В статье проанализированы и обобщены рельеф Сарезского озера, источник питания Сарезского озера, климат района Сарезского озера, биологическое разнообразие, физико-географическое описание, результаты инженерно-геологических наблюдений с использованием трещиномерных приборов (тензометр и шелемер), гидрогеологические наблюдения за отчетный период по исследованиям родников за Усойским перевалом и Сарезским озером. Проанализировав данные визуальных и инструментальных наблюдений (инструментальный схемер, тензометр), результаты инженерно-геологических исследований и проведения маршрутов в период 2019 года, сделаны конкретные и обоснованные выводы.

**Ключевые слова:** Сарез, Памир, рельеф, Таджикистан, климат, география, Усой, Бартанг, экосистема, гидрология.

### **BRIEF DESCRIPTION OF NATURAL-GEOGRAPHIC HYDROLOGY LOCATION OF SAREZ LAKE**

This article is devoted to a brief natural-geographical-hydrological description of one of the unique natural objects - Lake Sarez. The article analyzes and summarizes the topography of Lake Sarez, the source of power of the Lake Sarez, the climate of the Sarez Lake region, biological diversity, physical and geographical description, the results of engineering and geological observations using crack gauges (tensometer and shelemeter), and hydrogeological observations for the reporting period on the study of springs behind the Usoi Pass and Sarez Lake. After analyzing the data of visual and instrumental observations (instrumental schemer, strain gauge), the results of engineering and geological research, and the conduct of routes in the period of 2019, specific and reasonable conclusions were drawn.

**Keywords:** Sarez, Pamir, relief, Tajikistan, climate, geography, Usoi, Bartang, ecosystem, hydrology.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Самиев Амриддин Муҳаммадиевич* - Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни, номзади илмҳои география, мудири кафедраи методикаи таълими география. **Суроға** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121. Телефон: **937-78-48-28**

*Ниёзов Ниёз Аёзович* - Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни, унвонҷӯи кафедраи география. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121. Телефон: **(+992) 934-48-19-30**

**Сведения об авторах:** *Самиев Амриддин Мухаммадиевич* - Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айна, кандидат географических наук, зав. кафедрой методики обучения географии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121. Телефон: **937-78-48-28**

*Ниёзов Ниёз Аёзович* - Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айна, соискатель кафедры географии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121. Телефон: **(+992) 934-48-19-30**



**Information about the authors: *Samiev Amriddin Muhammadievich*** - Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini, Candidate of Geography Sciences, Head of the Department of Geography Teaching Methodology. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121. Phone: **937-78-48-28**

***Niyozov Niyoz Ayozovich*** - Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini, researcher of the Department of Geography. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121. Phone: **(+992) 934-48-19-30**

*Сафари Нусратулло*

**Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ**

Самти асосӣ дар рафъ сохтан ва ё паст намудани таъсироти захрноки партовҳои саноати кӯҳӣ ба муҳити атроф истифодаи такрорӣ онҳо дар сиклҳои истеҳсоли яъне, ташкили истеҳсолоти кампартов маҳсуб мешавад [7]. Бо вучуди ин, баҳри безарар ва муътадил гардонидани чунин партовҳо аксар вақт иншооти махсус ташкил карда мешаванд, ки онҳоро дар ҳудуди худӣ корхона ва берун аз он ҷойгир кардан мумкин аст [4]. Гӯркунии партовҳои саноатӣ дар умқи 10-12 метр дар зарфҳои махсус, масалан, зарфҳои пулодӣ ба роҳ монда мешаванд. Онҳоро дар умқҳо ва конструксияҳои оҳану бетонӣ (махсусан партовҳои хавфнок) ҷойгир мекунанд.

Қитъаҳои замин, ки барои партовгоҳҳо интихоб карда шудаанд, бояд ба талаботҳои зерин: дар канори ақибгоҳ нисбат ба маҳалҳои аҳолинишин ва минтақаҳои истироҳатӣ ҷойгир бошанд; дар зери обанборҳои оби ошомиданӣ, хоҷагиҳои моҳипарварӣ, майдонҳои тухмпӯшӣ, ғизодиҳии оммавӣ ва зимистонгузаронии моҳӣ бошанд; минтақаҳои, ки аз хокҳои ноустувор ҷолоишаванда [11] иборат бошанд (гил, сафедхокҳо, абракҳо ва ғ.); пайдоиши обҳои зеризаминӣ дар баландтарин нуқтаи болоравии он бояд на камтар аз 2 м аз сатҳи поёни партовҳои гӯршуда ҷойгир ва ба талабот ҷавобгӯ бошанд [4].

Мафҳумҳои партовҳои кӯҳӣ, саноатӣ ва самтҳои асосии идоракунии онҳоро баррасӣ намуда, ба ҳулосае омадан мумкин аст, ки сарфи назар аз он, ки ҷамагуна партовҳо аз рӯи таркиб, манбаи пайдоиш ва дигар хусусиятҳояшон, зараре, ки метавонанд ба онҳо оварда расонанд, аз ҳам фарқ мекунанд, хусусан ба саломатии одамон ва масоиле, ки ҳангоми кор фармудани онҳо ба миён меоянд.

Дар кишвари мо корхонаҳои фаъолият менамоянд, ки ба коркард ва гӯркунии партовҳои саноати кӯҳӣ ва захрнок машғуланд, аммо дар аксарияти ин корхонаҳо як қатор мушкилотҳои ҷойдоранд, ки дар натиҷа ҳолати экологӣ боз ҳам бадтар хоҳад гашт. Партовҳои истеҳсолоти саноати кӯҳӣ ва истифодаи онҳо сарчашмаи асосӣ ва муҳими ифлосшавии антропогенӣ муҳити атроф дар миқёси глобалӣ мегарданд.

Масоили партовҳо ва оқибатҳои зарари онҳо дар натиҷаи ногузирии муносибати истеъмолкунандагон ба сарватҳои табиӣ ва коэффитсиенти ғайри қобили қабул, паст будани истифодаи ашёи хоми минералӣ ба миён омадааст. Партовҳо дар ҳаҷми бузург дар ҳама соҳаҳои саноат ҳосил мешаванд. Хусусияти чунин таъсир, аз як тараф, бо технологияи нигоҳдорӣ ва аз тарафи дигар, бо хусусиятҳои шароити иқлимӣ, геологӣ, муҳандисӣ-геологӣ, гидрогеологӣ ва геоэкологии минтақаҳои партовгоҳҳо муайян карда мешавад [7].

Дар ҳолати кунунӣ партовгоҳи “Чоре” сарчашмаи хатарноки ифлосшавии обҳои ғрунӣ ва ҳавзаҳои дарёи Зарафшон ва шохобҳои он маҳсуб мешавад. Ба ҳисоби миёна миқдори зиёди об аз майдони партовгоҳ берун мебарояд, дар ҳоле ки обҳои пайдоиши атмосферӣ дар шабакаҳои ҷӯйборҳои канори роҳ бо ҷолоиш аз партовҳои моеъ ва ҷохҳои хеле ифлосшуда омехта шуда, ба канали ҳалқавӣ ва сипас ба шабакаи табиӣ гидрографӣ дохил мешаванд.

Вобаста ба ин, зарурати баҳодиҳии ҳамаҷонибаи миқдори таъсири манфии партовгоҳи Чоре ба ҷузъҳои муҳити табиӣ ва таҳияи тадбирҳои пешгирии ифлосшавии минбаъда ва беҳтар кардани вазъи номусоиди экологӣ ба миён омадааст.

Бо вучуди муддати тулонӣ мавриди омӯзиш қарор гирифтани ин масоил ҳанӯз ҳам кор кардан ва коркарди партовҳои саноатӣ ба дараҷаи зарурӣ ба роҳ монда нашудааст.

Дар ҷадвали 1 тадбирҳо оид ба паст кардани хатари экологии анбӯҳҳои техногенӣ оварда шудаанд (мутобиқ ба далелҳои М.А. Пашкевич, 2001).

**Ҷадвали 1. Маҷмуи чорабиниҳо оид ба паст намудани хатари экологии анбӯҳҳои техногенӣ**

**Table 1. A set of measures to reduce the ecological risk of technogenic masses**

Намуди чорабиниҳо	Мақони иҷроиш	Чорабиниҳо	Таъминоти баъдина
таъминоти беҳатарӣ тавассути бартарафкунии роҳҳои ифлосшавӣ	«дар анбӯҳ»  «дар анбӯҳ» ва «берун аз анбӯҳ»	Усулҳои заифи гидравликӣ ва пневматикӣ (пастшавии сатҳи обҳои зеризаминӣ бо ёрии газ) ҷудоғона будан Имобилизатсия	Назорати корҳои таъмири дар сурати зарурият дар ҳолати зарурияти барқароркунии корҳо
Бартарафкунии ифлосиҳо	«дар анбӯҳ» ва «берун аз анбӯҳ» «дар анбӯҳ» ва «берун аз анбӯҳ»	Усулҳои фаъоли гидравликӣ (ҷамоварии об барои гирифтани гази зеризаминӣ) Таъсири кимиёвӣ ва физикӣ (экстраксия, фишурдан, асорбсия, оксидшавӣ, коҳиш, боришот)	Тоза намудани партовҳо ҳангоми истеъмол; назорат, барқароркунии чорабиниҳо
Ҷойивазкунӣ	«дар беруни анбӯҳ» «дар анбӯҳ» ва «дар берун аз анбӯҳ»	Усулҳои биологӣ, хориҷ кардан ва партофтани партовҳо ба партовгоҳҳо безарар кардани партовҳо	Назорати партов

Тадбирҳо оид ба коҳиш додани хавфҳои геоэкологӣ, бешубҳа, дараҷаи таъсири манфии партовҳои саноатиро ба табиат паст мекунад, вале масоили дар муҳити зист пай дар пай ҷам шудани онҳо ва аз ин рӯ хавфи афзудани моддаҳои зарарнокро, ки бо таъсири равандҳои техногенӣ ва табиӣ ба биосфера дохил мешаванд, ҳал намекунад.

Гӯркунии партовгоҳ бартариятҳои зеринро доро ҳастанд: асоси гӯр дар сатҳи замин ҷойгир аст; имконияти хуби назорат кардани фишурдани маводи гузошташуда мавҷуд аст; об бе истифодабарии насосҳо ҳолӣ карда мешавад; ба ҳолати системаҳои захбурҳо нағз назорат карда мешавад ва ғ. Камбудии гӯркунии партовҳо аз инҳо иборатанд: душвории баҳодиҳии устувории нишебиҳо, махсусан, дар баландии бузурги гӯркунӣ; фишори баланди ғечониши дар заминаи нишебиҳо; зарурати истифодабарии конструксияи махсуси бинокорӣ барои баланд бардоштани устувории гӯркунонӣ; ташкили сарбории эстетикӣ ба ландшафтҳо [8].

Гӯркунонии партовҳо дар нишебиҳо бар тафовути гӯркунонии шакли хоктӯдаҳои кони дида баромадашуда, муҳофизати иловагии бадани гӯркуниро аз ғечиш ва шуста шудани об аз нишебӣ талаб мекунад. Чорабиниҳои ҳифзи тавассути конструксияҳои сохтмонӣ ба сомон расонида мешаванд.

Гӯркунии партовҳо дар чоҳбун ба ландшафт таъсири ночиз мерасонад ва ба устуворӣ хатар эҷод намекунад [8]. Бо вучуди ин, он бо истифода аз насосҳо хориҷ кардани обро талаб мекунад, зеро пойгоҳ дар зерин замин ҷойгир аст.

Чунин усули гӯркунонии партовҳо баҳри гидроизолятсияи нишебҳои паҳлу ва пояи майдони партовгоҳ душворҳои иловагӣ эҷод мекунад ва инчунин, назорати доимии шабакаҳои обпарторо талаб мекунад. Зичгардонии партовҳо ҳангоми партофтан на танҳо барои ҳадди аксар истифода бурдани фазои озод, балки барои баргараф намудани мушкилоте, ки бо таҳшиншавии минбаъдаи танаи партовҳои гӯршуда низ хело зарур аст.

Илова бар ин, танаи ковоки партовҳои гӯршуда, ки зичии он аз  $0,6 \text{ т/м}^3$  камтар аст, назорати полоиширо душвор мегардонад, зеро дар танаи ногузир каналҳои зиёде пайдо мешаванд, ки ҷамъшавӣ ва хорич кардани онҳоро душвор мегардонад.

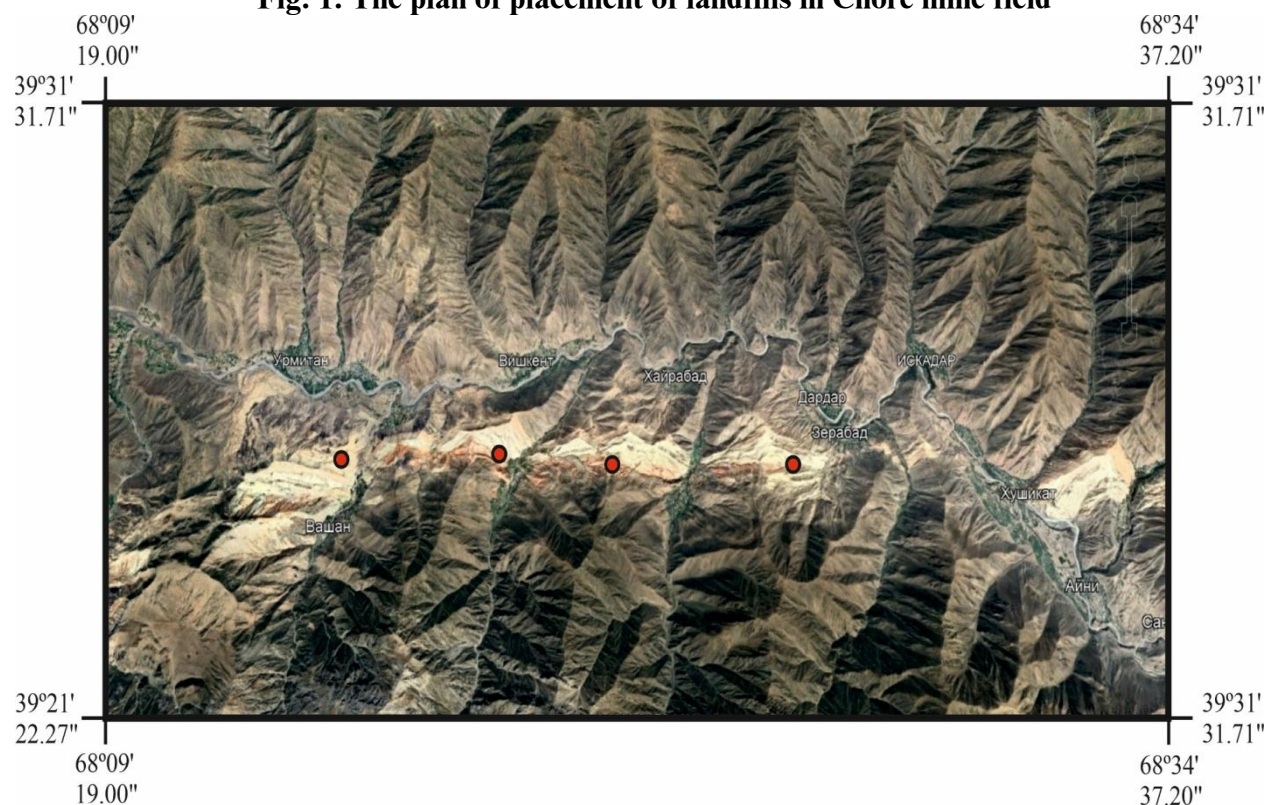
Дараҷаи ҷавсии партовҳо аз таҷҳизоти истифодашуда, хусусияти партовҳо ва ҷи гуна нест кардани он вобастагии калон дорад. Партовҳо бо истифода аз мошинҳои муқаррарии роҳ, аз қабали булдозерҳои тасмачарх, инчунин, ҷавскунакҳои махсуси вазнин бо чархҳои дандонадори пулодӣ ҷавс карда мешаванд.

Истифодаи ҷавскунакҳо имкон медиҳад, ки танаи партовҳои гӯршуда то  $0,7-0,8 \text{ т/м}^3$  ҷавс карда шавад. Ҳангоми арзёбии устувории танаи партовҳои гӯршуда бояд устувории берунӣ ва дохилиро фарқ кунад. Таҳти мафҳуми устувории дохилӣ ҳолати танаи партовҳои гӯршуда (устувории паҳлуҳо, муқовимат ба зиёдшавии ҳаҷм) ва устувории беруна гуфта устувории таҳкурсии партовҳои гӯршударо (фурӯравӣ, майдашавӣ) фаҳмидан мумкин аст.

Устувории нокифоя метавонад ба системаи дренажӣ ва гидроизолятсия зарар расонад.

Фурӯнишинӣ бо сабабҳои зерин метавонад ба амал ояд: аз партовҳои намнок фишурдани об; афзоиши ҳаҷми ҳолӣ аз ҳисоби хуруҷ рафтани биогазҳо, ки дар натиҷаи равандҳои микробиологӣ ба вуҷуд меоянд; майда кардани партовҳо аз ҳисоби сарбории механикӣ.

**Расми 1. Нақшаи ҷойгиркунии партовгоҳҳо дар майдони маъдани Чоре**  
**Fig. 1. The plan of placement of landfills in Chore mine field**



Бархе аз мутахассисон бар ин назаранд, ки ба қабати партовҳои гузошташуда пас аз ҷараёни ҷавскунӣ ҳар рӯз хок пошидан лозим аст, ки ин хатари сирояти хояндаҳо ва



парандагонро коҳиш медиҳад, инчунин, олудашавии минтақаро аз вазидани шамол аз байн мебарад [9; 10]. Бо масоҳати ниҳоят бузурги партовгоҳ ин амал на ҳамеша аз сабаби душвориҳои техникӣ-иқтисодӣ иҷро карда мешавад. Истифодаи қабатпуши полимерӣ, кафкҳои синтетикӣ вайроншаванда ва дигар мавод барои паноҳгоҳи муваққатии танай партовҳои гӯршуда муфидтар аст.

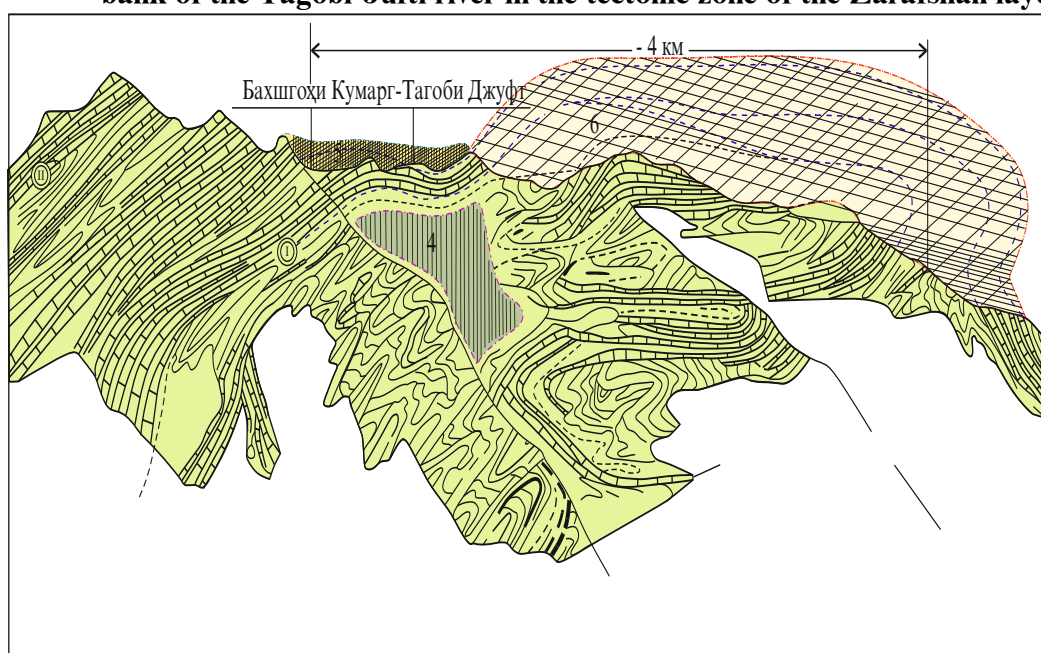
Пас аз ба итмом расидани гӯркунии партовгоҳ он бояд аз боло гидроизолятсия карда, заминҳоро ҳамвор кардан лозим меояд. Чунин гӯркунии партов бояд аз воридшавии минбаъдаи боришот ва обҳои ҷорӣ муҳофизат карда шаванд. Ин на дарҳол пас аз анҷоми гӯркунӣ, балки пас аз ба охир расидани равандҳои биологӣ дар танай партовҳои гӯршуда ва комилан қатъ шудани партови газ, анҷом дода мешавад [10].

Азбаски дар партовгоҳҳои ғайримуташаккил партофтани партовгоҳ ба талаботи замонавии гидроизолятсия мувофиқат намекунад, ин партовгоҳҳо манбаи обҳои зеризаминӣ ва ифлосшавии хок маҳсуб мегарданд.

Партовҳои саноати коркарди кӯҳӣ ва истеъмоли сарчашмаи асосии ифлоскунии антропогенӣ муҳити зист дар миқёси глобалӣ маҳсуб мешаванд. Масоили партовгоҳ дар натиҷаи муносибати номатлуби истеъмоли ба захираҳои табиӣ ва коэффитсиенти пасти истифодаи ашёҳои минералӣ ба миён омадааст [3].

Партовҳои саноати кӯҳии пайдошуда дар сатҳи замин ҳам карда мешаванд ва дар қисмати болоӣ ва ё дар горизонтҳои чуқури он тағйирёбии барнагардандаи ҳамма компонентҳои муҳити атроф: ҳаво, қабати хок, обҳои сатҳиву зеризаминӣ, чинсҳои кӯҳӣ ва биотаҳоро ба миён меорад [1].

**Расми 2. Харитаи нақшавии геоэкологии ҷамъкунии партовҳои саноати кӯҳӣ дар қаноти чапи болооби дарёи Тағоби-Ҷуфти минтақаи тектоникии қабати Зарафшон**  
**Fig. 2. Schematic geocological map of mining industry waste accumulation in the upper left bank of the Tagobi-Jufti river in the tectonic zone of the Zarafshan layer**



Аломатҳои шартӣ

- |   |  |
|---|--|
|  1 - таҳшониҳои терригенӣ;                                     |  4 – минтақаи анборкунии партовҳои саноатӣ кӯҳӣ;    |
|  2 - S <sub>2</sub> -D <sub>1</sub> – оҳаксангҳо ва доломитҳо; |  5 – минтақаи вайронкунии шадиди обҳои сатҳизаминӣ; |
|  3 – хати вайронаҳои тарқишӣ;                                  |  6 – минтақаи вайронкунии шадиди обҳои зеризаминӣ   |

## АДАБИЁТ

1. Акмуллина Н.В. Радиофобия и проблемы утилизации радиоактивных отходов / Н.В. Акмуллина // Научно-методический и информационный журнал "Научный центр безопасности жизнедеятельности детей". – 2012. -136 с.
2. Бурцов В.Я. Эффективный способ складирования хвостов / В.Я. Бурцов, В.А. Горбенко, М.С. Гойштейн. -М.: Горный журнал, 1988. -№6.
3. Валиев Ш.Ф. Развитие горнопромышленно-нарушенных почв в Таджикистане и некоторые пути их восстановления / Ш.Ф. Валиев, А.С. Ниёзов. -Душанбе: Дониш, 2003. -104 с.
4. Васильев А.В. Классификация методов противодиффузионной защиты хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов / А.В. Васильев, Л.П. Акиншин, В.И. Воронов // Горный журнал. – 1987. -№6.
5. Гальперин А.М. Техногенные массивы и охрана окружающей среды: Учебник / А.М. Гальперин, В. Фёрстер, Х.-Ю. Шеф. -М.: Изд. Московского государственного горного университета, 2001.
6. Гальперин А.М. Техногенные массивы и охрана природных ресурсов: Учебное пособие для вузов в 2 т. / А.М. Гальперин, В. Фёрстер, Х.-Ю. Шеф. -М.: Изд. Московского государственного горного университета, 2006.
7. Защита окружающей среды при горных разработках рудных месторождений / Н.И. Плотников, И.И. Рогинец, В.К. Мамонтов, В.А. Мироненко [и др.]. -М.: Наука, 1985.
8. Капелькина Л.П. Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов / Л.П. Капелькина. –СПб: Наука, 1993.
9. Кучеревский В.В. Опыт биологического закрепления пылящей поверхности действующих хвостохранилищ / В.В. Кучеревский, А.Е. Мазур, А.Н. Доценко // Горный журнал. – 1989. -№7.
10. Методические рекомендации по строительству противодиффузионных конструкций хвостохранилищ из глинистых грунтов без механического уплотнения. НИИСП Госстроя УССР. - Киев, 1988.
11. О возможности создания хранилища радиоактивных отходов в залежах глин в Ленинградской области / А.С. Кривохатский, В.С. Дубровин [и др.]. -Апатиты, 1995.

## МАСОИЛИ ГЕОЭКОЛОГИИ ЧАМЪОВАРӢ ВА ГӢРКУНИИ ПАРТОВӢОИ САНОАТИ КӢӢИИ МАЙДОНИ МАӢДАНИИ ЧОРЕ

ПартовӢои истеҳсолоти саноати кӢӢӣ ва истеъмоли онҳо сарчашмаи асосӣ ва муҳимми ифлосшавии антропогении муҳити атроф дар миқёси глобалӣ мегарданд. Хусусияти ҷунин таъсир, аз як тараф, бо технологияи нигоҳдорӣ ва аз тарафи дигар, бо хусусиятҳои шароити иқлимӣ, геологӣ, инженерии геологӣ, гидрогеологӣ ва геоэкологии минтақаҳои партовгоҳҳо муайян карда мешавад. Сарфи назар аз он, ки ҳамагуна партовгоҳ аз рӯи таркиб, манбаи пайдоиш ва дигар хусусиятҳояшон, зараре, ки метавонанд ба онҳо оварда расонанд, аз ҳам фарқ мекунанд, хусусан ба саломатии одамон ва масоиле, ки хангоми кор фармудани онҳо ба миён меоянд. Тадбирҳо оид ба коҳиш додани хавфҳои геоэкологӣ, бешубҳа, дараҷаи таъсири манфии партовгоҳи саноатиро ба табиат паст мекунанд, вале масоили дар муҳити зист пай дар пай ҷамъ шудани онҳо ва аз ин рӯ, хавфи афзудани моддаҳои зарарнокро, ки бо таъсири равандҳои техногенӣ ва табиӣ ба биосфера дохил мешаванд, ҳал намекунанд.

**Калидвожаҳо:** партовгоҳи саноати кӢӢӣ, муҳити зист, таъсири манфӣ, гӢркунии партовгоҳ, анборкунии партовгоҳ, зичкунии партовгоҳ, фурунишинӣ, ифлосшавии обҳои сатҳӣ ва зеризаминӣ, ҷараёнҳои техногенӣ ва табиӣ.

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ЧОРИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Отходы горнопромышленного производства и потребления являются источником антропогенного загрязнения природной среды в глобальном масштабе. Характер такого воздействия определяется, с одной стороны, технологией складирования и, с другой, особенностями климатических, геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических и геоэкологических условий районов размещения отходов. Несмотря на то, что отходы сильно отличаются по своему составу, источнику происхождения и другим характеристикам, вред, который они могут нанести здоровью человека, и проблемы, возникающие при обращении с ними, схожи. Мероприятия по снижению геоэкологического риска техногенных массивов бесспорно уменьшают уровень негативного воздействия отходов промышленности на природную среду, но не решают проблему прогрессирующего их накопления в окружающей среде и, следовательно, нарастающей опасности проникновения в биосферу вредных веществ под влиянием техногенных и природных процессов.

**Ключевые слова:** горно-промышленные отходы, природная среда, негативное воздействие, захоронение отходов, складирование отходов, уплотнение отходов, оседание, загрязнение поверхностных и подземных вод, техногенные и природные процессы.

### **GEOECOLOGICAL PROBLEMS OF STORAGE AND DISPOSAL OF MINING AND INDUSTRIAL WASTE OF THE CHORINSKY ORE FIELD**

Wastes from mining and consumption are a source of anthropogenic pollution of the natural environment on a global scale. The nature of such an impact is determined, on the one hand, by the storage technology and, on the other hand, by the peculiarities of the climatic, geological, engineering-geological, hydro-geological and geo-ecological conditions of the waste disposal areas. Despite the fact that both wastes differ greatly in their composition, source of origin and other characteristics, the harm that they can cause to human health and the problems that arise when handling them are similar. Measures to reduce the geoecological risk of technogenic massifs undoubtedly reduce the level of negative impact of industrial waste on the natural environment, but do not solve the problem of their progressive accumulation in the environment and, consequently, the growing danger of harmful substances penetrating into the biosphere under the influence of technogenic and natural processes.

**Keywords:** mining and industrial waste, natural environment, negative impacts, waste disposal, waste storage, waste compaction, sedimentation, pollution of surface and ground waters, technogenic and natural processes.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Сафари Нусратулло* - Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ, унвонҷӯ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 267. E-mail: [safari\\_nusratullo@mail.ru](mailto:safari_nusratullo@mail.ru). Телефон: **(+992) 907-00-78-76**

**Сведения об авторе:** *Сафари Нусратулло* - Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, соискатель. **Адресс:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 267. E-mail: [safari\\_nusratullo@mail.ru](mailto:safari_nusratullo@mail.ru). Телефон: **(+992) 907-00-78-76**

**Information about the author:** *Safari Nusratullo* - Institute of Geology, Earthquake Resistant Construction and Seismology of NAST, applicant. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini 267. E-mail: [safari\\_nusratullo@mail.ru](mailto:safari_nusratullo@mail.ru). Phone: **(+992) 907-00-78-76**

УДК: 624.19

**ЗАВИСИМОСТЬ МИНИМАЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ НАПОРНЫХ  
НЕОБЛИЦОВАННЫХ ТОННЕЛЕЙ**

*Хасанов М.Н., Саидов М.Х.*

**Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана**

**Введение.** В современной практике исследований и проектирования подземных напорных водоводов в скальных породах большая роль отводится деформативным свойствам пород, характеризующим полную упругую и пластическую деформацию под действием давления воды в водоводе. Эти свойства зависят от особенностей породы в реальных условиях залегания, отличающих её от идеально упругой среды, т.е. трещиноватости, разнородности, аннизотропности, неравномерности величины и распределения естественных внутренних напряжений и др.

**Материалы и методы исследования.** Деформативные свойства горных пород определяются модулем деформации в естественном залегании, использованием в расчетах модуля упругости  $E$ , деформацией массивных однородных плотных и прочных пород. Значение деформативных свойств позволяет достаточно близко подойти к оценке фактического распределения усилий от внутреннего давления воды между обделкой напорного водовода и окружающей породой, а это позволяет принимать наиболее экономичные решения конструкции напорных водоводов, максимально используя несущую способность скалы.

Расчет обделок гидротехнических тоннелей всех типов (включая фасонные части скальных оболочек) на любые сочетания нагрузок производить с учетом отпора породы.

При заложении напорного тоннеля на глубине менее трёх его диаметров принимаемая величина отпора породы должна быть специально обоснована [5].

При расчете обделок напорных тоннелей на внутреннее давление с учетом величины отбора породы необходимо, чтобы принимаемая величина давления, передаваемого на породу не превышала веса толщины пород над тоннелем.

Необходимость учета отбора породы при несоблюдении этого условия, а также при расположении напорного тоннеля вблизи склона, должна быть специально обоснована.

**Результаты исследования и обсуждения.** При определении минимальной необходимой толщины  $H$  скальных пород над необлицованным напорным тоннелем с внутренним давлением  $\rho$  часто принимают:

$$\gamma_c = H2R = k_3 \cdot \rho \cdot 2R, \quad (1)$$

где:  $\gamma_c$  – объемный вес скалы, т/м<sup>3</sup>;  $R$  – радиус выработки;  $k_3$  – коэффициент запаса.

Отсюда предельно допустимое давление

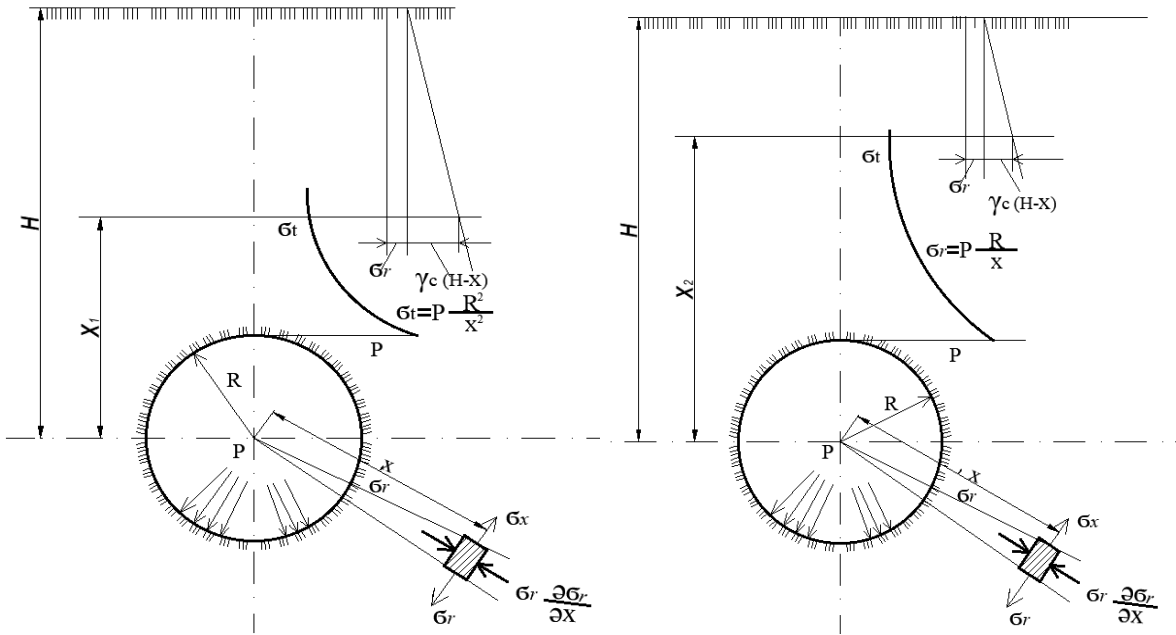
$$\rho = \frac{\gamma_c}{k_3} \cdot H = \lambda H, \quad (2)$$

где:  $H$  – в м,  $\rho$  – в т/м<sup>3</sup>. при  $\gamma_c = 2.5$  т/м<sup>3</sup> и  $k_3 = 5$ ,  $\rho = \frac{1}{2} \cdot H$  и  $H = 2\rho$

На основании опытов, проведенных на строительстве плотины Олт-Ней-Леридж, было доказано, что весь скальный массив может быть приподнят только в том случае, если скальвающее напряжение превышает предельное не только в какой-либо точке, а повсеместно. Опыты также показали, что упругие деформации скалы оказываются превзойденными и мелкие трещины в скале начинают появляться задолго до полного нарушения массива [3].

Сжимающие напряжения в массиве (рисунок 1) на глубине  $(H - x)$  равны:

**Рисунок 1. Определение минимальной глубины заложения необлицованного тоннеля**  
**Figure 1. Determination of the minimum depth of an unlined tunnel**



**а)- в прочной скале; б) – в трещиноватой скале**

$$\text{вертикальные } \sigma_g = \gamma_c \cdot (H - x); \quad (3)$$

$$\text{горизонтальные } \sigma_h = k \cdot \gamma_c \cdot (H - x),$$

Растягивающие тангенциальные  $\sigma_t$  и сжимающие радиальные  $\sigma_r$  напряжения в скале на расстоянии  $x$  от центра напорного тоннеля, вызванные внутренним давлением воды в нем  $\rho$ , равны:

$$\sigma_t = -\sigma_r = \rho \cdot \left(\frac{R}{x}\right)^2 \quad (4)$$

Если на какой-то глубине  $(H - x_1)$  то  $\sigma_t \leq \sigma_h$ ,

то есть 
$$\rho \left(\frac{R}{x_1}\right)^2 \leq k \gamma_c \cdot (H - x_1), \quad (5)$$

то в скале не появятся вертикальные трещины. Обозначим:

$$\frac{H}{x_1} = n; \quad \rho = \lambda \cdot H,$$

где  $\lambda$  – искомый коэффициент.

Тогда, очевидно, 
$$\lambda \leq \frac{H^2}{R^2} \cdot k \cdot \gamma_c \cdot \frac{n-1}{n^2}, \quad (6)$$

где все линейные размеры – в метр, а  $\gamma_c$  – в т/м<sup>3</sup>.

Если учесть допускаемое напряжение горной породы на растяжение  $\sigma_1$ , то формула (6) для  $\lambda$  получит вид:

$$\lambda \leq \frac{H^2}{R^2} \cdot k \cdot \gamma_c \cdot \frac{n-1}{n^3} + \frac{\sigma_1 \cdot H}{R^2 \cdot n^2}, \quad (7)$$

Для случая  $n = 3$ ;  $x_1 = H/3$ ;  $\gamma_c = 2.5 \text{ т/м}^3$ ;  $k = 0.7$ ;  $\sigma_1 = 0$  имеем:

$$\lambda \leq 0.13 \left(\frac{H^2}{R^2}\right).$$

**Таблица 1. Для различных соотношений  $H/R$  имеем**  
**Table 1. For various ratios we have**

$H/R$	$\lambda$
5	3.2
10	13
20	52

В трещиноватой скале с радиальными трещинами напряжение уменьшается пропорционально первой степени  $x$ .

В этом случае аналогично можно получить:

$$\lambda' \leq \frac{H}{R} \cdot k \cdot \gamma_c \cdot \frac{n-1}{n^2} + \frac{\sigma_1}{R \cdot n} \quad (8)$$

Определяем, на какой глубину, на которой прекращается влияние поверхности земли на напорный тоннель, испытывающий внутреннее давление воды, т.е. начиная с какой глубины, выработку можно считать заглубленной [1].

В заглубленной выработке тангенциальные напряжения на контуре сечения находим согласно формуле.

$$\sigma_{\theta m} = -\left[ \rho_{o(0)} - (\rho_{o(0)} - 2q_{2(0)}) \cdot \cos 2\theta \right], \quad (9)$$

составляет  $\sigma_{\theta} = -\rho_o$ .

В незаглубленной выработке максимальное тангенциальное напряжение на контуре сечения определяется по формуле.

$$\sigma_{\theta t} = -\rho_o \cdot \frac{\bar{H}^2 + 1}{\bar{H}^2 - 1} \quad (10)$$

Зададимся допустимой погрешностью в определении напряжений  $\Delta$ , тогда

$$\Delta = \left| \frac{\sigma_{\theta t} - \sigma_{\theta}}{\sigma_{\theta}} \right| \quad (11)$$

Подставив в эту формулу выражения для  $\sigma_{\theta} = -\rho_o$  и  $\sigma_{\theta t} = -\rho_o \cdot \frac{\bar{H}^2 + 1}{\bar{H}^2 - 1}$ , получим

$$\Delta = \frac{\bar{H}^2 + 1}{\bar{H}^2 - 1} - 1$$

Отсюда 
$$\bar{H} = \sqrt{\frac{2 - \Delta}{\Delta}} \quad (12)$$

При допустимой погрешности  $\Delta = 10\% = 0.1$  получаем

$$\bar{H} = \sqrt{\frac{2 - 0.1}{0.1}} = 4.4$$

т. е. при глубине заложения тоннеля  $H > 4.4$  м он может рассматриваться как заглубленный. Также можно определить растягивающие напряжения на земной поверхности над напорным тоннелем при глубине заложения  $H > 4.4 \cdot r_o$ . Подставляя значение  $H > 4.4 \cdot r_o$  в формулу

$$\left[ \sigma_{y \max} \right] = \frac{4\rho_o}{\bar{H}^2 - 1}, \text{ получаем}$$

$$\sigma_{y \max} = \frac{4}{4.4^2 - 1} \cdot \rho_o = 0.22\rho_o \quad (14)$$

Определяем влияние земной поверхности на напорный тоннель по критерию перемещений контура сечения тоннеля, когда и при какой глубине тоннель можно считать заглубленным.

Примем допустимую погрешность в определении перемещений  $\Delta$ . Поскольку заглубленный тоннель отличается от незаглубленного наличием вертикальных составляющих перемещений, определяемых формулой (11) из [1],



где  $\bar{U}_x = 2U_\theta \frac{1-\nu}{\bar{H} - \cos\theta}$ ,

На основании изложенного имеем следующее условие:

$$U_{x\max} / U_0 = \Delta \quad (15)$$

Подставляя выражение 11 из [4] при  $\theta = 0$ , получаем  $2\frac{1-\nu}{\Delta} = \Delta$ .

$$\text{Откуда} \quad \bar{H} = 2\frac{1-\nu}{\Delta} \quad (16)$$

При  $\Delta = 0.1$ ;  $\nu = 0.4$  получаем  $\bar{H} = 12$ , т. е.  $H = 12r_0$ .

**Выводы:** Таким образом, по критерию перемещений граница влияния земной поверхности находится значительно глубже, чем по напряжениям.

Отсюда можно сделать вывод, что при рассмотрении тоннеля с облицовкой в расчет напряжений в скале следует вместо внутреннего давления воды  $\rho$  вводить давление, передаваемое облицовкой на скалу.

Поскольку величина  $\lambda$ , а следовательно, и минимальная глубина заложения тоннеля в большой степени зависят от допускаемого напряжения на расстояние  $\sigma_1$  в скальном массиве, необходима консолидация скалы путем её цементации.

Глубина заложения напорных необлицованных тоннелей и напорных тоннелей с бетонной неармированной обделкой в массивных прочных и практически водонепроницаемых скальных породах должна быть не меньше половины величины внутреннего напора воды в метрах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений в примерах и задачах. Учеб. пособ. для вузов / Н.С. Булычев. -М.: Недра, 1989. -270 с.
2. Васильев С.Г. Подземное строительство неглубокого заложения / С.Г. Васильев. -Львов: Вища школа, 1980. -144 с.
3. Демин Н.Н. Некоторые особенности расчета обделок коллекторных тоннелей неглубокого заложения / Н.Н. Демин, В.В. Макаров // Механика подземных сооружений. -Тула: ТПИ, 1984. - С.119-126.
4. Покровский Н.М. Комплексы подземных горных выработок и сооружений / Н.М. Покровский. - М.: Недра, 1987. -247 с.
5. Руководство по проектированию гидротехнических туннелей. -М.: Строй-издат., 1982. -287 с.
6. Фотиева Н.Н. Расчет некруговых обделок тоннелей мелкого заложения / Н.Н. Фотиева, А.С. Саммаль, П.В. Деев // Национальный горный университет. -Днепропетровск, 2003. -№17. -Т. 1. - С.413-417.
7. Хасанов Н.М. Проходка гидротехнических сооружений с предварительным укреплением методом инъекции / Н.М. Хасанов, Ф.А. Холов, М.М. Зувайдов // Политехнический Вестник ТТУ. - 2022. - №3. -С.108-115.
8. Хасанов Н.М. Способы проведения цементационных работ в гидротехническом строительстве / Н.М. Хасанов, Ф.А. Холов, С.А. Саидов // Наука и инновация. -Душанбе, 2022. -№3. -С.85-93.

#### ВОБАСТАГИИ ЧУҚУРИИ БУНЁДИ КАМТАРИНИ НАҚБҲОИ БЕ ҚАБАТИ РҶЙПУШ

Дар мақола маълумотҳои Дар асоси таҷрибаҳои ҳангоми сохтмони сарбанди Олт-Ней-Леридж исбот карда шуд, ки тамоми минтақаҳои кӯҳӣ танҳо дар ҳолати зиёд будани шиддатнокӣҳои шикасташаванда на танҳо дар ягон нуқта, балки дар тамоми мавзёи рӯйи медиҳад. Чуқуриҳои гузориши нақбҳои фишориҳои бе қабати рӯйпуш бо қабатчаи арматура надошта дар қабатҳои чинсҳои мустақкам на бояд аз нисфи бузургии фишори дохилаш об кам шавад. Дар мақола маълумотҳои мушоҳидаҳои ҳангоми сохтмони сарбанди Олт-Ней-Леридж оварда шудаанд.

**Калидвожаҳо:** чинсҳои кӯҳӣ сахра, нақб, фишори об, коркардҳои кӯҳӣ, шиддат, сарбанд, мавзё.

## ЗАВИСИМОСТЬ МИНИМАЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ НАПОРНЫХ НЕОБЛИЦОВАННЫХ ТОННЕЛЕЙ

На основании опытов, проведенных при строительстве плотины Олт-Ней-Леридж, было доказано, что весь скальный массив может быть приподнят только в том случае, если скальвающие напряжения превышают предельные не только в какой-либо точке, но и повсеместно. Глубина заложения напорных необлицованных тоннелей с бетонной неармированной обделкой в массивных прочных породах должна быть не менее половины величины внутреннего напора воды. В статье приводятся данные наблюдений, приведенных при строительстве плотины Олт-Ней-Леридж.

**Ключевые слова:** скальные породы, тоннель, напор воды, давления, горные выработки, плотины, напряжения, массив.

### DEPENDENCE OF THE MINIMUM DEPTH OF UNLINED PRESSURE TUNNELS

On the basis of experiments carried out during the construction of the Ault-Neu Leridge dam it was proved that the entire rock mass can be raised only if the shear stresses exceed the limits not only in any point, but everywhere. Depth of unlined pressure tunnels with concrete unreinforced lining in massive solid rocks should be not less than half the value of internal water head. In the article the data of observations given during construction of Ault-Neu Leridge dam are given.

**Keywords:** rock, tunnel, water head, pressures, excavations, dams, stresses, massive.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Ҳасанов Мухриддин Нуралиевич* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология АМ ИТ, унвонҷӯ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 14А

*Саидов Мансур Ҳамроқулович* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология АМ ИТ, номзади илмҳои техника, дотсент. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 14А. Телефон: **919-03-26-29**. E-mail: **mansur\_saidov@mail.ru**

**Сведения об авторах:** *Хасанов Мухриддин Нуралиевич* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни, 14А

*Саидов Мансур Ҳамроқулович* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана, кандидат технических наук, доцент. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни, 14А. Телефон: **919-03-26-29**. E-mail: **mansur\_saidov@mail.ru**

**Information about the authors:** *Khasanov Mukhriddin Nuralievich* - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 14A.

*Saidov Mansur Kamroulovich* - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 14A. Phone: 919-03-26-29. E-mail: **mansur\_saidov@mail.ru**

*Саидова Ш.А., Мирмухамедова Ш.Р.*

Политехнический институт Таджикского технического университета им.М.Осими в городе Худжанде

Интернет и компьютерные системы моделирования одежды в корне изменили характер сотрудничества дизайнеров, производителей и продавцов. Одежда сейчас в основном шьётся в развивающихся странах. Это способствовало тому, что многие задачи швейной промышленности можно решить с помощью компьютерных систем автоматизированного проектирования (CAD) и другого программного обеспечения для обработки данных.

В интернете можно найти огромное количество описаний новейших разработок в области автоматизации проектирования. Производители программного обеспечения постоянно сообщают клиентам об обновлении прежних и выпуске более современных продуктов [6].

В данной работе в общих чертах описано, как САД-программы могут применяться для моделирования одежды и построения выкроек. Возможности автоматизированных систем моделирования и систем управления производством показаны на примере следующих систем: GRAFIS software (Германия), Visual Retailing (Нидерланды), CLO3D (США), Assyst Bullmer Ltd (Великобритания).

САПР Grafis – уникальный инструмент для конструирования швейных изделий и обуви, позволяющий повысить производительность конструкторского отдела по разработке новых моделей и ускорить процесс отработки лекал после примерки; улучшить качество посадки изделий во всех размерах; расширить ассортимент выпускаемой продукции; увеличить количество размеро-ростов в каждой модели; снизить зависимость от «человеческого фактора».

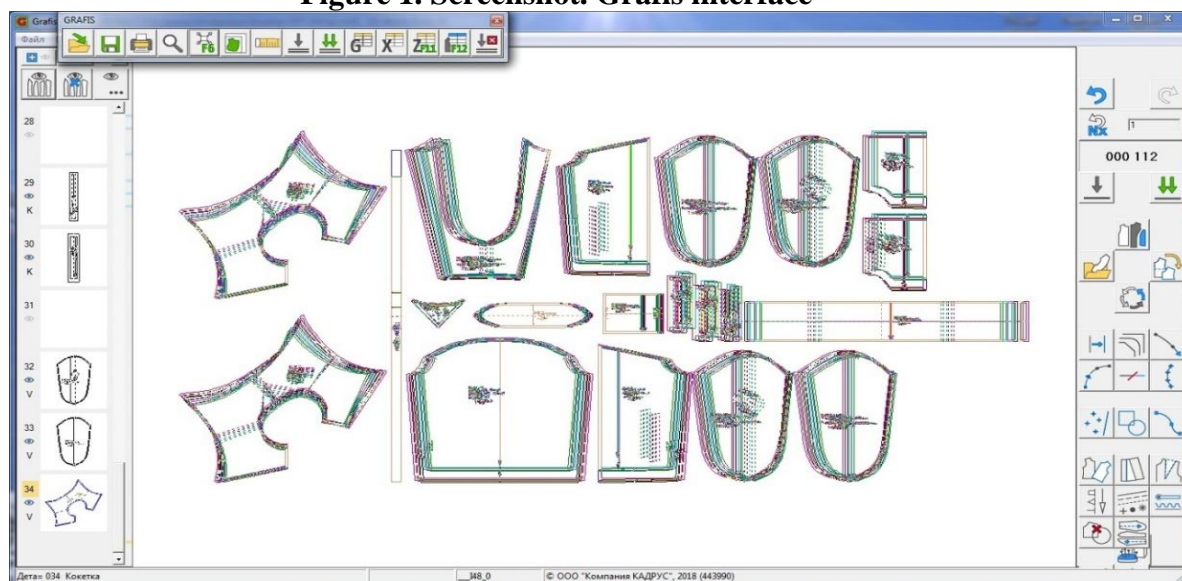
Система Grafis предназначена для построения базовых конструкций, моделирования, градации и создания раскладки лекал. Была введена в обучение в 1991 году, с 1993 года используется в промышленности. Рассчитана на мелкосерийное, крупное производство, ДМ, ателье, дизайн-студий. В библиотеке базовых конструкций находятся неограниченное количество вариантов основ: юбки, брюки, мужские и женские плечевые основы, трикотажные основы, детские основы, бельевые основы, джинсовые изделия, основы спецодежды и головные уборы [8].

На протяжении всего процесса проектирования модели Grafis автоматически ведет запись шагов построения. Эта запись может быть использована для автоматического создания других размеров, таким образом, необходимость градации по приращениям отпадает.

Также Grafis записывает процесс создания производных лекал и зависимость лекал от модельной конструкции. Лекала могут быть размножены с использованием возможностей САПР или по приращениям (рис. 1).

Изменения, внесенные в одну деталь, автоматически применяются ко всем зависимым деталям. Конструктивные параметры могут быть изменены в процессе построения конструкции и лекал. Это делает возможность пользователю на любом этапе легко вносить изменения в модель, в том числе законченную [7].

**Рисунок 1. Снимок экрана. Интерфейс Grafis**  
**Figure 1. Screenshot. Grafis interface**



Большой популярностью сейчас пользуются программы, позволяющие на основе «плоских» лекал строить трехмерные модели одежды, а затем «примерять» их на цифровой аватар, или виртуальный манекен (рис. 2). При этом части выкройки в буквальном смысле «сшиваются» компьютерными средствами. Кроме того, дизайнер может выбрать во встроенной таблице характеристики ткани и оценить, как она будет драпироваться [6].

**Рисунок 2. Снимок экрана. Выкройки подготовлены к «сшиванию»**  
**Figure 2. Screenshot. Patterns are prepared for “stitching”**



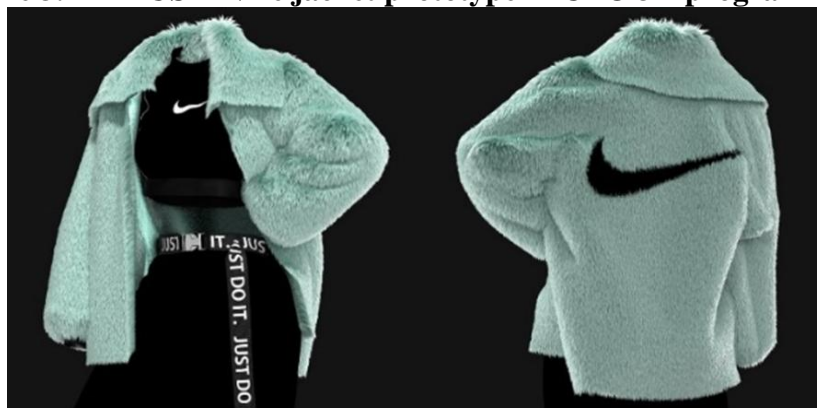
В виде цифрового манекена, «одетого» в преобразованную выкройку изделия, проект уже может быть отправлен потенциальному покупателю или в отдел продаж. На 3D - изображении вполне можно оценить посадку по фигуре и общий вид, так же как изделие будет выглядеть в разных размерах.

Все необходимые изменения вносятся в программу. Благодаря новейшим достижениям в области компьютерной графики аватары выглядят чрезвычайно реалистично, а их движения точно воспроизводят пластику тела человека.

CLO3D или CLO Virtual Fashion — компания, специализирующаяся на фешн-дизайне, и разработчик программы для виртуального конструирования одежды [7].

Программа позволяет создавать, обрабатывать и кастомизировать практически идентичные копии реально существующих тканей. С помощью CLO3D бренды проектируют и создают макеты предметов в натуральную величину, тестируют и кастомизируют ткани (вплоть до замены их структуры, фактуры или цвета) и проверяют, как они будут выглядеть на потребителях. Среди клиентов компании — Adidas, Hugo Boss, Nike, Moschino, Under Armour, Helmut Lang, Macy's, Louis Vuitton и другие бренды (рис. 3).

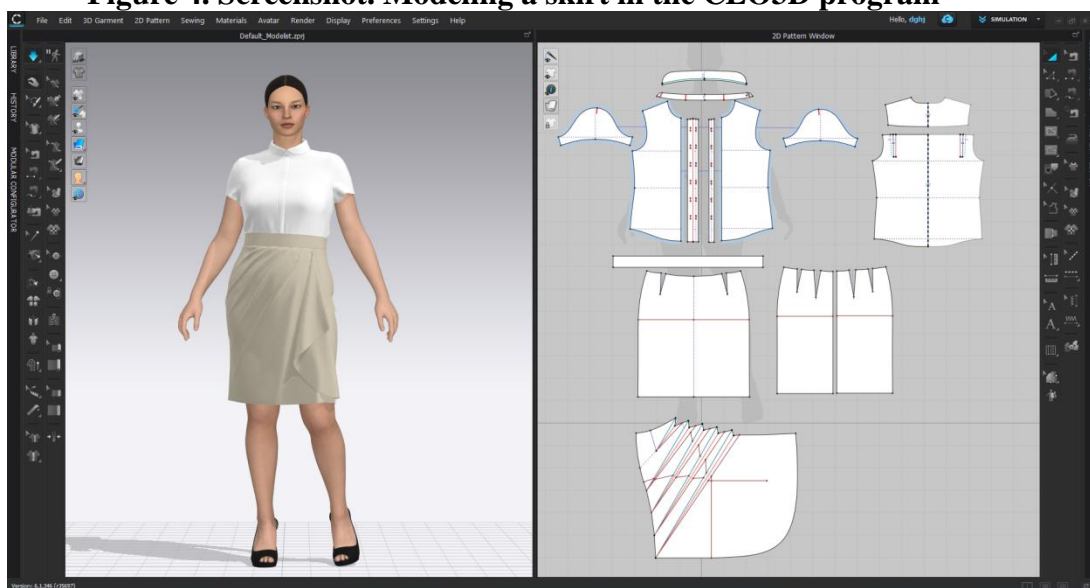
**Рисунок 3. Прототип куртки AMBUSH Nike в программе CLO 3D**  
**Figure 3. AMBUSH Nike jacket prototype in CLO 3D program**



Разработанные CLO3D инструменты позволяют создавать точные симуляции 23 видов ткани (включая кожу), а после - надеть виртуальную одежду на компьютерную 3D-модель человека.

Данная программа позволяет экономить время на изготовление макета и постоянное переделывание образца: все изменения можно вносить в реальном времени, а спроектированную одежду сразу примерять на виртуальных моделях (рис. 4). Т.е. появляется возможность пропустить этап отшива многочисленных макетов и опытных образцов, что значительно сокращает время.

**Рисунок 4. Снимок экрана. Моделирование юбки в программе CLO3D [7]**  
**Figure 4. Screenshot. Modeling a skirt in the CLO3D program**

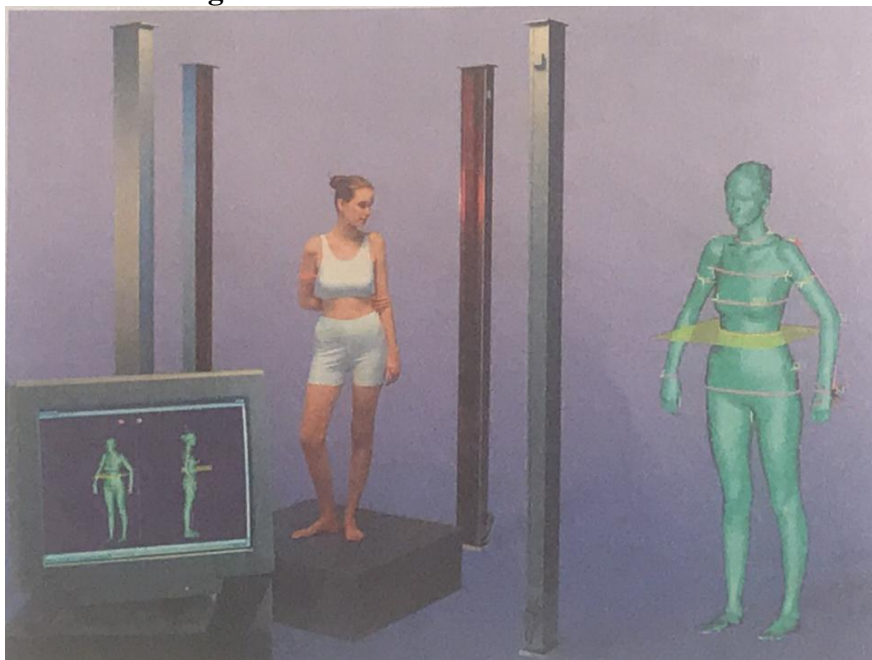


Несомненно, данная технология требует доработок, однако уже сейчас с её помощью можно получить достоверный внешний вид изделия на фигуре (аватара) без физического

воплощения, видеть пропорции, конфигурацию линий членения и редактировать изделие, что доказано работами многих ученых [3; 5].

Высокие темпы глобализации вызвали значительные изменения антропологического состава населения. Это, естественно, отразилось и на среднестатистических параметрах фигуры. Соответствующие изменения обычно достоверно фиксируются в процессе массовых обмеров населения. Во время всех антропологических исследований, которые проводились в Европе и США за последние годы, использовалась технология 3D сканирования (рис. 5).

**Рисунок 5. 3D-сканирования и 3D-модель [9]**  
**Figure 5. 3D scans and 3D model**



Результаты обмеров применяются не только в индустрии моды. Полученные данные также анализируют специалисты органов здравоохранения и из области охраны труда. Также следует отметить, что во время сканирования считываются общие пропорции тела и фиксируются особенности осанки.

Информация, полученная при проведении массовых обмеров населения, важна для построения стандартных размерных сеток, по которым в дальнейшем моделируют одежду массового производства. С увеличением объемов продаж через интернет производителям стало очевидно, что необходимо разработать единую международную систему размеров. Одна из компаний, специализирующихся на 3D сканировании, уже предлагает производителям и продавцам одежды доступ к международной базе данных, в которую входят измерения по 140 параметрам [10].

Интересно и то, что на основе мерок, снятых при 3D сканировании, дизайнер может создавать аватары, или виртуальные манекены, а затем «примерять» на них двухмерные выкройки и эскизы моделей [4].

Таким образом, специфика индустрии моды требует от производителя моментального отклика на запрос рынка. Одним из перспективных направлений, позволяющих экономить время и материалы при разработке и производстве новых изделий, являются цифровые технологии трёхмерного проектирования одежды.

С помощью компьютерных технологий проектирования решают вопросы от дизайн-проектирования и конфекционирования материалов до создания виртуальных персонажей компьютерных игр и дефиле.

Потому можно сделать вывод, что компьютерные технологии предоставляют достаточно мощный инструмент для дизайна, проектирования и визуализации результатов разработок.



Использование данных программ не заменяет дизайнера и конструктора, но предоставляет им современный и удобный цифровой инструмент, который позволяет существенно повысить культуру труда, ускорить работу, уменьшить расход материалов на проработку дизайнерского решения изделия и автоматизировать рутинные процессы проектирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ду Цзинь Сун. Развитие способов проектирования одежды на основе трехмерного сканирования [Текст] / Ду Цзинь Сун, И.А. Петросова, Е.Г. Андреева // Дизайн и технологии. – 2013. -№38(80). - С.51-58.
2. Мирмухамедова Ш.Р. 3D BODY SCANNING FOR APPAREL CONSTRUCTION / Ш.Р. Мирмухамедова, Е.В. Николаева // Тезисы докладов 72-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2020)», посвященной юбилейному году в РГУ им. А.Н. Косыгина. Часть 3, 2020 г. -М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. -290 с.
3. Петросова И.А. Анализ методов измерений фигуры человека и систем трехмерного сканирования в легкой промышленности [Текст] / И.А. Петросова, Е.Г. Андреева // Дизайн и технологии. – 2012. -№30(72). -С.59-64.
4. Петросова И.А. Проектирование манекенов для одежды на основе данных трехмерного сканирования фигуры [Текст] / И.А. Петросова, А.А. Тутова, Е.Г. Андреева // Научный обозреватель. – 2013. -№12(36). -С.83-88.
5. Саидова Ш.А. Обзор современных методов проектирования эргономичной одежды [Текст] / Ш.А. Саидова, И.А. Петросова, Е.Г. Андреева // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №4(54).
6. [Электронный ресурс]. URL.: [https:// www.legprom.review](https://www.legprom.review)
7. [Электронный ресурс]. URL.:<https://www.clo3d.com/en/> (дата обращения 01.04. 2023).
8. [Электронный ресурс]. URL.: <https://grafis.ru/> (дата обращения 08.04. 2023).
9. [Электронный ресурс]. URL.: <https://twin3d.ru/3d-scanning>. (дата обращения 05.04. 2023).
- 10.[Электронный ресурс]. URL.: <https://www.assyst>. (дата обращения 01.04. 2023).

#### ТАЪСИРИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ КОМПЮТЕРӢ БА ИНДУСТРИЯИ МУД

Вазифаи асосии саноати дӯзандагӣ ин гузариш ба модели инноватсионии рушд мебошад, ки ба баланд бардоштани рақобати он ва зиёд шудани истеҳсоли маҳсулоти насли нави баландсифат нигаронида шудааст. Саноати технологияи рақамӣ бо суръати баланд инкишоф ёфта истодааст. Ба вучуд омадани матоъҳои нав ва инкишофи техника ва технология имконият дод, ки раванди амсиласозӣ ва лоиҳакашии либос такмил дода шавад. Дар айни замон, қариб дар ҳама истеҳсолоти либос аз барномаҳои муосир барои либос, барои баланд бардоштани самаранокии кор истифода мебаранд, ба монанди Grafis (Олмон), Lectra (Франса), Gerber (ИМА), CLO3D (ИМА), Adobe Illustrator ва ғайра. Дар ин мақола шарҳи технологияҳои муосири компютерӣ ва таъсири он ба раванди лоиҳакашӣ ва истеҳсоли либос дар саноати дӯзандагӣ ва муд оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** рақамикунӣ, лоиҳакашии компютерӣ, сканеркунӣ сеандозавӣ, бабаркунӣ виртуалӣ, манекени виртуалӣ, тағйиротворидкунӣ (кастомизатсия).

#### ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ИНДУСТРИЮ МОДЫ

Основная задача швейной промышленности - это переход легкой промышленности на инновационную модель развития, ориентированную на повышение ее конкурентных преимуществ и увеличение выпуска качественной продукции нового поколения. Индустрия цифровых технологий развивается с невероятной скоростью. Появление новых материалов и развитие технологии и техники позволило совершенствовать процессы моделирования и конструирования одежды. В настоящее время практически любое швейное производство использует САПР одежды – Grafis software (Германия), Lectra (Франция), Gerber (США), CLO3D (США), Adobe Illustrator и др., чтобы улучшить показатели эффективности работы. В данной работе проведен обзор современных компьютерных технологий и их влияние на индустрию моды.

**Ключевые слова:** цифровизация, автоматизированное проектирование, САПР одежды, 3D сканирование, виртуальная примерка, виртуальный манекен, кастомизация.



## THE IMPACT OF COMPUTER TECHNOLOGIES ON THE FASHION INDUSTRY

The main task of the clothing industry is the transition of the light industry to an innovative development model focused on increasing its competitive advantages and increasing the output of new generation high-quality products. The digital technology industry is evolving at an incredible pace. The emergence of new materials and the development of technology has made it possible to improve the processes of modeling and designing clothing. At present, almost any clothing production uses CAD for clothing - Grafis software (Germany), Lectra (France), Gerber (USA), CLO3D (USA), Adobe Illustrator, etc. to improve work efficiency. This article provides an overview of modern computer technologies and their impact on the fashion industry.

**Keywords:** digitalization, CAD systems, computer-aided design, clothing CAD, 3D scanning, virtual fitting, virtual mannequin.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Саидова Шоира Абдулатифовна* – Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.Осимӣ дар шаҳри Хучанд, номзади илмҳои техники, муаллими калони кафедраи технологияи саноати сабук ва нассочӣ. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хучанд, хиёбони Исмоили Сомонӣ, 226

*Мирмухамедова Шахнозахон Рустамджоновна* - Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.Осимӣ дар шаҳри Хучанд, магистрант. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хучанд, хиёбони Исмоили Сомонӣ, 226

**Сведения об авторах:** *Саидова Шоира Абдулатифовна* – Политехнический институт Таджикского технического университета им.М.С. Осими в городе Худжанде, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии легкой промышленности и текстиля. **Адрес:** 735700, Таджикистан, г. Худжанд, проспект Исмоила Сомони, 226

*Мирмухамедова Шахнозахон Рустамджоновна* - Политехнический институт Таджикского технического университета им.М.Осими в городе Худжанде, магистрант. **Адрес:** 735700, Таджикистан, г. Худжанд, проспект Исмоила Сомони, 226

**Information about the authors:** *Saidova Shoira Abdulatifovna* – Polytechnic Institute of the Tajik Technical University named after M.S. Osimi in the city of Khujand, candidate of technical sciences, senior lecturer at the department of light industry and textile technology. **Address:** 735700, Tajikistan, Khujand, Ismoil Somoni Avenue, 226

*Mirmukhamedova Shakhnozaxon Rustamjonovna* - Polytechnic Institute of the Tajik Technical University named after M. Osimi in the city of Khujand, master's student. **Address:** 735700, Tajikistan, Khujand, Ismoil Somoni Avenue, 226

Мухамедов У.С.

Политехнический институт Таджикского технического университета имени академика  
М.С.Осими в городе Худжанде

Схема консолидированно-дренированного испытания применяется для определения прочностных характеристик грунта при его 100% консолидации под действием заданного нормального напряжения.

Нагружение образца проводят плавно без ударов, загружая подвесы гирями. Стандартные гири имеют вес 0,1; 0,2; 0,5 кг. Расчет напряжений, передаваемых на образец, производят из следующих соображений. Рычажные системы вертикальной и горизонтальной нагрузок дают 25-кратное увеличение веса груза. Площадь среза равна  $25 \text{ см}^2$  или  $25 \times 10^{-4} \text{ м}^2$ .

Нормальная  $N$  и сдвигающая  $T$  силы, действующие на плоскость среза равны:

$$N = 25 \cdot Q_1 \cdot g, H, \quad (1)$$

$$T = 25 \cdot Q_2 \cdot g, H, \quad (2)$$

где  $Q_1$  и  $Q_2$  - массы грузов на рычагах, создающих вертикальное и горизонтальное усилия, кг. Нормальные и касательные напряжения вычисляются по формулам:

$$P = \frac{N}{A} = \frac{25 \cdot Q_1 \cdot g}{25 \cdot 10^{-4}}, H/m^2 = Q_1 \cdot g \cdot 10^{-2}, \text{ МПа} \quad (3)$$

$$\tau' = \frac{T}{A} = \frac{25 \cdot Q_2 \cdot g}{25 \cdot 10^{-4}}, H/m^2 = Q_2 \cdot g \cdot 10^{-2}, \text{ МПа} \quad (4)$$

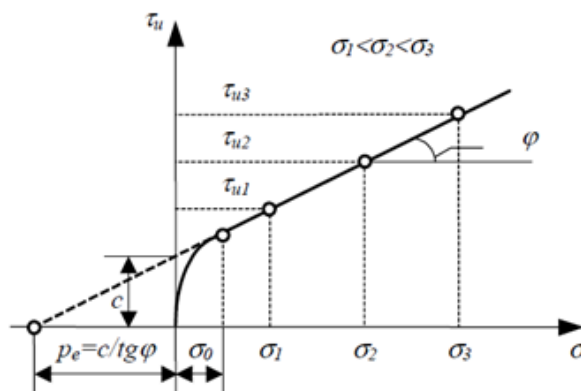
Рычаг горизонтальной нагрузки неуравновешен и его собственный вес создает дополнительное сдвигающее напряжение, равное 0,0108 МПа. Поэтому полная величина касательного напряжения равна:

$$\tau = \tau' + 0,0108 \text{ МПа}, \quad (3.7)$$

при расчетах допускается округление (например,  $P = 0,0981 \text{ МПа} = 0,1 \text{ МПа}$ ).

В последующих описаниях будем округлять значения напряжений. Определение сопротивления срезу производится не менее чем при 3-х различных значениях  $P$ . Рекомендуется выполнить три опыта на срез при вертикальных напряжениях:  $P_1 = 0,1$ ;  $P_2 = 0,2$ ;  $P_3 = 0,3 \text{ МПа}$ .

**Рис.1** Зависимость сопротивления срезу грунта  $\tau$  от нормального напряжения  $\sigma$   
**Fig.1** Dependence of soil shear resistance  $\tau$  on normal stress  $\sigma$



Угол внутреннего трения  $\varphi$  и удельного сцепления  $C$  вычисляют по формулам:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{n\sum\tau_i P_i - \sum\tau_i \sum P_i}{n\sum(P_i)^2 - (\sum P_i)^2}; (3)$$

$$c = \frac{\sum\tau_i \sum(P_i)^2 - \sum P_i \sum\tau_i P_i}{n\sum(P_i)^2 - (\sum P_i)^2};$$

где  $n$  – число испытаний;  $\tau_i - \tau_{np,i}$  – опытные значения сопротивления срезу, определенные при различных значениях  $P_i$ .

По результатам испытаний  $\varphi = 23,6^\circ$ ,  $c=0$  кПа – характеристики неармированного грунта. Сжимаемостью грунта называется его способность уменьшаться в объёме под действием внешней нагрузки. Сжимаемость зависит от пористости грунтов, гранулометрического и минералогического состава, природы внутренних структурных связей и характера нагрузки. Сжимаемость грунтов при испытании компрессионным методом характеризуется кривой, выражающей зависимость изменения коэффициента пористости от давления, передаваемого на грунт [1, 83].

Характеристики сжимаемости определялись согласно ГОСТ 12248-100. Полученные результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

№ Давление	Масса груза, кг	Давление на образец грунта, кПа (МПа)	Показания индикаторов, мм		Относительная деформация, $\varepsilon_i$
			лев.	прав.	
1	0,5	6,5(0,0065)	0,02	0,03	0,001
2	3	56,4(0,0564)	0,29	0,43	0,0144
3	6	105,8(0,1058)	0,52	0,81	0,027
4	9	149,8(0,1498)	0,68	0,97	0,0332
5	12	205,5(0,2055)	0,73	1,06	0,036

Модуль деформации находим по формуле:

$$E_i = \frac{P_{i+1} - P_i}{\varepsilon_{i+1} - \varepsilon_i} \beta, \text{ где } \beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1-\mu} = 0,742, \text{ где } \mu = 0,3$$

Находим модуль деформации грунта в следующих интервалах нагрузок, получается:  $E_{1-2} = 2,6$  МПа;  $E_{2-3} = 3,1$  МПа;  $E_{3-4} = 5,8$  МПа;  $E_{4-5} = 12,6$  МПа. На основе вышеописанных испытаний, физико-механические характеристики грунта представим в таблице 2.

**Таблица 2.**

Наименование показателей	Обозначение	Значение	Единица измерения
Плотность	$\rho$	1.58	г/см <sup>3</sup>
Плотность частиц грунта	$\rho_s$	2.65	г/см <sup>3</sup>
Плотность сухого грунта	$\rho_d$	1.26	г/см <sup>3</sup>
Коэффициент пористости	$e$	0.925	д.ед.
Влажность	$W$	3	%
Угол внутреннего трения	$\varphi$	27	град., °
Удельное сцепление	$c$	0	кПа
Модуль деформации	$E$	2.6	МПа

После испытания были отобраны пробы грунта как в зоне приложения нагрузки, так и вне зоны нагружения. По отобраным грунтам согласно [2,с.58] были определены  $\rho$  в зоне действия штампа, а также вокруг него. Исходя из результатов проведенного статического испытания армированного основания 3 сетками и вертикальными элементами можно сделать следующие выводы:

- Осадка штампа при разрушающем давлении равным  $P = 70$  кН (7000кг), составила 10,2 см;
- Выпор грунта на поверхности основания не наблюдается.
- Линейная зависимость на графике наблюдается до нагрузки 10кН.

**Рис.2. График зависимости осадок от нагрузки при циклическом нагружении**

**Fig. 2 Graph of settlement versus load under cyclic loading**

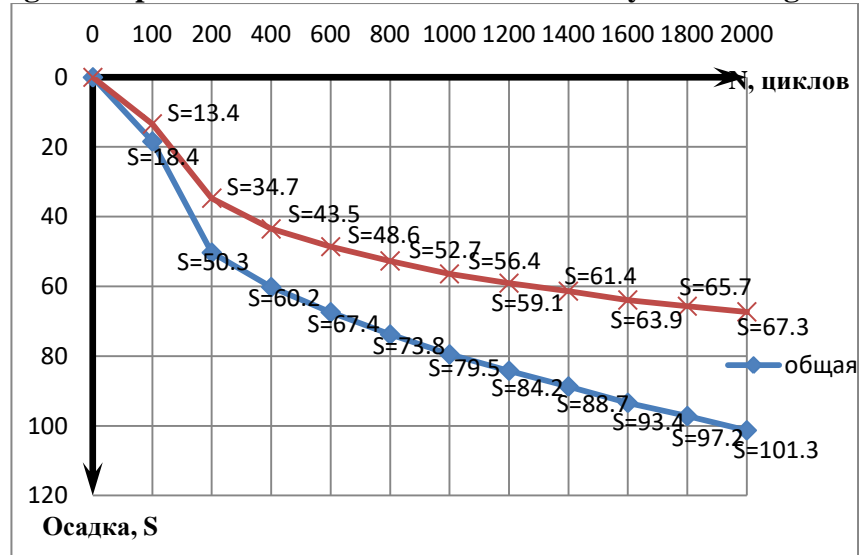
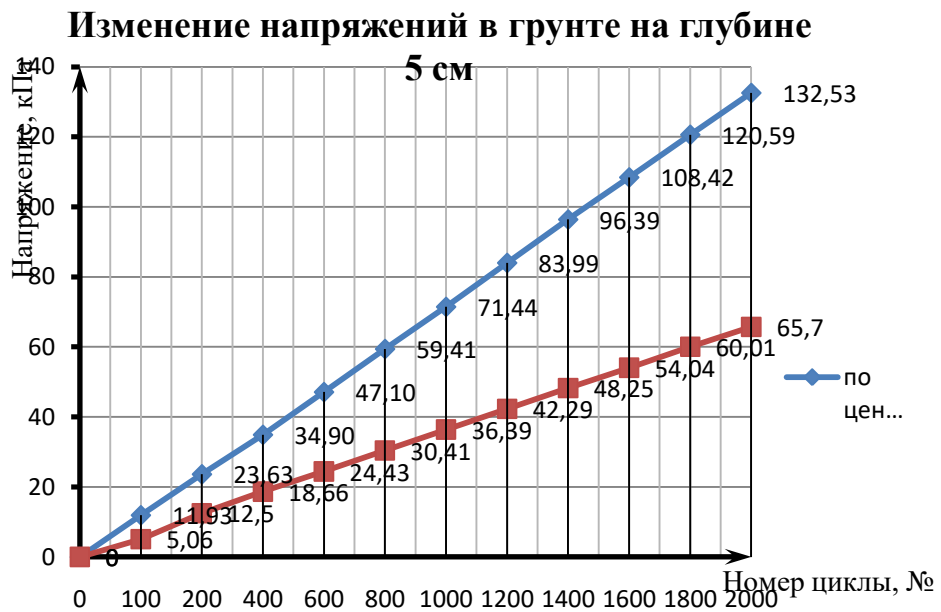
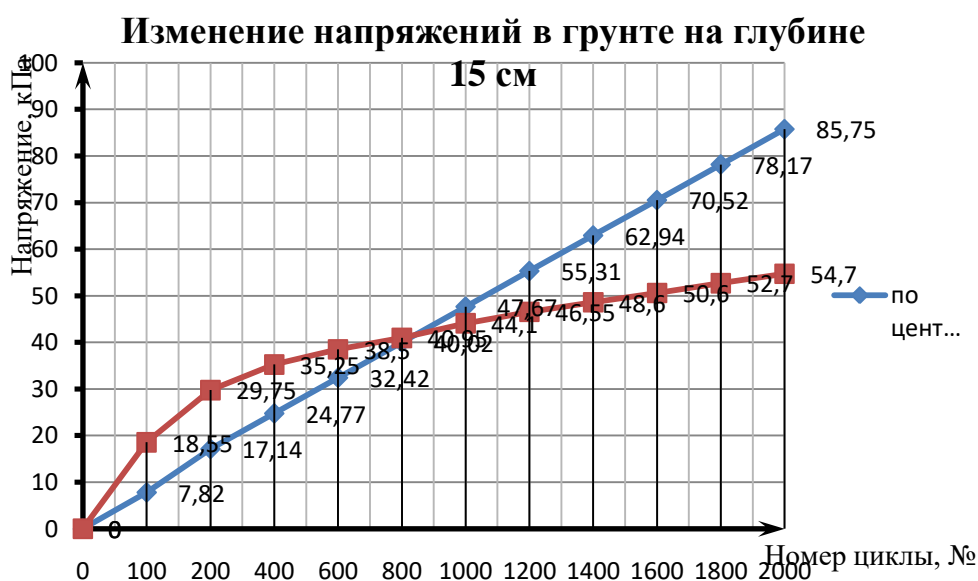
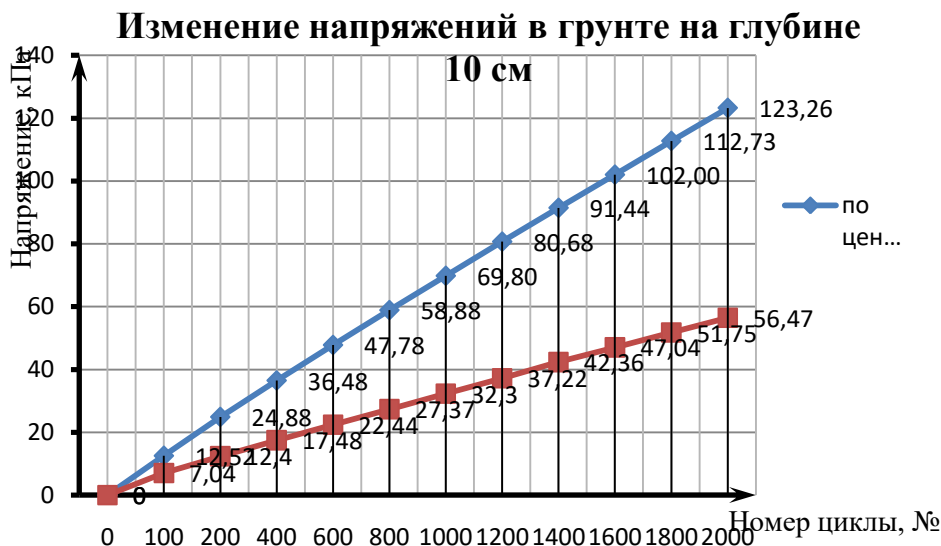


График деформации основания при циклическом нагружении  $P_{max}=50$  кН и  $P_{min}=25$  кН, осадка составила  $S=10,1$  см.





В данной серии испытаний грунтовые датчики также были установлены под армирующем грунтовым массивом на различной глубине (10, 20, 25 см.). По результатам данного эксперимента видно, что грунт под армирующим массивом напряжен больше, чем в нижней части массива. Это можно объяснить тем, что в пределах массива часть нагрузок воспринимает армирующие элементы, а в нижней части в большей степени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методы строительства армогрунтовых конструкций / В.Г. Офрихтер, А.Б. Пономарев, В.И. Клевко, К.В. Решетникова. -Пермь: Изд-во Перм. гос.техн. ун-та, 2010. -145 с.
2. Мирошниченко, Р.В. Исследование несущей способности оснований, усиленных выштампованными микросваями / С.И. Алексеев, Р.В. Мирошниченко // Известия Петербургского университета путей сообщения. -СПб.: ПГУПС, 2009. -Вып. 2(19). -С.100-110.

#### ТАФТИШИ ВАЪБИЯТИ ШИДДАТНОК-ДЕФОРМАТСИОНИИ АСОСҶОИ ТАРКИБИИ ХОК

Дар мақола натиҷаҳои тадқиқоти таҷрибавии мустаҳкам намудани хоки пояҳои штампҳои оҳану бетонӣ оварда шудаанд. Графикаи вобастагии P-S барои тақвияти якҷоя дар марҳилаҳои сарборкунӣ қариб хаттӣ мешавад. Бо ёрии таҷрибаҳои конунҳои деформатсияи хокҳои мустаҳкамшуда, пахншавии фишорҳо, инчунин, пайдоиши қувваҳои дар тӯрҳои тақвият муайян карда шуданд. Таваҷҷути озмоишҳои лабораторӣ ҳосиятҳои физикию механикии хок муайян карда шуданд. Хусусиятҳои мустаҳкамии элементҳои арматура низ муайян карда мешавад.

**Калидвожаҳо:** арматура, хок, боркунии статикӣ ва даврӣ, деформатсия, фишурдашавӣ, озмоиш.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СОСТАВНЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ**

В статье приведены результаты экспериментальных исследований армирования грунтов оснований железобетонного штампа. График зависимости P-S для комбинированного армирования становится практически линейным на этапах нагружения. При помощи опытов зафиксированы закономерности деформирования армированных грунтов, распространение напряжений, а также возникновение усилий в армирующих сетках. Посредством лабораторных испытаний были определены физико-механические свойства грунтов. Также определены прочностные характеристики армирующих элементов.

**Ключевые слова:** армирование, грунты, статические и циклические нагружения, деформация, сжимаемость, испытания.

## **INVESTIGATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF COMPOSITE SOIL BASES**

The article presents the results of experimental studies of soil reinforcement of reinforced concrete stamp bases. P-S dependency graph for combined reinforcement becomes almost linear at loading stages. With the help of experiments, the patterns of deformation of reinforced soils, the propagation of stresses, as well as the occurrence of forces in reinforcing meshes were fixed. Through laboratory tests, the physical and mechanical properties of soils were determined. The strength characteristics of the reinforcing elements are also determined.

**Keywords:** reinforcement, soils, static and cyclic loading, deformation, compressibility, testing.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Муҳамедов Ҷктам Султонович* - Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осими дар шаҳри Хучанд, муаллими калони кафедраи сохтмон. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хучанд, хиёбони Исмоили Сомонӣ, 226

**Сведения об авторе:** *Мухамедов Уктам Султанович* - Политехнический институт Технического университета Таджикистана имени академика М.С. Осими в городе Худжанде, старший преподаватель кафедры строительства. **Адрес:** 735700, Республика Таджикистан, город Худжанд, проспект Исмоила Сомони, 226

**Information about the author:** *Mukhamedov Uktam Sultanovich* - Polytechnic Institute of the Technical University of Tajikistan named after Academician M. S. Osimi in the city of Khujand, Senior Lecturer of the Department of Construction. **Address:** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand city, 226 Ismaili Somoni Ave

## ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ТАДЖИКЦЕМЕНТ» Г. ДУШАНБЕ)

*Каримов С.М., Бобоев Х.Б., Гулахмадов Х.Ш.*

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

**Актуальность.** Загрязнение атмосферного воздуха в мире, в том числе в Таджикистане, является важной и актуальной проблемой современности. Как показывают многочисленные исследования в области природоохранной деятельности городских территорий, развитие производства по выпуску строительных материалов (производство цемента, керамического и силикатного кирпича, асбеста и др.) является одним из главных источников выделения твердых частиц (пыль, зола) в городской среде, повышает фоновое загрязнение атмосферного воздуха города и наносит значительный ущерб атмосферному воздуху.

В мире ежегодно цементной промышленностью в окружающую среду выбрасывается более 27 млн. тонн пыли. На их долю приходится 2/3 промышленных выбросов твердых веществ и 44% газообразных. Цементная пыль воздействует на все компоненты природной среды [11;1].

В составе выбросов цементного производства в основном присутствуют окислы азота, серы, углерода, бенз(а)пирена и пыли, а также выбросы цементных предприятий представляют значительный риск для здоровья населения, растительного и животного мира [1; 9].

На цементном производстве в основном пылевые выбросы выбрасывается в атмосферу в результате добычи сырья, транспортировки сырья и измельчения сырьевых компонентов, обжига клинкера, помола и транспортировки цемента. В состав портландцемента входят: CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O и другие компоненты. Связи с этим актуальной проблемой является оценка пыли - аэрозольного загрязнения атмосферного воздуха в районах размещения предприятия.

Можно отметить, что для оценки загрязнённости качества атмосферного воздуха в зимний период времени на территории промышленных предприятиях объективным показателем является содержание различных химических компонентов в снежном покрове. Зимой наблюдается повышение концентрации различных химических веществ в атмосфере, ухудшаются метеорологические параметры для рассеивания химических компонентов в атмосфере и замедляется трансформация физико-химических процессов при низкой температуре воздуха.

Химический состав снежного покрова формируется в результате поступления с осадками различных химических элементов, поглощения газов в снежном покрове, происходит химическая реакция водорастворимых компонентов (твердых пылевых частиц), оседающих из атмосферы, что приводит к накоплению основной массы химических элементов в снежном покрове.

Снежный покров является удобным индикатором для исследования и создает уникальные возможности для эффективного контроля загрязнения атмосферного воздуха. Потому что снег фактически аккумулирует и сохраняет в себе все компоненты, загрязняющие атмосферу (газы, аэрозоли, твёрдые частицы) в течение определённого периода времени. Важно то, что в нем накапливается в 2-3 раза больше загрязняющих компонентов воздуха. Это позволяет оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы при исследовании [1; 9].

**Целью работы является** применение титриметрических методов анализа стоков талого снега и использование «Электрода ионоселективного XC-SO<sub>4</sub>-001» для определения ионов SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> в водных растворах;

□ определение содержания химических элементов (рН, удельная электропроводность, общая жёсткость, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) в пробах талого снега в зимний период 2023 г.,



отобранных на территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент», а также вблизи жилой зоны;

□ дать оценку уровня техногенной нагрузки, создаваемой ОАО «Таджикцемент» г. Душанбе, на прилегающую территорию (жилой зоны).

**Объекты исследования.** Объектом для исследования являются территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент» и вблизи жилой зоны.

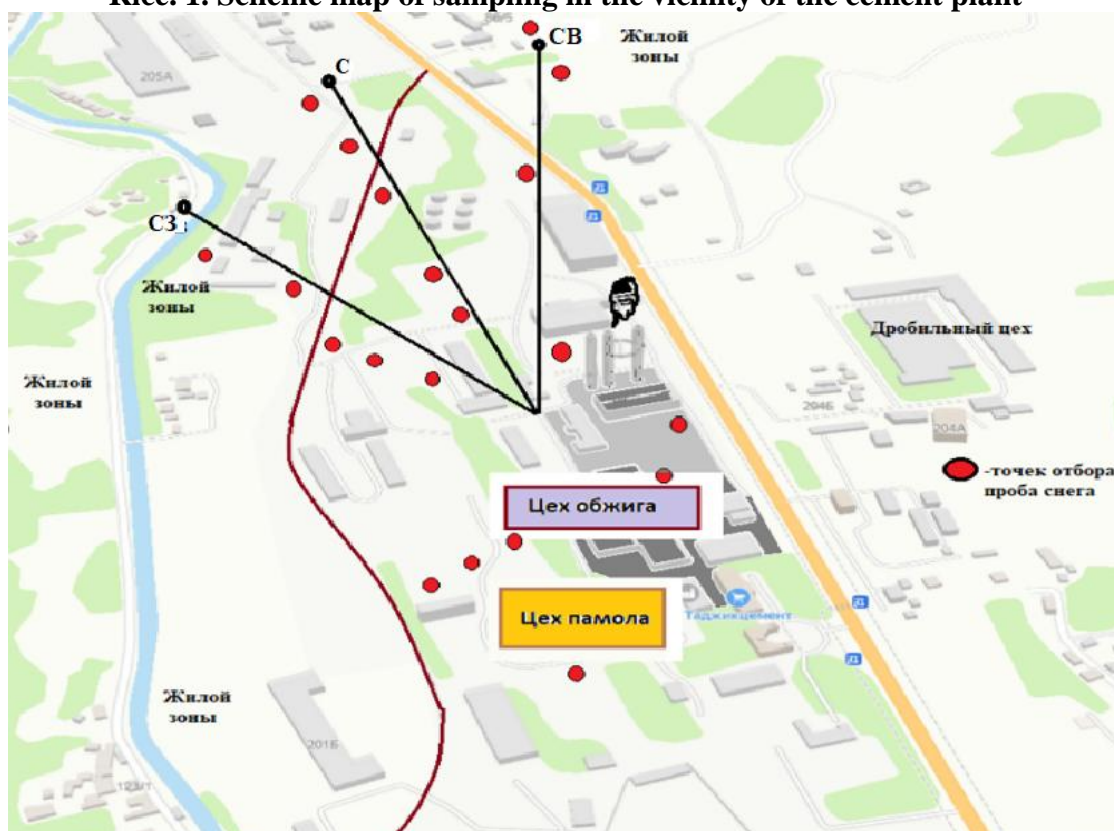
ОАО «Таджикцемент» находится на выезде из г. Душанбе (пр. Рудаки, 205) в сторону Варзобского района. Технологический процесс производства включает в себя две стадии: первая – получение клинкера, вторая – помола клинкера до порошкообразного состояния с добавлением к нему гипса и других добавок.

В основном выброс вредных компонентов образуется на второй стадии производства, когда сырьё (в виде шлама) поступает в обжиговые печи. Выброс отходящих газопылевых смесей от основного производства (цехов обжига клинкера и помола цемента) осуществляется через организованные источники выброса и две дымовые трубы (печей №1 и №2) высотой 60 м. с диаметром устья 4.25 м.

**Методы отбора пробы и пробподготовка.** Отбор и подготовка проб снега для химического анализа проводились в соответствии с «Методическими рекомендациями по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами» [5] и рекомендаций, приводимых в работах [1]. Выбор точек наблюдения для экологического мониторинга (контроль качества атмосферного воздуха) проводился на основании РД 52.04.186-89 [7], РД 52.24.353-2012 [8] и методических рекомендаций, приводимых в работах по организации производственного экологического контроля [6].

Отбор проб снега проводился в середине января непосредственно перед началом снеготаяния (21.01.2023г. по 25.01.2023г.). Для исследования процессов загрязнения приземного слоя атмосферы использовались стоки талого снега. На рис. 1 представлено месторасположение точек отбора проб относительно высотных труб завода.

**Рис. 1. Карта-схема отбора проб в окрестности цементного завода**  
**Rice. 1. Scheme map of sampling in the vicinity of the cement plant**

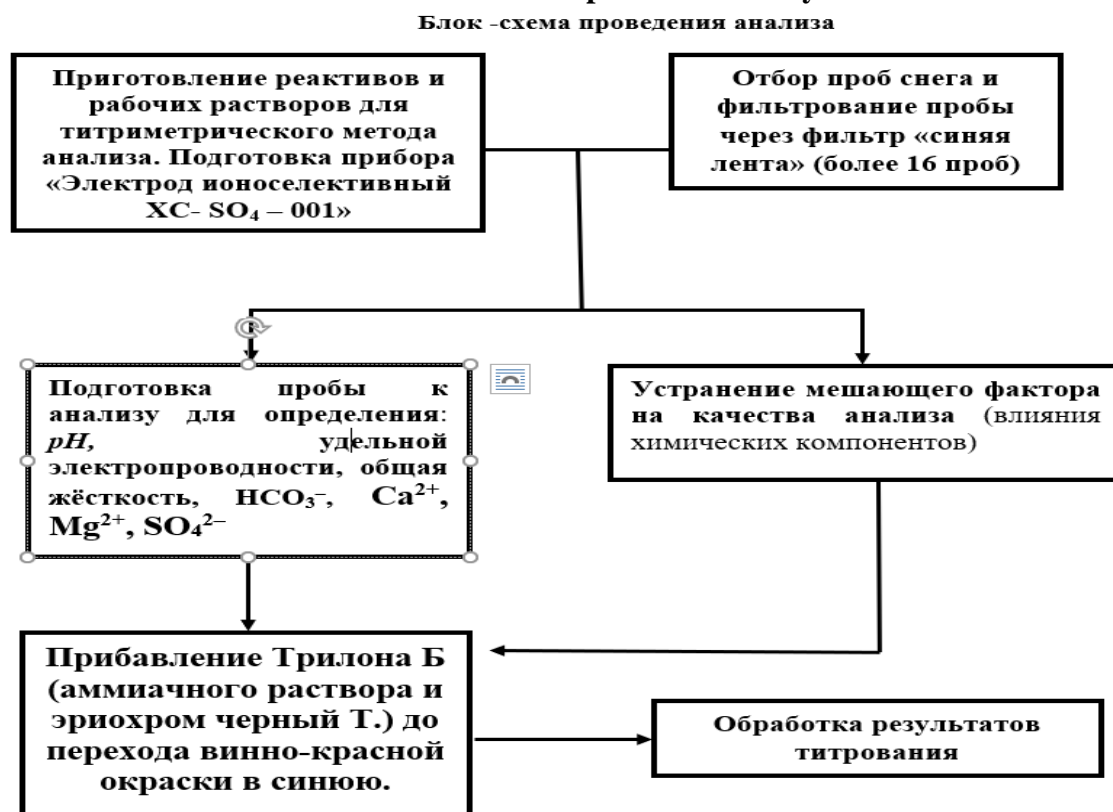


Маршруты отбора проб располагались по трем румбам (северном (С), северо-восточном (СВ) и северо-западном (СЗ) направлении ветра) относительно основных источников выброса неорганической пыли. Точки исследований на территории цехов и участков производства до границы СЗЗ находились в диапазоне расстояний от 100 до 1000 м. (до границы СЗЗ) от основного источника выброса. На территории жилой зоны, находящейся на разном расстоянии от границы СЗЗ (по векторной сети в северном, северо-восточном и северо-западном направлении от 150 до 1000 м.), было отобрано более 16 проб, по регулярной сети с шагом 250 м (рис.1). Большое число точек отбора проб позволило провести детальный анализ химического состава осадка в снеге на различных направлениях выноса пыли от основных источников выброса.

Снег отбирался на открытой ровной площадке, собирался в пронумерованные стеклянные ёмкости и полиэтиленовые пакеты, далее пересыпался в чистую посуду для таяния. Пробы снега вырезались в виде кернов на полную глубину залегания снежного покрова (5-8 см) без захвата частиц грунта. Доставленные пробы снежного покрова помещались в стеклянные емкости и растапливались при 22,4°С в лаборатории. После таяния снега получившуюся воду подвергали химическому анализу. Отбор проб и пробподготовка осуществлялись автором совместно с сотрудниками кафедры безопасности жизнедеятельности и экологии Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими [4].

**Материалы и методы исследования.** Для исследования талой воды применяется титриметрический метод анализа [10; 3]. В пробах снежных вод определяли:  $pH$ , удельной электропроводности, общей жёсткости,  $HCO_3^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ . Блок-схема экспериментального исследования представлена на рисунок 2.

**Рис. 2. Блок-схема экспериментального исследования**  
**Rice. 2. Flowchart of the experimental study**



Использовался также электрод ионоселективный ХС-  $SO_4 - 001$  предназначенный для определения ионов  $SO_4^{2-}$  в водных растворах [10; 3].

**Рис. 3. Лаборатория экспериментального исследования**  
**Rice. 3. Laboratory of experimental research**



**Результаты и обсуждения.** Химический анализ проб талой воды осуществлялся автором совместно с сотрудниками кафедры безопасности жизнедеятельности и экологии Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими и лаборатории аналитической химии Таджикского национального университета.

Результаты химического анализа талого снега с применением титриметрических методов анализа и использования электрода ионоселективного ХС-SO<sub>4</sub>-001 с выводами относительно ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения приведены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1. Химические показатели талой воды (снежных вод) на территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент»**

**Table 1. Chemical indicators of melt water (snow water) on the territory of workshops and areas of OJSC “Tajikcement”**

Наименование цехов и участков	Определяемый компонент	Показатели анализа сточных вод на различных расстояниях (м)				ПДК вод.р.х. мг/л	Выводы по превышению ПДК
		100	500	750	1000		
На территории основного производства (цехов: обжига клинкера, помола цемента)	Удельной электропроводности (мг.см/см <sup>3</sup> ).	314 - 1196	-	-	-	-	Повышенную щелочную реакцию среды
	Общая жёсткость (мг-экв/л).	-	2,27	-	-	-	
	рН	5,32	7,08	6,05	6,13	6-9	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (мг/л)	126,4	63,7	53,3	62,4	60	
	Ca <sup>2+</sup> (мг/л)	384,7	264	142	62,5	180	
	Mg <sup>2+</sup> (мг/л)	22,6	24,4	18,2	9,54	40	
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (мг/л)	250,7	217	138	93,6	100	
На территории СЗЗ (северном и северо-западном направлении)	Удельной электропроводности (мг.см/см <sup>3</sup> ).	-	1201	-	-	-	Повышенную щелочную реакцию среды
	Общая жёсткость (мг-экв/л).	-	3,19	-	-	-	
	рН	7,89	7,61	7,54	6,58	6-9	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (мг/л)	99,6	87,4	68,7	34,5	60	
	Ca <sup>2+</sup> (мг/л)	416,8	302	267	232	180	
	Mg <sup>2+</sup> (мг/л)	35,22	37,3	28,2	18,1	40	
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (мг/л)	359,2	328	287	243	100	

**Таблица 2. Химические показатели талой воде (снежных вод) в окрестности ОАО «Таджикцемент»**  
**Table 2. Chemical indicators of melt water (snow water) in the vicinity of OJSC “Tajikcement”**

Наименование участков исследуемого объекта	Определяемый компонент	Показатели анализа сточных вод на различных расстояниях (м)				ПДК вод,р.х. мг/л	Выводы по превышению ПДК
		150	400	650	1000		
Жилая зона (после СЗЗ в северном и северо-западном направлении)	Удельной электропроводности (мг.см/см <sup>3</sup> ).	-	328	-	-	-	Средняя степень загрязнения
	Общая жёсткость (мг-экв/л).	-	1,28	-	-	-	
	pH	5,59	6,22	6,38	6,05	6-9	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (мг/л)	35,21	28,0	25,4	27,2	60	
	Ca <sup>2+</sup> (мг/л)	64,8	67,3	56,2	52,7	180	
	Mg <sup>2+</sup> (мг/л)	23,14	17,8	21,4	18,5	40	
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (мг/л)	132,9	85,4	61,9	53,8	100	
Жилая зона (после СЗЗ в северном и северо-восточном направлении)	Удельной электропроводности (мг.см/см <sup>3</sup> ).	-	267	-	-	-	Средняя степень загрязнения
	Общая жёсткость (мг-экв/л).	-	1,03	-	-	-	
	pH	5,93	6,35	6,42	6,18	6-9	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (мг/л)	30,7	34,3	25,8	21,6	60	
	Ca <sup>2+</sup> (мг/л)	56,12	58,3	52,4	47,1	180	
	Mg <sup>2+</sup> (мг/л)	18,7	15,9	13,4	15,8	40	
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (мг/л)	102,5	63,7	38,2	21,4	100	

Полученные данные (табл. 1 и 2) указывают на увеличение уровня антропогенной нагрузки на территории цехов и участков завода до границы СЗЗ во всех исследуемых зонах. Это свидетельствует о повсеместном влиянии цементного производства на окружающую среду.

Следовательно, значения pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> вблизи цехов и участков ОАО «Таджикцемент» показывают повышенную щелочную реакцию среды, так как цементная пыль включает CaO и CaCO<sub>3</sub>. Поэтому увеличение их концентрации ведет к повышению pH среды, вследствие реакции гидролиза.

Нужно отметить, что жесткие требования по содержанию ионов Ca<sup>2+</sup> предъявляются к водам, поскольку в присутствии карбонатов, сульфатов и ряда других анионов, Ca<sup>2+</sup> образует прочную накипь. Потому что соединения ионов Ca<sup>2+</sup> постоянно содержатся в почве и природных водах, а также в животных и растительных организмах.

Концентрации HCO<sub>3</sub><sup>3-</sup> и pH пробы измеряли сразу после подготовки пробы, так как величина pH и концентрация ионов HCO<sub>3</sub><sup>3-</sup> могут значительно изменяться при длительном хранении пробы. Значение pH определяли на приборе pH-340. Средние значения pH суммарных проб снега для всех проб, отобранных на территории цехов и участков предприятия до границы СЗЗ, имеют небольшие изменения в рамках своих диапазонов и менее кислые значения (от 6,1 до 7,0 pH), а значения pH проб, отобранных на территории жилой зоны, изменяются от 5,9 до 6,1. (рис. 4 и 5).

Рис.4. Изменение величины рН снега на: 1- территории основного производства (цехов: обжига клинкера, помола цемента) и 2-территории СЗЗ (северном и северо-западном направлении)

Fig.4. Changes in the pH value of snow in: 1- the territory of the main production (shops: clinker burning, cement grinding) and 2- the territory of the sanitary protection zone (northern and north-western direction)

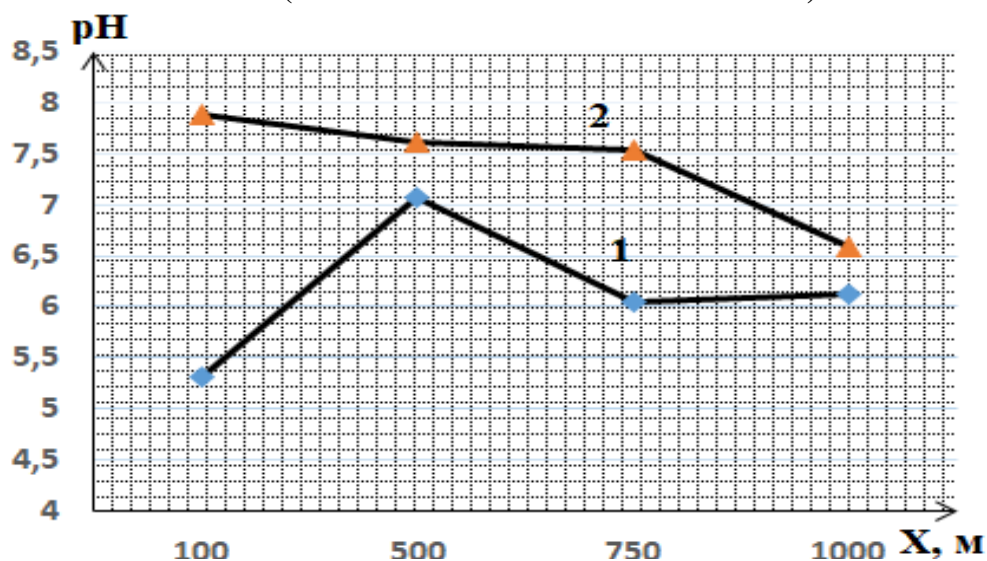
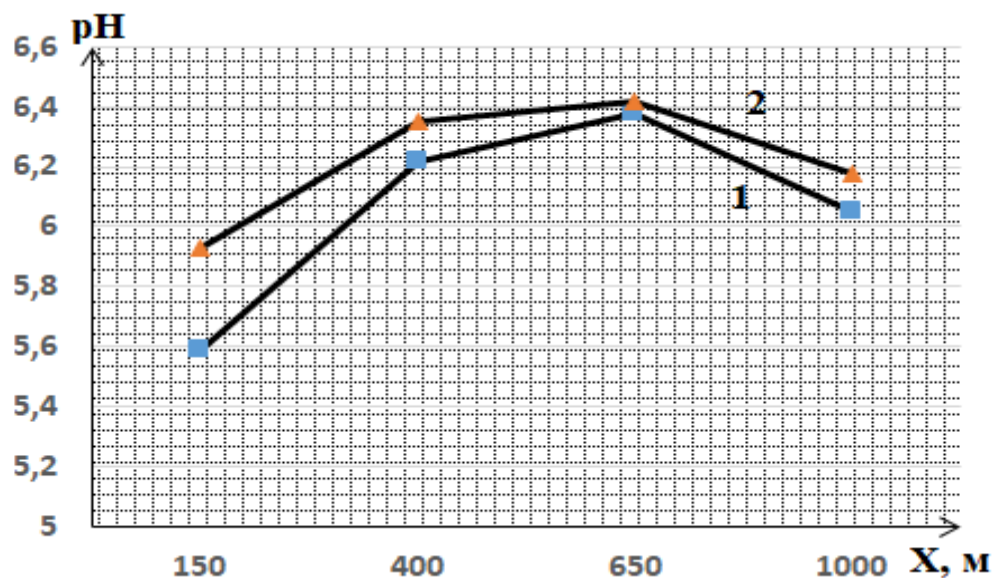


Рис.5. Изменение величины рН снега на: 1 - жилой зоны (после СЗЗ в северном и северо-западном направлении) и 2- жилой зоны (после СЗЗ в северном и северо-восточном направлении)

Fig.5. Change in the pH value of snow in: 1 - residential zone (after the sanitary protection zone in the north and north-west direction) and 2 - residential zone (after the sanitary protection zone in the north and north-east direction)



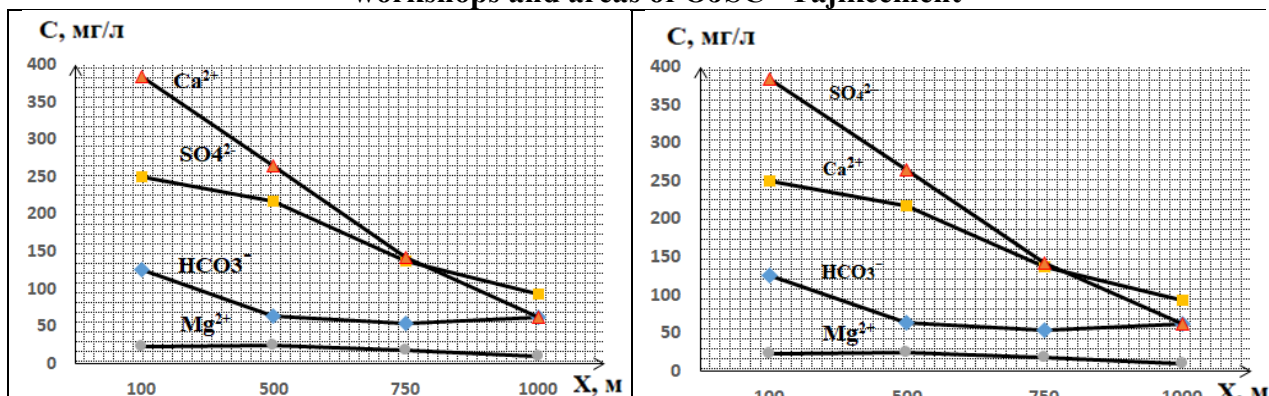
Возможная причина этого заключается в том, что на территории цехов и участков предприятия до границы СЗЗ процесс рассеивания и выпадения аэрозолей и взвешенных частиц (пыль цемента, сажа) в приземном слое атмосферного воздуха больше имеет щелочную реакцию ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ). Подщелачивание снежного покрова обусловлено присутствием в атмосфере значительного содержания цементной пыли, твердых фракций сгоревшего топлива (зола), оксидами металлов и др. Они захватываются снежинками во время выпадения осадков, а также оседают на поверхности выпавшего снега как сухие выпадения. В результате взаимодействия с массой снежного покрова эти частицы



нейтрализуют кислотные компоненты и подщелачивают снег. На рис. 6 и 7 представлен химический анализ талого снега на территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент» и пригородной жилой зоны.

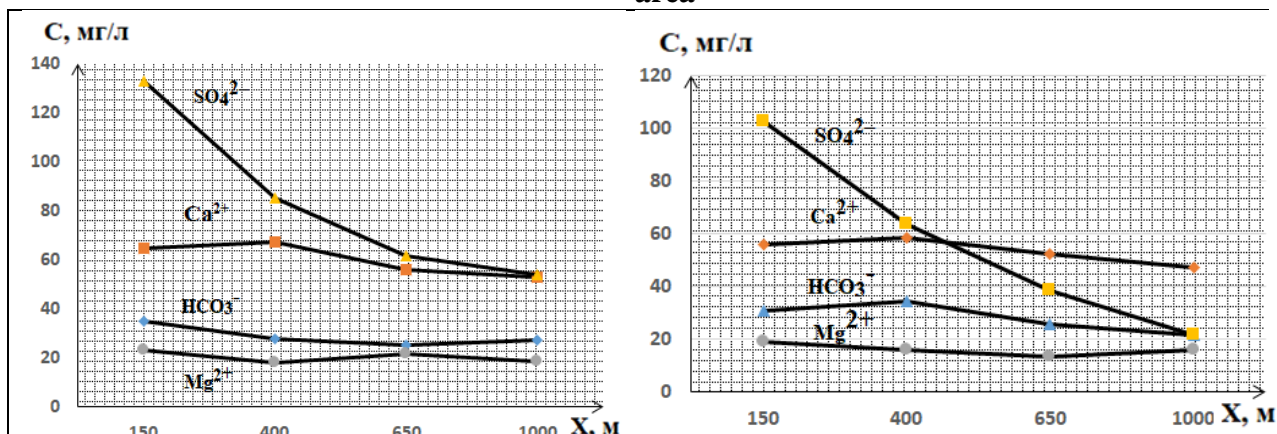
**Рис. 6. Содержание некоторых ионов в пробах талого снега, собранных на территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент»**

**Rice. 6. Content of some ions in samples of melted snow collected on the territory of workshops and areas of OJSC “Tajikcement”**



**Рис. 7. Содержание некоторых ионов в пробах талого снега, собранных на территории пригородной жилой зоны**

**Rice. 7. Contents of some ions in samples of melted snow collected in a suburban residential area**



Общая жесткость талой воды характеризуется содержанием солей кальция и магния. Катионы Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> в талой воде относятся к классу мягких вод (2,05–2,19 мг-экв/л). Минимальные показатели зафиксированы в пригородной жилой зоне 1,03 - 1,28 мг-экв/л, а максимальные — на территории завода 2,27–3,19 мг-экв/л.

Концентрация Ca<sup>2+</sup> в пробах талого снега изменяется в широких пределах и составляет в среднем 53,6 – 213,0 мг/л (на территории цехов и участков завода), а минимальные в талой воде фоновой точки 47,1 мг/л (на территории Варзобского района). Ионы Mg<sup>2+</sup> с большими концентрациями (22,6–35,2 мг/л) были обнаружены только в пробах снежных вод внутри цехов и участков предприятия, а в очень незначительных концентрациях (13,4 мг/л) - в пригородной жилой зоне.

Концентрация HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> в талой воде варьирует в широких пределах, от 28,0 до 99,6 мг/л. Максимальное увеличение (в 2,1 раза) концентрации HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> отмечено на территории цехов и участков производства. Поступление больших количеств пыли в атмосферу г. Душанбе от других промышленных предприятий (ДТЭЦ-2, ООО «Рангинкамон» и др.) и транспорта, который находится недалеко от ОАО «Таджикцемент», также приводит к увеличению содержания гидрокарбонат-ионов за счет растворения техногенных карбонатов, содержащихся в пыли.

Концентрация ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  в талой воде на территории цехов и участков завода до границы СЗЗ варьирует в интервале 93,6 до 359,3 мг/л, что характерно для сильного уровня загрязнения (ПДКр.х. =100 мг/л), а на территории жилой зоны от 132,1 до 21,4 мг/л (слабый уровень загрязнения). Это обусловлено рассеиванием соединений серы на больших площадях, в результате сгорания угля и дальнего его переноса от других антропогенных и естественных источников (например, ДТЭЦ-2). Таким образом, можно говорить об средней загрязненности территории жилой зоны оксидом серы.

При проведении отбора проб снега можно отметить, что снег на территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент» сильно загрязнен («грязные» зоны), по сравнению с снеговыми покровами на территории СЗЗ и жилой зоны [4].

Таким образом, проведенный химический анализ талого снега на территории цехов и участков ОАО «Таджикцемент» свидетельствует о значительном антропогенном влиянии запыленности на северную, северо-восточную и северо-западную территории городской среды.

#### **Выводы:**

1. Все пробы, отобранные в январе 2023 г. в зоне влияния ОАО «Таджикцемент», по степени кислотности можно отнести к кислым и слабокислым осадкам (средняя степень загрязнения).

2. Средние значения рН снежных проб, взятых в разных точках (внутри производства до границы СЗЗ и пригородной жилой зоны) имеют небольшие отличия. В рамках своих диапазонов рН имеют менее кислые значения от 6,1 до 7,0 рН на территории производства (северном и северо-восточном направлении), а на территории жилой зоны (северном и северо-западном), изменяются от 5,9 до 6,1.

3. Выбросы от цехов и участков ОАО «Таджикцемент» практически для всех определяемых компонентов ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ) превышают ПДКр.х. в снеговых водах в среднем в 1,5-2,0 раза.

4. При удалении от границы СЗЗ в сторону жилой зоны города происходит снижение значений рН,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ . Средние значения и диапазон изменения концентрации данных компонентов в пробах талого снега подтверждают более высокое загрязнение атмосферы внутри производства, по сравнению с жилой зоны. Это происходит в основном благодаря увеличению концентраций как отдельных ионов, так и их суммы в пробах снега из ОАО «Таджикцемент» и ближайшего промышленного объекта, например, ДТЭЦ-2 (до 2.5-3.0 км), ООО «Рангинкамон» и других предприятий.

5. Показано, что в зимнем сезоне основной вынос загрязняющих примесей от ОАО «Таджикцемент» г. Душанбе происходит в северном, северо-восточном и северо-западном направлении в сторону Гисарской долины.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, И.М. Назаров, Ш.Д. Фридман. -Л.: Гидрометеиздат, 1985. -181 с.
2. Дуров В.В. Охрана атмосферного воздуха в цементной промышленности / В.В. Дуров // Цемент и его применение. – 1998. -№6. -С.2-3.
3. Зиятдинова Г.К. Титриметрические методы в фармацевтическом анализе: учебное пособие / Г.К. Зиятдинова, Р.М. Варламова, Э.П. Медянцева. -Казань: Казан. ун-т, 2018. -98 с.
4. Каримов С.М. Определение загрязнений снежного покрова и оценки техногенной нагрузки в зоне воздействия ОАО «Таджикцемент» г Душанбе // С.М. Каримов, Х.Ш. Гулахмадов, Х.Б. Бобоев // Вестник Таджикского национального университета. Серия геологических и технических наук. – Душанбе, 2023. -№1. -С.158-166.
5. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. -М.: ИМГРЭ, 1982. -111 с.
6. Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. - Пермь, 2006. -31 с.
7. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. -М.: Госкомгидромет, 1989. - 695 с.



8. РД 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. -М.: Росгидромет, 2012. -39 с.
9. Состояние снежного и почвенного покрова вблизи цементного завода / Е.В. Шамрикова, Е.В. Ванчикова, М.А. Рязанов, В.Г. Казаков // Вода: химия и экология. - 2010. -№10. -С.46-51.
10. Титриметрические методы в фармацевтическом анализе / О.Ф., Стоянова И.В. Шкутина, В.Ф. Селеменев, М.В. Рожкова. -Воронеж, 2005. -68 с.
11. Van Oss H., Padovani A.C. Cement manufacture and the environment: Part I: chemistry and technology // J. Ind. Ecol. - 2002. -V.6. -N1. -P.89–105.

### **БАҲОДИҲИИ ТАРКИБИ ХИМИЯВИИ ҚАБАТИ БАРФ ДАР МИНТАҚАИ ТАЪСИРИ ИСТЕҲСОЛОТИ СЕМЕНТБАРОРӢ (ДАР МИСОЛИ ҶСК «ТОЧИКСЕМЕНТ»-И Ш. ДУШАНБЕ)**

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти саҳроӣ ва физикӣ-химиявӣ қабати барф бо ҷангу ифлосшавии аэрозолҳо дар минтақаи таъсири ҶСК «Тоҷиксмент»-и ш. Душанбе дар моҳи январӣ соли 2023 баррасӣ шудааст. Маълумотҳои бадастомада аз мавҷудияти дараҷаи сарбории техногенӣ моддаҳои кимиёвӣ, ки аз қабати барф дар атрофи корхонаи семент гирифта шудаанд, шаҳодат медиҳанд. Дар рафти ин кор нишондодҳои рН, ноқилияти барқ, сахтии умумӣ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  муайян карда шуда, баҳодиҳии партовҳо ба атмосфера дар давраи мазкур баррасӣ шудааст.

**Калидвожаҳо:** қабати барф, ифлосшавӣ, ғубори семент, таҳлили титриметрӣ, элементҳои химиявӣ, туршӣ, боришот.

### **ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ТАДЖИКЦЕМЕНТ» Г. ДУШАНБЕ)**

В статье рассматриваются результаты полевых и физико-химических исследований снежного покрова пыле – аэрозольного загрязнения в зоне влияния ОАО «Таджикцемент» г. Душанбе в январе 2023 года. Полученные данные свидетельствуют о превышении уровня техногенной нагрузки химических компонентов, осевших в снеговом покрове в окрестности цементного завода. В результате анализа были определены рН, удельная электропроводность, общая жёсткость,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  и дана оценка выбросов в атмосферу в зоне влияния ОАО «Таджикцемент» г. Душанбе.

**Ключевые слова:** стоки талого снега, загрязнение, цементная пыль, титриметрический анализ, химические элементы, кислотность, осадки.

### **ASSESSMENT OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF SNOW COVER IN THE ZONE OF INFLUENCE OF THE CEMENT PLANT (ON THE EXAMPLE OF JSC "TAJIKCEMENT" DUSHANBE)**

The article discusses the results of field and physico-chemical studies of snow cover with dust and aerosol pollution in the zone of influence of Tajikcement OJSC in Dushanbe in January 2023. The data obtained indicate the existence of a level of technogenic load of chemical components that have settled in the snow cover in the vicinity of the cement plant. In the course of this work, pH, electrical conductivity, total hardness,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  were determined and an estimate of atmospheric emissions in the period under review was given.

**Keywords:** snow cover, pollution, cement dust, titrimetric analysis, chemical elements, acidity, precipitation.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Каримов Саъдӣ Мирзоевич* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, муаллими калони кафедраи информатика ва техника ҳисоббарор. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академикҳо Рачабовҳо, 10. E-mail: [sadi.karimzod@mail.ru](mailto:sadi.karimzod@mail.ru). Телефон: **918-31-02-72**

*Бобоев Ҳақназар Бобоевич* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, номзади илмҳои техникӣ, муаллими калони кафедраи бехатарии фаъолияти инсон ва экология. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: **(+992) 933-10-11-67**

*Гулаҳмадов Ҳайдар Шарифович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, доктори илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи бехатарии фаъолияти инсон ва экология. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академикҳо Рачабовҳо, 10. E-mail: [h.gulahmadov@mail.ru](mailto:h.gulahmadov@mail.ru). Телефон: **(+992) 918-70-20-81**

**Сведения об авторах:** *Каримов Саъди Мирзоевич* - Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, улица академиков Раджабовых 10. E-mail: **sadi.karimzod@mail.ru**. Телефон: **918-31-02-72**

*Бобоев Хакназар Бобоевич* – Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности и экологии. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, улица академиков Раджабовых 10. Телефон: **(+992) 933-10-11-67**

Бехатарии фаъолияти инсон ва экология

*Гулахмадов Хайдар Шарифович* – Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, доктор технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и экологии. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, улица академиков Раджабовых 10. E-mail: **h.gulahmadov@mail.ru**. Телефон: **(+992) 918-70-20-81**

**Information about authors:** *Karimov Sadi Mirzoevich* - Tajik Technical University named after academician. M.S. Oshimi, Candidate of Technical Sciences, senior lecturer at the Department of Life Safety and Ecology. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, academic street. Radzhabov, 10. E-mail: **sadi.karimzod@mail.ru**. Phone: **918-31-02-72**

*Boboev Khaknazar Boboevich* – Tajik Technical University named after academician. M.S. Osimi, candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of “BJD and E”. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, academic street. Radzhabov, 10. Phone: **(+992) 933-10-11-67**

*Gulahmadov Haydar Sharifovich* – Tajik Technical University named after academician. M.S. Osimi, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety and Ecology. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, academic street. Radzhabov, 10. E-mail: **h.gulahmadov@mail.ru**. Phone: **(+992) 918-70-20-81**

*Имомов Н.Б.*

Таджикский технический университет имени М.С. Осими

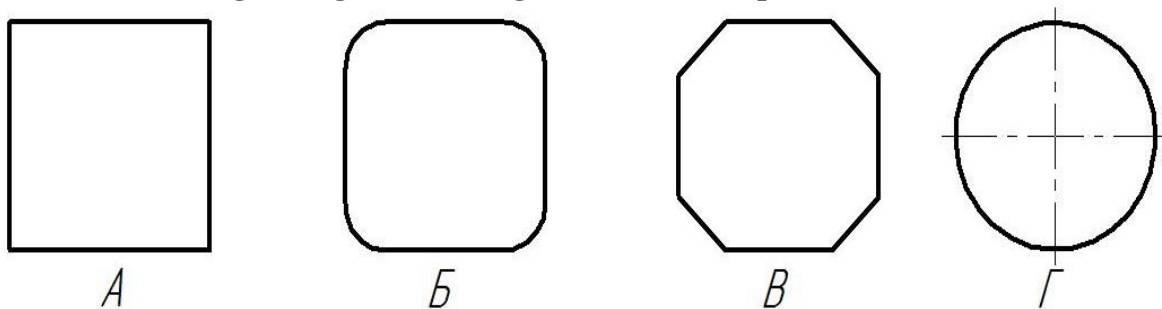
При изготовлении шариков из металлов на заготовительных стадиях обработки широко используют методы объемного пластического деформирования. Самоцветные камни имеют повышенную хрупкость, поэтому применение этих методов неприемлемо.

Основными методами обработки шаровидных поверхностей из самоцветных камней являются методы алмазно-абразивной обработки. К этим методам можно отнести обработку алмазными отрезными дисками, шлифовальными абразивными дисками и алмазными планшайбами, а также свободным абразивом и т.д.

Процесс формирования шариков из самоцветных камней осуществляется по следующей схеме: резание самоцветного камня на пластины; резание пластины на стержни; резание стержней на кубики (рис.1а); округление углов и граней кубика (рис.1б), который обычно выполняется галтовкой или резание вершины кубов при размерах 30мм и более (рис. 1в.), формообразование шариков (рис.1г), которое производится на специальных станках.

Процесс резания имеет достаточно высокую производительность. Этот процесс осуществляется на специальных алмазно-отрезных станках алмазными дисками. Повышение производительности при этом можно обеспечить оптимизацией режимов и применением методов многоинструментальной резки. Процессы галтовки и формообразования имеют некоторые проблемы, решение которых может улучшить технико-экономические показатели данных процессов.

Основным недостатком процесса галтовки, осуществляемой на галтовочных барабанах с горизонтальной или наклонной осью вращения, является нестабильность характеристик обработки. Часто можно наблюдать неравномерный съем заготовок по всей поверхности. Если исходный куб искажен, или при его галтовке съем неравномерный впоследствии это влияет на точность формы получаемых шариков. Поэтому вопросы, связанные с усовершенствованием процессов галтовки и формообразования, являются актуальными.

**Рис.1. Стадии формообразования шариков из самоцветных камней****Fig.1. Stages of forming balls from semi-precious stones**

Методы центробежной абразивной обработки наиболее производительны по сравнению с другими методами, применяемыми при изготовлении изделий из самоцветных камней [10; 2; 1; 3; 8].

Проанализируем существующие способы обработки и оборудования с точки зрения приемлемости их к обработке самоцветных камней.

При центробежной абразивной обработке рабочим заготовкам придается сложное тороидальное движение. Это обеспечивается за счет обработки в барабанах с вращающимся дном и неподвижными стенками. Обработка происходит за счет взаимного относительного

скольжения заготовок в абразивной среде. Чем больше скорость взаимного скольжения абразив-заготовки, тем больше производительность обработки [5].

Рассмотрим принцип работы этих устройств.

Широкое распространение получило устройство для центробежно-абразивной обработки деталей, в котором при вращении дна под действием центробежных сил заготовки абразивная масса, перемещаясь по криволинейному профилю дна, поднимаются вверх [5]. В данном устройстве неподвижная цилиндрическая чаша контейнера снабжена вертикальными пластинами с криволинейным профилем. Заготовки, взаимодействуя с неподвижной стенкой с пластинами, замедляют ход и обратно падают в контейнер. Обработка происходит за счет относительного движения заготовок и абразивной массы. Недостатком данного устройства является низкая производительность обработки и невозможность управления формой обрабатываемых заготовок. Данное устройство в основном используется для операции объемной обработки, когда к точности формы и размера не предъявляются особые требования, например, для снятия дефектного слоя или удаления заусенцев.

В других устройствах вращающееся дно снабжено группой перегородок, расходящихся от центра к его периферии [13]. За счет этого заготовкам сообщается перемещение в радиальном направлении. Скорость вращения заготовок при этом равняется линейной скорости вращения дна. При соприкосновении со стенкой барабана заготовки под действием центробежных сил подаются вверх к неподвижной образующей части барабана, теряют скорость и обратно падают на дно контейнера.

Недостатком данного способа обработки являются небольшая относительная скорость скольжения абразив заготовки и большие ударные нагрузки. Использование данного устройства для обработки хрупких заготовок, какими являются самоцветные камни, приведет к поломкам заготовок и появлению трещины, что снижает качество обработки.

Применяется также устройство для центробежно-абразивной обработки деталей, содержащее барабан с вращающимся дном и неподвижной верхней частью [14]. Данное устройство имеет абразивное кольцо, установленное на границе между частями дна и на его верхней части. Части дна снабжены индивидуальными приводами и вращаются с различными скоростями. Это позволяет повысить интенсивность обработки за счет разных скоростей и интенсивного смешивания заготовок.

Недостатками данного устройства являются сложность изготовления специального инструмента в виде абразивного кольца, неравномерный износ абразивного кольца и быстрая потеря работоспособности, также сложность изготовления станка из-за наличия нескольких приводов.

Для устранения вышеперечисленных недостатков, повышения производительности и точности обработки шаров из самоцветных камней, повышения долговечности абразивного инструмента путем обеспечения его равномерного изнашивания, предложена новая конструкция станка [8]. Данный станок изготовлен и испытан на кафедре «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» Таджикского технического университета имени М.С. Осими. На рисунке 2 показан снимок общего вида станка. Станок состоит из корпуса, пульта управления, монтированного в корпус, рабочей зоны, огражденной барабаном. В корпус монтированы привод инструмента, состоящий из электродвигателя, ременной передачи, червячного редуктора и муфты, соединяющей выходной вал редуктора с валом шпинделя станка.

В данном станке вращающееся дно, играющее роль инструмента, изготовлено из абразивного материала. В качестве такого инструмента можно использовать серийно выпускаемые абразивные круги или алмазные планшайбы. Инструмент расположен внутри неподвижного барабана концентрично. В верхней части барабана монтированы пластины, перемещающие заготовки от центра к периферии и от периферии к центру.

**Рисунок 2. Станок для формообразования шариков из самоцветных камней**  
**Figure 2. Machine for forming balls from semi-precious stones**



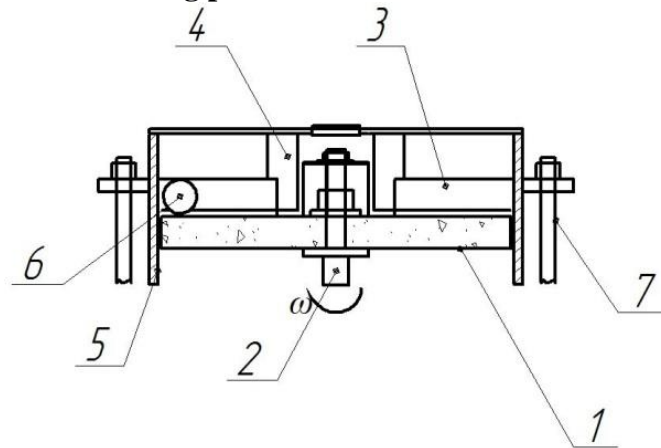
На рисунке 3а,б показан разрез рабочей зоны станка. Рабочая часть станка состоит из абразивного круга 1, приводного вала 2, пластины для перемещения заготовок к периферии круга 3, пластины для перемещения заготовок к центру круга 4, барабана 5, держателя барабана 7, державки 8, болтов 9. Барабан 5 посредством ушек и стоек 7 и болтов 9 (рисунок 3б) прикрепляется к станине станка. Пластины 5 прикреплены непосредственно внутри барабана, а пластины 4 монтированы в стержнях 8, прикреплённых к верхнему торцу барабана. На рисунке 3а показан разрез в вертикальной плоскости. Рабочему инструменту 1, установленному на вал 2, сообщается вращательное движение. Заготовки 6, взаимодействуя с пластинами, в зависимости от угла наклона пластины относительно радиуса инструмента в данной точке, перемещаются относительно их с определенной скоростью. Изменяя угол наклона пластины, можно регулировать время контактирования заготовки с инструментом.

Станок работает следующим образом: в начале предварительно галтованные заготовки 6 размещают внутри барабана. При вращении инструмента 1, заготовки приводятся в движение. Под действием центробежных сил заготовки перемещаются к периферии круга, взаимодействуя со стенками барабана и пластинами.

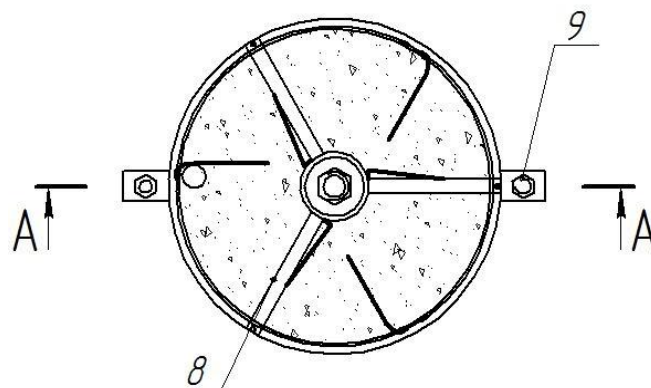
При соприкосновении с неподвижными пластинами 3 и 4 они перемещаются под действием силы резания вдоль пластины и одновременно вращаются вокруг своих осей. Направление перемещения зависит от угла расположения пластины относительно радиуса круга в точки соприкосновения. После окончания обработки, отключают вращение шпинделя 2 и выгружают обработанные заготовки.

На рисунке 3б показан вид станка сверху. При вращении инструмента 1 заготовки под действием силы трения и центробежной силы перемещаются к периферии и прижимаются к стенке неподвижного барабана 5. При вращении абразивного круга по часовой стрелке, шарики также перемещаются в данном направлении. При отсутствии направляющих пластин траектория движения шариков определяется внутренней поверхностью барабана. В данном случае внутренняя поверхность барабана составляет окружность. Заготовки перемещаются по окружности, в основном по периферии инструмента. Абразивный круг также изнашивается неравномерно, в основном по периферии. Направляющие пластины служат для перераспределения заготовок и обеспечения равномерного изнашивания инструмента.

Рисунок 3а,б. Схема рабочей части станка и расположения направляющих пластин  
 Figure 3a, b. Diagram of the working part of the machine and the location of the guide plates



а)



б)

Для равномерного изнашивания абразивного круга необходимо, чтобы работа силы трения во всех точках соприкосновения с заготовками была одинаковой. Работу силы трения можно определить как:  $A_{тр} = F_{тр} S_L$ ,

где  $F_{тр}$  - сила трения заготовки при перемещении по инструменту,  $S_L$  - путь трения. Путь трения зависит от месторасположения заготовки в абразивном кругу. При частоте вращения круга, равной  $w_{кр}$ ,  $S_L = w_{кр} R_i t$  где,  $R_i$  - расстояние от места расположения заготовки до оси вращения круга,  $t$  - продолжительность нахождения заготовки в контакте при радиусе  $R_i$   $k$  – коэффициент проскальзывания заготовки по кругу.

Эксперименты показали, что, когда количество обрабатываемых заготовок велико и полностью перекрывается поверхность абразивного круга, его износ происходит почти линейно, с возрастанием от центра к периферии.

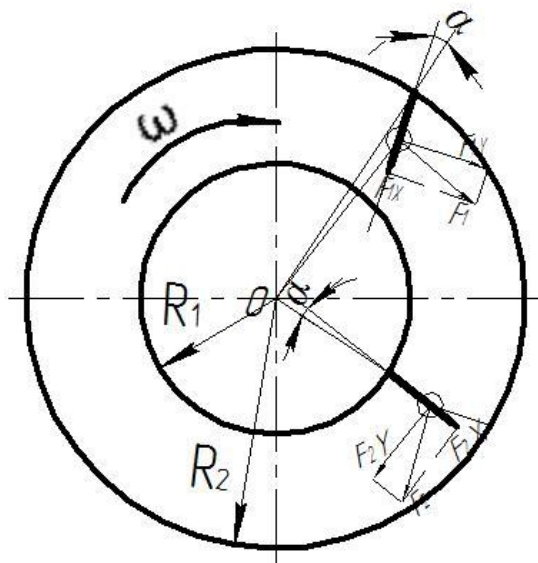
В реальных условиях, когда заготовки при обработке прикрывают часть поверхности, износ инструмента неравномерный с образованием лунки износа на некотором расстоянии от периферии.

Для обеспечения равномерного износа абразивного инструмента необходимо, чтобы путь трения-  $S_L$  был одинаков при любом радиусе  $R_i$ . Путь трения зависит от продолжительности контакта в данном радиусе. Для его изменения использованы направляющие пластины 3, перемещающие заготовки с периферии к центру и направляющие пластины 4, перемещающие заготовки из центра к периферии (рисунок 4). Работа изнашивания и, соответственно, величина съема с поверхности зависят от продолжительности контакта заготовки в заданном радиусе. Чтобы обеспечить одинаковый съем и устранить неравномерность изнашивания, необходимо обеспечить одинаковую работу при всех радиусах  $R_i$  или  $A_{тр} = F_{тр} w_{кр} R_i t$   $k$

Это возможно, когда произведение радиуса и время контакта в заданном радиусе сохраняются постоянными. Данное условие выполнимо при  $R_{i1}/R_{i2} = t_{i2}/t_{i1}$ . Время  $t_i$  зависит от значения углов наклона направляющих пластин. Значение  $t_i$  можно определить экспериментально. При экспериментальных исследованиях в качестве заготовок использовались кубики из офита и лазурита с округленными вершинами. Угол наклона направляющей пластины оказывает влияние на производительность и точность обработки.

Пластина, перемещающая заготовки к центру от периферии, расположена под углом  $\alpha$  к радиусу в данной точке. Силу действующую на пластину со стороны шарика  $F_1$ , можно разложить на составляющие  $F_{1x}$  и  $F_{1y}$

**Рисунок 4. Схема действия сил на заготовок в зоне контакта с пластинами**  
**Figure 4. Diagram of the action of forces on the workpiece in the contact zone with the plates**



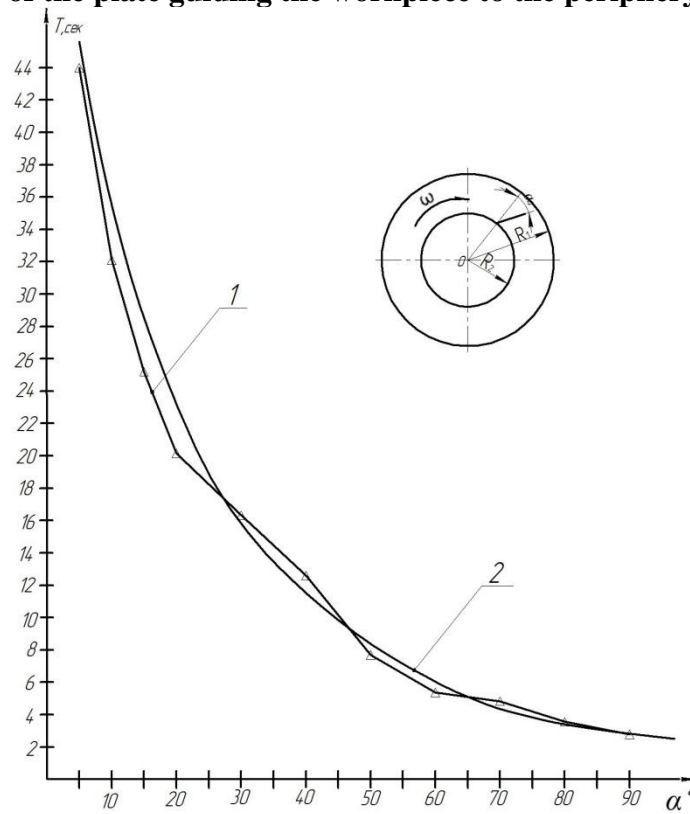
Сила  $F_{1x}$  толкает шарик от периферии к центру. Величина этой силы зависит от коэффициента трения шарика по абразивному кругу и величины угла  $\alpha$ . Если  $\alpha=0$ , сила перпендикулярна пластине и шарик не передвигается по пластине. В этом случае  $F_1 = F_{тр.ш.}$  и направлено противоположно ему. Аналогично для пластины, перемещающей заготовки от центра к периферии, силу  $F_2$  можно разложить на  $F_{2x}$  и  $F_{2y}$ .

Исследование влияния угла наклона пластины на процесс износа инструмента показало, что наличие пластин перераспределяет заготовки по поверхности инструмента и приводит к уменьшению неравномерности износа. На рисунках 5 и 6 приведены зависимости времени, в течение которого заготовка совершает один полный круг относительно неподвижного барабана 12 от угла наклона пластины  $\alpha$  в градусах. Как видно из графика, при  $\alpha=5^\circ$  время одного полного круга по пластинам, направляющим заготовки от центра к периферии, составляет 44 секунды, а по пластинам, направляющим от периферии к центру, 22 секунды.

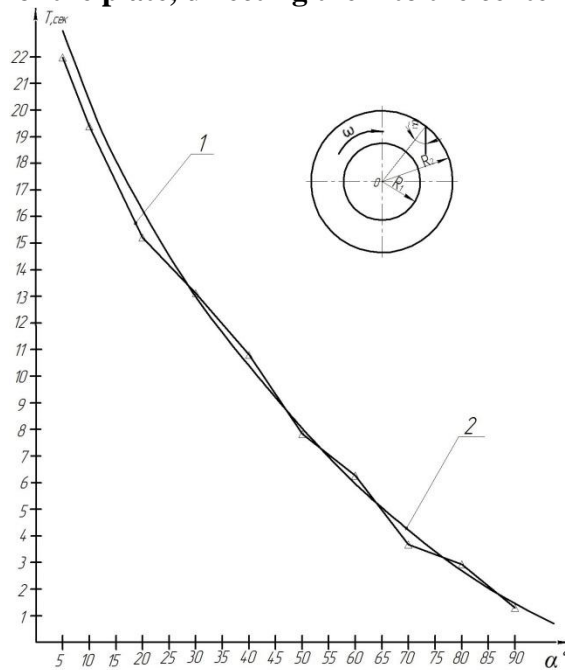
Выявлено, что при угле пластин  $\alpha=30^\circ$  достигается наиболее равномерное изнашивание круга.



**Рис. 5. График зависимости времени одного круга заготовки от угла наклона пластины, направляющей заготовки к периферии**  
**Rice. 5. Graph of the time of one circle of the workpiece depending on the angle of inclination of the plate guiding the workpiece to the periphery**



**Рис.6. График зависимости времени одного круга заготовок от угла наклона пластины, направляющей их к центру**  
**Fig. 6. Graph of the time of one circle of the workpiece depending on the angle of inclination of the plate, directing them to the center**



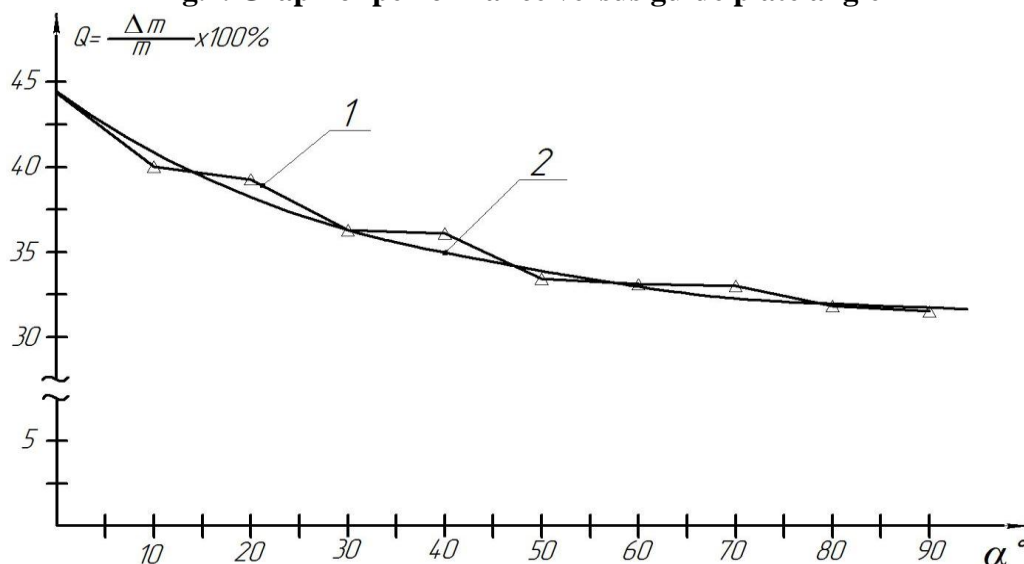
В результате экспериментальных исследований установлены основные технологические факторы, влияющие на производительность и точность обработки. Эти факторы следующие: линейная скорость инструмента, зернистость абразива инструмента,

продолжительность обработки, условия обработки (сухой или жидкостной). Однако отличительной особенностью данного станка является наличие направляющих пластин, которые не встречаются на других станках для формообразования шаровидных изделий. Рассмотрим влияние направляющих канавок на параметры процесса обработки.

На рисунке 7 приведен график зависимости производительности от угла наклона направляющей пластины. Как видно из графика, зависимость нелинейная. Наблюдается незначительное снижение производительности по мере увеличения угла наклона от  $0^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ .

**Рис.7. График зависимости производительности от угла наклона направляющей пластины**

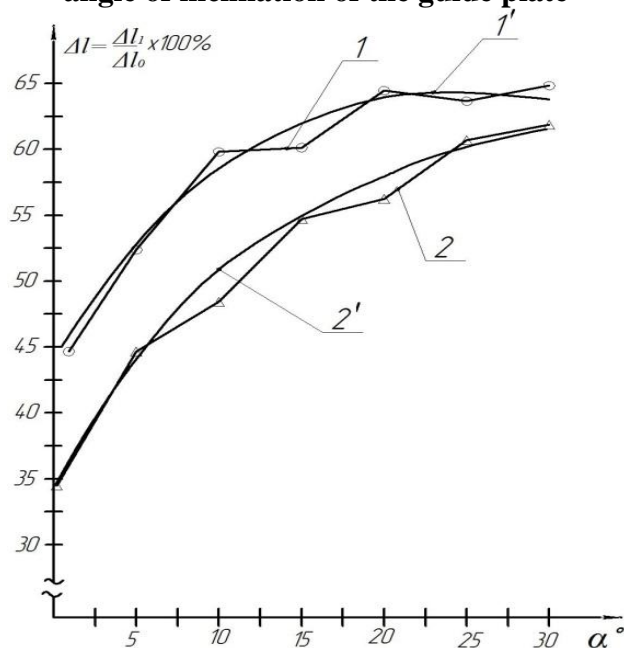
**Fig.7. Graph of performance versus guide plate angle**



1. Экспериментальные данные
2. Аппроксимация результатов эксперимента

**Рис.8. График зависимости исправления формы заготовок из лазурита от угла наклона направляющей пластины**

**Fig.8. Graph of the dependence of the correction of the shape of lapis lazuli workpieces on the angle of inclination of the guide plate**

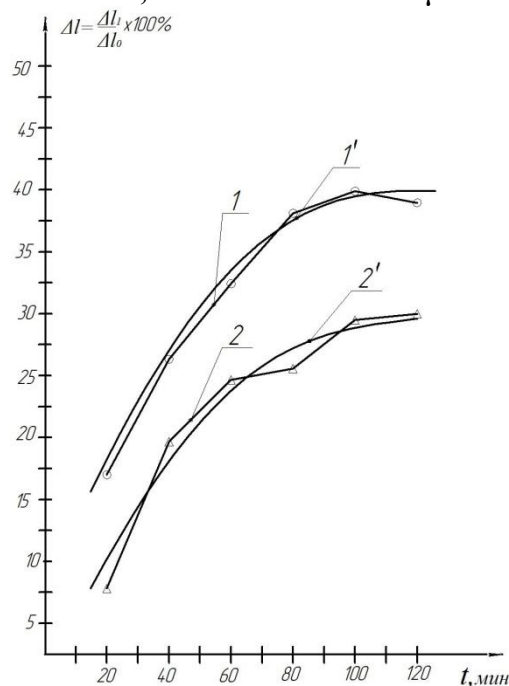


1. При сухой обработке
- При мокрой обработке. 1<sup>1</sup>, 2<sup>1</sup> - Экспериментальные данные

На рисунке 8 приводится График зависимости исправления формы заготовок из лазурита от значения угла наклона направляющей пластины.

**Рис.9. График зависимости исправления формы от времени обработки. Условия обработки  $\alpha=30^0$ ,  $V=10$  м/сек  $z=1000$ мкм.**

**Fig.9. Graph of the dependence of form correction on processing time. Processing conditions  $\alpha=30^0$ ,  $V=10$  m/sec  $z=1000$   $\mu$ m.**



1. При обработки опалита; 2. При обработки лазурита

Как видно из графика при угле наклона 25- 30<sup>0</sup> исправление формы происходит более интенсивно.

На рисунке 9 показан график зависимости исправления формы от времени обработки. Как видно из графика, по мере возрастания продолжительности обработки возрастает интенсивность исправления формы. При значении продолжительности обработки более 120 минут исправление формы максимальное и дальнейшее увеличение продолжительности обработки не оказывает существенного влияния на исправление формы шаров из самоцветных камней.

Зависимость производительности от угла наклона направляющей пластины является нелинейной. Как видно из графика, по мере увеличения угла наклона происходит некоторое снижение производительности. Из графика зависимости исправления формы от угла наклона направляющих пластин видно, что при угле наклона направляющих пластин примерно 25-30<sup>0</sup> исправление формы наибольшее, поэтому выбор угла наклона больше 30<sup>0</sup> снижает производительность без заметного улучшения геометрии шариков. Исходя из этого, рекомендуется выбрать угол наклона пластин в пределах 25-30<sup>0</sup>.

Сравнение различных способов центробежной обработки самоцветных камней показало, преимуществом данного способа является обеспечение равномерности изнашивания и тем самым продления срока службы дорогостоящего абразивного инструмента. Кроме того, данный метод позволяет одновременно обработать шарики различных диаметров, без предварительного их распределения по размерным группам, что важно при низкой серийности производства.

Таким образом, предложенное устройство позволяет существенно повысить производительность и точность обработки деталей, типа шариков, из самоцветных камней. При этом существенно повышается функциональная возможность оборудования,

выражающаяся в возможности одновременного выполнения, формообразования, чистовой обработки и полирования. При этом необходимо лишь менять инструменты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авт. свид. №1549728 (СССР), М.кл. В24В 31/108. Центробежная установка для объемной обработки деталей / С.С. Фасатуров. -Опубликован 15.03. 1990-Б.И. №10, 1983.
2. Авт.свид. №1093507 (СССР), М.кл. В 24 В 31/108 Устройство для центробежно-абразивной обработки деталей / А.А. Серегин, В.В. Рябов и Л.Ф. Борзина. -Опубл. 23.05.1984-Б.И.№19.
3. Авт.свид. №1093508 (СССР), М.кл. В 24 В 31/08. Устройство для центробежно-абразивной обработки деталей / Л.Ф. Косухин, Н.С. Федотва. -Опубл. 23.05.1984-Б.И.№19.
4. Гарбер М.И. Декоративное шлифование и полирование / М.И. Гарбер. -2-е изд. -М.: Машиностроение, 1964. -180 с.
5. Зверовщиков В.З. Технологическое обеспечение качественных показателей поверхности деталей на основе центробежной обработки дискретным шлифовальным материалом: диссерт.на соискание уч. степени д.т.н. / В.З. Зверовщиков. -Пенза, 2005. -518 с.
6. Крагельский И.В. Трение и износ / И.В. Крагельский. -М.: Машиностроение, 1968. -480 с.
7. Малиновский Г.Т. Масляные смазочно-охлаждающие жидкости для обработки металлов резанием / Г.Т. Малиновский. -М.: Химия, 1998. -192 с.
8. Малый патент ТЖ 1199 МПК В24В 31/108; В24В 11/00. Опубл. 08.07.2021. Бюл. 177, 2021. Устройства для центробежной абразивной обработки шариков / Имомов Н.Б.(ТЖ); Мирзоалиев И. (ТЖ); Мирзоалиев А.И. (ТЖ); Мамаднзарова М.С. (ТЖ); Амонов С.Т. (ТЖ); Назарзода Н.М. (ТЖ).
9. Маслов Е.Н. Теория шлифования материалов / Е.Н. Маслов. -М.: Машиностроение, 1974. -320 с.
10. Повышение эффективности процесса центробежной абразивной обработки изделий из самоцветных камней. Монография / А.И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллоев, И. Мирзоалиев, Т.А. Ходжаев. -Душанбе, 2020. -127 с.
11. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсионных системах: Избранные труды. Физико-химическая механика / П.А. Ребиндер. -М.: Наука, 1979. -318 с.
12. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием. Справочник / Под общей ред. С.Г. Энтелеса, ЭМ. Берлинера. -2-е изд., перераб. и доп. -М. Машиностроение, 1995. -496 с.
13. Ткачев В.Н. Работоспособность деталей машин в условиях абразивного изнашивания / В.Н. Ткачев. -М.: Машиностроение, 1995. -336 с.
14. Хрущов М.М. Исследование изнашивания металлов / М.М. Хрущов, М.А. Бабичев. -М.: АН СССР, 1960. -351 с.
15. Худобин Л.В. Смазочно-охлаждающие жидкости, применяемые при шлифовании / Л.В. Худобин. -М.: Машиностроение, 1971. -214 с.

#### ТАДҚИҚОТИ РАВАНДИ КОРКАРДИ АБРАЗИВИИ САҚҚОЧАҶО АЗ САНҶҲОИ РАНГА ДАР ДАСТҶОҶИ ДОРОИ ЛАВҶАЧАҶОИ РАВИШДИҶАНДА

Дар мақолаи мазкур таҳлили тарҳ ва принсипи кори дастгоҳҳо барои коркарди абразивии марказшитоб оварда шудаанд. Дар асоси таҳлил тарҳи нави дастгоҳ бо лавҳачаҳои равишдиҳанда пешниҳод карда шудааст. Дастгоҳи мазкур дорои барабани тағаш чарҳзананда ва қисми болоиаш беҳаракат мебошад. Таги барабан аз масолеҳи абразивӣ сохта шудааст. Девораҳои ташкилкунандаи барабан нисбати ҳамвории таги чарҳзананда ба таври амудӣ ҷойгир шудаанд. Дар қисми болоии беҳаракати барабан лавҳачаҳои равишдиҳандаи саққоҷо аз канор ба марказ ва аз марказ ба канор ҷойгир шудаанд. Дастгоҳи пешниҳодшуда имконият медиҳад, ки сифати маҳсулот ва маҳсулнокии коркарди намунаҳо аз санҷҳои ранга баланд бардошта шаванд, инчунин, доштнокии чарҳи абразивӣ за ҳисоби хурдашавии муназзами он баланд бардошта шавад.

**Калидвожаҳо:** коркарди абразивӣ, санҷҳои ранга, лавҳачаҳои равишдиҳанда, маҳсулноқӣ, шаклсозӣ.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ ИЗ САМОЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ НА СТАНКЕ С НАПРАВЛЯЮЩИМИ ПЛАСТИНАМИ

В данной статье приводится анализ конструкции и принципа работы станков для центробежной абразивной обработки. На основе анализа предложена новая конструкция станка с направляющими пластинами. Данный станок содержит барабан с вращающимся дном и неподвижной верхней частью. Вращающееся дно изготовлено из абразивного материала. Стенки, образующие барабан, расположены перпендикулярно к плоскости обработки, а также в неподвижной верхней части вмонтированы пластины, перемещающие заготовки к периферии и от периферии к центру. Предложенный станок позволяет существенно повысить качество и производительность обработки заготовок из самоцветных камней, также существенно повышается срок службы шлифовального круга за счет равномерного его изнашивания по всей рабочей поверхности.

**Ключевые слова:** абразивная обработка, самоцветные камни, направляющие пластины, производительность, формообразование.

## INVESTIGATION OF THE PROCESS OF ABRASIVE TREATMENT OF BALLS OF GEM STONES ON MACHINE WITH GUIDE PLATES

This article provides an analysis of the design and principle of operation of centrifugal abrasion machines. Based on the analysis, a new design of the machine with guide plates is proposed. This machine comprises a drum with a rotating bottom and a fixed upper part. The rotating bottom is made of abrasive material. Walls forming drum are arranged plates are mounted perpendicularly to the machining plane, as well as in the fixed upper part, moving blanks to the periphery and from the periphery to the center. Proposed machine makes it possible to significantly increase quality and efficiency of work pieces processing from gems, and also significantly increase service life of grinding wheel due to its uniform wear over the whole working surface.

**Keywords:** abrasive treatment, gems, guide plates, productivity, shaping.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Имомов Назарали Бароталиевич* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ, мудири лабораторияи технологияи мошинсозӣ, дастгоҳҳо ва асбобҳои металлбурӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992)987-21-52-19. E-mail: [nazaraliImomov@mail.ru](mailto:nazaraliImomov@mail.ru)

**Сведения об авторе:** *Имомов Назарали Бароталиевич* - Таджикский технический университет имени М.С. Осими, заведующий лабораторией технологии машиностроения, металлорежущие станки и инструменты. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, улица академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992)987-21-52-19. E-mail: [nazaraliImomov@mail.ru](mailto:nazaraliImomov@mail.ru)

**Information about the author:** *Imomov Nazarali Barotalievich* - Tajik Technical University named after M.S. Osimi, head of the laboratory Mechanical Engineering Technology, Metal-Cutting Machines and Tools. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Street 10. Phone: (+992) 987-21-52-19. E-mail: [nazaraliImomov@mail.ru](mailto:nazaraliImomov@mail.ru)

Ҳаҷёров Д.М.

Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур

Истифодабарандаи асосии об дар ноҳияи Панҷ бахши обёрӣ, вобаста ба майдони нисбатан калон ва дорои шароити мусоиди иқлимӣ дар минтақаи захираҳои обӣ ба ҳисоб меравад. Истифодабарии шабакаҳои обёрии ҳавза асосан аз ҷониби шуъбаи ноҳиявии Агентии беҳдошти замин ва обёрии (АБЗО) назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон амалӣ карда мешавад. Иттилоот оид ба обгирӣ ва обтаъминкунии полизиро шуъбаи ноҳиявии АБЗО дар маҳаллҳо ҷамъоварӣ менамояд.

Омилҳои асосии рушди заминҳои обӣ дар ноҳия мавқеи ҷуғрофӣ, таркиби хок, мавҷудият ва масофа то манбаи об ва ҳамчунин рушди иқтимоӣ-иқтисодӣ мебошанд. Дар ҳудуди заминҳои обёришавандаи ноҳияи Панҷ сиёҳхокҳои пайдоиши обёридошта то 80% афзалият доранд. Қисмате аз майдонҳо, асосан дар суффаи якум дорои хокҳои марғзорӣ мебошанд. Мавҷудияти заминҳои шудгоршаванда дар ҳавза ва миқдори зиёди аҳолии қобили меҳнат шароити мусоид барои кишоварзӣ аз ҳисоби рушди инфрасохтори обёрӣ ба вучуд меорад. Айни замон, заминҳои обёрӣ асосан дар қисмати водиҳо ва танҳо қисмати ками он (ба наздикӣ аз худ карда шудаанд) дар суффаҳои болоӣ ҷойгир шудаанд. Дар натиҷаи ин, рушди минбаъдаи обёрӣ, асосан бо истифодаи заминҳои нав ва чарогоҳҳо, ки боло аз ҷониби ин водӣ ҷойгиранд, амалӣ карда мешавад, аз ин рӯ, майдони обёрии мошинӣ зиёд мегардад.

Манбаи асосии оби полизӣ дар ноҳияи Панҷ, дарёи Панҷ ба ҳисоб меравад. Об ба 40%-и майдонҳои обёрии ҳавзаи дарёи Панҷ тавассути пойгоҳҳои обкашӣ дода мешавад. Дар ноҳия 16 пойгоҳи обкашӣ мавҷуд аст.

Аз 2000 га замини оби мавҷудаи ҷамоати деҳоти Озодӣ ва мавзеи Қарадуми ноҳияи Чайхун қисмате аз он, 1000 га аз дарёи Панҷ, тавассути силсилапойгоҳи «Файзобод-қалъа», ки дар тобеияти шуъбаи Агентии беҳдошти замин ва обёрӣ дар ноҳияи Панҷ қарор дорад ва он истифодабарӣ менамояд, обёрӣ карда мешаванд.

**Ҷадвали 1. Тавсифи техникии пойгоҳҳои обкашӣ ва майдони обёрӣ дар ноҳияи Панҷ**  
**Table 1. Technical description of water pumping stations and irrigation area in Panj district**

Майдони обёрӣ, га		Истеъмоли солонаи электроэнергия, (ҳаз. КВт / сол)	Миқдори пойгоҳҳо ва обкашӣ	Миқдори агрегатҳои насосӣ	Дарозии лӯлакаши фишордор
Ҳамагӣ	аз ҷумла, обёрии мошинӣ				
15062	4629	38,144	16	64	13,729

Манбаъ: АБЗО

Намуди асосии хокҳои ноҳияи Панҷ сиёҳзамин ба ҳисоб меравад, ки онҳо ба се гурӯҳ ҷудо карда мешаванд:

1. Сиёҳхокҳои сабук, ки дар иқлими хушки гарм ба вучуд омада, қабати ноҳуби набототӣ дошта, дар таркибашон гумус кам аст, аз оҳак бойанд ва одатан намакҳои осонҳалшаванда доранд. Дар шароити муайян онҳо ба шӯршавии дуюм мубтало мегарданд.

2. Сиёҳхокҳои маъмулӣ таркибашон нисбатан зиёдтар гумус дошта, аз оҳак бойанд. Онҳо камтар ба шӯрашавӣ мубтало мегарданд. Чунин сиёҳхокҳо дар баландиҳои аз 600 то 900-1000 м вомерҳанд. Дар баландиҳои нисбатан зиёд, вобаста ба афзоиши боришот ва бойгардии қабати набототи сиёҳхокҳои маъмулӣ ба сиёҳхоки тира мубаддал мегарданд.

3. Сиёҳхокҳои тира фонди асосии заминҳои обёришавандаи ноҳия ба ҳисоб меравад. Зери таъсири обёрии бисёрсола ва коркард онҳо хусусияти хокҳои коркардшудаи серҳосилро пайдо намудаанд. Байни кӯҳхоро хокҳои кӯҳӣ-хокистарранг



ишғол намудаанд, ки дар нишебии қаторкӯҳҳо дар баландиҳои боло аз 1600 м хобидаанд.

Обҳои ғрунті дар суффаҳои якум ва дуюм дорои дараҷаи гуногуни маъданнокӣ буда, чуқурии хобиши онҳо низ гуногун аст. Вобаста ба ин, онҳо бо нишондиҳандаҳои зерин тавсиф карда мешаванд:

**Ҷадвали 2. Чуқурии хобиши сатҳи обҳои ғрунті ва дараҷаи намакнокии хоки заминҳо дар ноҳияи Панҷ**

**Table 2. Depth of groundwater level and soil salinity in Panj district**

Чуқурии хобиши сатҳи обҳои ғрунті нисбат ба майдони умумии заминҳои обӣ			Дараҷаи намакнокии хоки заминҳо нисбат ба майдони умумии заминҳои обӣ					
	то 1 м	1-3 м	Чуқури аз 3 м	шӯр нагардида	шӯри паст	шӯри миёна	шӯри баланд	шӯра-замин
га	755	11929	2378	9338	3073	1250	648	753
%	0,1	9,6	90,3	62,0	20,4	8,3	4,3	5,0

Зариби поилоиши хоку ғрунт барои сангрзаҳо – 0,03 см/сония (баландтарин); барои ғрунтіҳои гилӣ ва чангмонанд – 0,00023 см/сония (камтарин) муайян карда шудаанд.

Обҳои зеризаминӣ дар чуқури 55-135 м аз сатҳи замин хобидаанд.

Аз майдони умумии заминҳо 88067 га, дар соли 2018 заминҳои обёришаванда 15062 га ва ё 17,0%-ро ташкил додаанд. Дар ҷадвали 1 афзоиши майдони заминҳои обии ноҳия дар солҳои 2010-2018 пешниҳод шудааст.

Вобаста ба шароити табиӣ, мавҷудияти минтақаи захираҳои обӣ заминҳои обӣ бениҳоят нобаробар тақсим шудаанд. Минтақаҳои табиӣ барои обёрӣ таърихан ҳамворихоӣ аллювиалӣ, ки дар шафати дарёи Панҷ (мавзеи Қарадум) ҷойгир гардидаанд, ба ҳисоб мераванд. Дар ин минтақаҳо, одатан шабакаи худҷорӣи обёрӣ истифода бурда мешавад. Заминҳои обёрии минтақаҳои теппагӣ, ки дар паси ин минтақаҳои аллювиалӣ ҷойгиранд, дар замони шӯравӣ дар доираи лоиҳаҳои калон оид ба васеъгардонии заминҳои кишоварзӣ, ки солҳои 60-70-уми асри гузашта анҷом ёфтаанд, аз худ карда шудаанд. Новобаста ба он, ин шабақаҳои обёрӣ партофтани обро тавассути пойгоҳҳои обкашӣ, баъзан ба баландбардорӣ ба чанд метр тақозо менамояд.

**Ҷадвали 3. Майдони заминҳои обии ноҳияи Панҷ дар солҳои 2010-2018**

**Table 3. Area of water lands of Panj district in 2010-2018**

Майдони умумӣ, га	Майдони обёрӣ, га								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
88067	15063	15062	15062	15061	15061	15062	15062	15062	15062

Аз ҷадвалҳо дида мешавад, майдони миёнаи мавҷудаи заминҳои обӣ новобаста ба суръати баланди афзоиши аҳоли дар соли 2018, назаррас тағйир наёфтааст. Майдони заминҳои обӣ дар ноҳияи Панҷ ба ҳар нафар аҳоли 0,12-0,13 га-ро ташкил медиҳад.

Шабакаи обёрии Панҷ дар соҳили рости ҷудошудаи водии дарёи Панҷ ҷойгир гаштааст. Қисмати ҳамвории ноҳияи Панҷ дар ҷанубу шарқ, дар иншооти обгирии сарғаҳи канали магистралии Ҳалқаёр ва дар шимолу ғарб, дар доманақӯҳи назди деҳаи Файзобод-Қалъа ба охир мерасад ва дар ҷанубу ғарб он бо дарёи Панҷ ва дар шимолу шарқ бо камари қул्लाҳои кӯҳи Қаратау ва Тереклитау ихота гардидааст.

Ҳамворӣ дорои тақрибан 30 км дарозӣ ва то 9 км паҳноӣ дорои ду суффаи ҷудогардида мебошад. Суффаи поёнӣ дар дарёи Панҷ 1,5-2,0 м аз сатҳи об дар дарё қарор



дорад. Тасмаи поёнии суффа мубталои эрозияи шиддатнок гардидааст ва муҳофизати мунтазами сохилро тақозо менамояд.

#### Чадвали 4. Заминҳои обӣ ба ҳар нафар аҳолии дар соли 2018

Table 4. Water lands per capita in 2018

Майдони обёрӣ (га)	Аҳоли (соли 2018)	Майдони обӣ ба ҳар нафар аҳоли, (га/нафар)
15062	246,500	0.17

Суффаи дуҷум, ки дар он заминҳои обёрии асосӣ қарор доранд, вобаста ба қабати серобии дарё, 6-10 м болотар ҷойгир гаштаанд. Моилии миёнаи сатҳи он дар кундалангӣ аз 0,03 зиёд аст. Хусусияти хосси намуди сатҳии релйеф. Хусусан суффаи дуҷум пастшавии косамонанд ва ҷӯяҳои обтақсим, пайваस्तкунандаи пастхамӣ ба ҳисоб меравад. Ин хусусиятҳои микрорелйефи водӣ, асосан ба давраи дурударози обёрӣ мувофиқат менамояд.

Ҳар ду суффа аз сангрёза, рег, регҳок, гилҳок ва гил таркиб ёфтаанд. Сангрёзаҳо дар сатҳи чинҳои саҳрай хобидаанд ва бо қабати регҳок-гилҳок ва қабатҳои қадимаи сафедҳок пӯшонидани шудаанд. Реги гилӣ, дар қабати сангрёзаҳо хобида, паҳншавии ҳаматарафа надорад, ғафсии он дар ҳудуди зиёд, аз чанд сантиметр то 3 м ва зиёда аз он тағйир меёбад. Реги чангмонанди гилӣ дар намуди тунуққабат дар ғафсии қабати регҳок-гилҳокӣ хобидааст. Гилҳокҳо, одатан дар сатҳ мехобанд ва регҳокҳо дар қабатҳои поёни қарор доранд. Гил дар ин ҳудуд майдони начандон калонро дар қисмати ғарбии он ишғол менамояд. Дар солҳои алоҳида селҳои дар сойҳо ба вуқӯёянда зарари зиёд ҳам ба объектҳои хоҷагии об ва ҳам ба хоҷагии кишоварзӣ меоранд.

Зариби поилоиши аз ҳама баландтарин 0,03 см / с (барои сангрёза) ва аз ҳама хурдтарин - 0,00023 см / с (барои гил) ташкил медиҳад. Дар ҳудудҳои обёрӣ сиёҳҳокҳо (то 80%) афзалият дошта, хокҳои марғзорӣ қисмати аз майдонро ишғол менамоянд. Вобаста ба дараҷаи шӯршавии хокҳо, минтақаҳои обёрии ноҳия ба намуди зерин тақсим шудаанд: шӯр 62,0%; шӯри паст 20,4%; миёнаи маҳлули намакӣ 8,3%; дорои таркиби зиёди намак 4,3%; шӯразамин 5,0%.

Дарёи Панҷ микдори зиёди обовардхоро меорад, ки ҷараёни солони онҳо дар қисмати сарғах 133 миллион тоннаро, ҳангоми тирагии миёнаи 3,3 кг/м<sup>3</sup> ташкил медиҳад. Обнокии дарёи Панҷ (дар сарғах) вобаста ба моҳҳо бо нишондиҳандаҳои зерин тавсиф карда мешавад.

Тибқи маълумоти мувозинати замин дар соли 2018 заминҳои истифодашаванда дар минтақаи обёрии ноҳияи Панҷ 15062 га-ро ташкил медиҳад, ки аз он 4629 га бо пойгоҳҳои обкашӣ обёрӣ карда мешавад. Интиқоли об ба ҳамаи заминҳои обӣ аз ҷониби раёсати АБЗО дар ноҳияи Панҷ анҷом дода мешавад. Обгирӣ аз дарёи Панҷ тавассути иншооти обгирии сарғаҳи бесарбанди намуди рӯ ба рӯ (фронтали)-и Ҳалқаёр амалӣ гардонидани мешавад. Иншооти мазкур соли 1949 сохта шуда, барои обёрии тақрибан 16000,0 га замини ноҳияи Панҷ пешбинӣ шудааст.

#### Чадвали 5. Масрафи миёнаи моҳонаи об дар дарёи Панҷ

Table 5. Average monthly water consumption in Panj river

Масрафи миёнаи моҳонаи об, бо м <sup>3</sup> /сония											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
389.	404.	528.	902.	1,580.	2,310.	2,770.	1,880.	1,060.	535.	456.	416.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Аз иншооти сарғаҳ канали магистрاليи Ҳалқаёр, бо қобилияти обгузарони 32,0 м<sup>3</sup>/сония ибтидо мегирад, дарозии канал 8,2 км буда, аз ПК62 роҳи канали магистрالي ба масофаи зиёда аз як километр, аз нишемани такшингоҳи пешина мегузарад, ки дар охири он иншооти танбавӣ ҷойгир буда, таъминкунандаи фармонравоии қабат барои додани об ба рост, ба каналҳои тақсимоти Шакари кӯҳна ва Шакари нав мебошад. Поёнтар аз

иншооти танбавӣ канали магистралии Ҳалқаёр номи Келенҷӣ мегирад ва ба самти умумӣ аз чанубу шарқ ба шимолу ғарб ҳамаи минтақаи обёрии ноҳияро мегузарад. Қобилияти обгузаронии он дар қисмати саргаҳ 28,0 м³/сония, дарозиаш 33,7 км буда, бевосита аз наздикии иншооти пешбанд аз обпартои бухронӣ ба дарёи Панҷ мегузарад. Канали Келенҷӣ дар тамоми дарозӣ бо чандин қисмати обтақсимкунии намуди муҳандисӣ мучаҳҳаз карда шудааст, ки аз он тақсимкунакҳо ва обпартоҳои фармонравои ҷониби рост ва ҷониби чап ибтидо мегиранд.

Каналҳои тақсимоти нисбатан муҳимми система Янги, Қизил ва Сармантой ба ҳисоб мераванд. Обтақсимкунакҳои асосӣ дар каналҳои магистралии бетонӣ буда, бо иншооти танзимкунӣ ва комапайванд мучаҳҳазонида шудаанд. Ҳамаи каналҳои асосӣ дар маҷрои заминӣ сохта шуда, қобилияти обгузаронии кофӣ барои додани об, на танҳо тибқи нақша, балки дар ҳолати зарурият ва хароҷоти зиёди об дорад.

Дар ҳудуди обёрии ноҳияи Панҷ шабакаи хуб рушдфтаи кушодаи чараёни обӣ сохташуда, шабакаи канализатсионии асосии К-І оби барзиёдро ба дарёи Панҷ мепартояд. Маълум аст, ки захбурҳои мавҷуда барои нигоҳдошти ҳолати мелиоративии майдони обёрӣ кифоя мебошад.

Дар маҷмуъ, системаи мавҷудаи обёрӣ дар Панҷ наметавонад кишоварзии тичоратии шиддатноки дорои маҳсулнокии баланди заминҳои обёриро нигоҳ дорад. Кори шабакаҳоро сарбории таҳшинии баланди об аз дарёи Панҷ мушкил гардонидааст. Таъмини бозътимоди интиқоли об дар як сол тозакунии тақрибан 1 миллион м³ обовардро талаб менамояд ва барои ин захираҳои зиёди масолеҳӣ ва молиявӣ харҷ карда мешавад. Ба хотири он, ки хароҷоти хизматрасониҳои техникӣ ба камтарин расад, ҳангоми таҷдиди шабакаҳои обёрӣ зарур аст, ки дар канали Ҳалқаёр тақшингоҳ сохта шавад ва барои сохтмону истифодабарӣ таъмиру таҷдиди минбаъдаи он усули гидромеханизатсия ба роҳ монда шавад.

Ҳангоми барқарорсозии шабакаҳо, хатман баҳодиҳии тақрорӣ ва барқарорсозии бузургҳои лоиҳавии каналҳои мавҷуда, аз ҷумла рӯйбасти қитъаҳои бухронӣ, таъмири акведукҳо ва иншооти кундаланги захбурӣ зарур аст.

#### АДАБИЁТ

1. Бурачек А.Р. Очерк по геологии и геоморфологии Южного Таджикистана. [Текст] / А.Р. Бурачек. - Д.: Дониш.
2. Карапетян, М.Р. Прогноз русловых процессов на реке Пяндж на базе гидрологических наблюдений [Текст] / М.Р. Карапетян. –Ташкент: Инновационная фирма «Восток», 1992. -107 с.
3. Панкратов, П.А. К проблеме гидрогеолого-мелиоративного обоснования мероприятий по использованию водных ресурсов и мелиорации Таджикистана [Текст] / П.А. Панкратов. -Душанбе: Дониш, 1979. -80 с.
4. Таджикистан. Природа и природные ресурсы. -Душанбе: Дониш, 1982. -600 с.
5. Ҳақёров, Д.М. Таъминоти оби ползӣ – асоси самаранок истифодабарии заминҳои таъиноти кишоварзӣ / Д.М. Ҳақёров, Д.Д. Шеров // Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Нақши муассири Даҳсолаи амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», дар таҳкими истифодабарии самаранок ва ҳифзи захираҳои обу замини Ҷумҳурии Тоҷикистон». -Душанбе: ДАТ ба номи Ш.Шоҳтемур, 31 март соли 2020. -С.239-241.
6. Ҳақёров, Д.М. Мелиоративное состояние орошаемых земель Республики Таджикистан и перспективы их развития / Д.М. Ҳақёров, Ш.Я. Пулатов, М. Абдусаматов, С.Х. Бахриев // Научные труды инженерной Академии Республики Таджикистан. -Душанбе: ИА РТ, 2021. -С.37-41.
7. Штин, С.М. Гидромеханизация горных работ и ее роль в повышении плодородия земель Центральной России / С.М. Штин, И.М. Ялтанец // Горн, информ. -аналит. бюл. — 2002. -№7.
8. Ясинецкий. В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ [Текст] / В.Г. Ясинецкий Н.К. Фенин. –М.: Агропромиздат, 1986. -352с.
9. Ясинецкий В.Г. Производство гидромелиоративных работ [Текст] / В.Г. Ясинецкий. -М: Колос, 1972. -264 с.

#### ХОКҲО ВА ҲОЛАТИ МЕЛИОРАТИВИИ ЗАМИНҲОИ ҲУДУДИ НОҲИЯИ ПАНҶ

Масоҳати заминҳои обёришаванда дар ноҳияи Панҷ 15062 га-ро ташкил медиҳад. Дар ҳудуди заминҳои обёришавандаи ноҳияи Панҷ сиёҳхокҳои пайдоиши обёрдошта то 80% афзалият доранд. Вобаста ба дараҷаи шӯршавии хокҳо, минтақаҳои обёрии ноҳия ба намуди

зерин таксим шудаанд: шӯр; шӯри паст; миёнаи маҳлули намакӣ; дорои таркиби зиёди намак; шӯразамин.

**Калимаҳои асосӣ:** Панҷ, худуд, ҳолат, мелиоративӣ, замин, обҳои зеризаминӣ, таҳқиқот, хокҳо, обёришаванда, майдон, намакнокӣ.

## **ПОЧВЫ И МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ ТЕРРИТОРИИ ПЯНДЖСКОГО РАЙОНА**

Площадь орошаемых земель Пянджского района составляют 15062 га. На орошаемых территориях доминирующими до 80% являются серозёмы. По степени засоления почвы орошаемые зоны района распределяются следующими типами: засоленные; слабозасоленные; средней засоленности и солончаки.

**Ключевые слова:** Пяндж, территория, состояние, мелиоративные, земля, подземные воды, исследования, почвы, орошаемые, площадь, засоление.

## **SOILS AND RECLAIMING CONDITION OF LANDS OF THE TERRITORY OF PYANJ DISTRICT**

The area of irrigated lands in Pyanj region is 15,062 hectares. In irrigated areas, gray soils dominate up to 80%. According to the degree of soil salinity, the irrigated zones of the region are divided into the following types: saline; slightly, saline medium salinity and solonchaks.

**Keywords:** Panj, territory, state, reclamation, land, groundwater, research, soil, irrigated, salinization area.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Ҳақёров Диловар Мирзошарифович* – Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур, муаллими калони кафедраи механикаи сохтмон ва иншооти гидротехникӣ. **Суроға:** 734003. Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. Телефон: (+992) 937-10-80-50. E-mail: [hdilovar161@gmail.com](mailto:hdilovar161@gmail.com)

**Сведения об авторе:** *Хакёров Диловар Мирзошарифович* - Таджикский аграрный университет имени Шириншоха Шохтемура, старший преподаватель кафедры строительной механики и гидротехники. **Адрес** 734003. Республика Таджикистан. г. Душанбе. проспект Рудаки, 146. Телефон: **937-10-80-50**. E-mail: [hdilovar161@gmail.com](mailto:hdilovar161@gmail.com)

**Information about the author:** *Khakerov Dilovar Mirzosharifovich* - Tajik Agrarian University named after Shirinshokh Shokhtemur, senior lecturer at the Department of Structural Mechanics and Hydraulic Engineering. **Address** 734003. Republic of Tajikistan. Dushanbe. Rudaki Avenue, 146. Phone: **937-10-80-50**. E-mail: [hdilovar161@gmail.com](mailto:hdilovar161@gmail.com)

*Саидӣ Дилафрӯз Раббизода, Дадобоева Н.А.*

**Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар шаҳри Хучанд**

Лоихасозии либос дар замони ҳозира бештар актуалӣ буда, зуд инкишоф ёфта истодааст. Дар замони ҳозира дар соҳаи лоихасозии автоматизатсияшудаи либос тамоюли гузариш ва автоматизатсияи давраҳои алоҳидаи лоихасозӣ ба системаҳои универсалӣ, ки барои ҳалли масъалаҳои ниҳоят гуногун хизмат мекунад, мушоҳида карда мешавад. Талаботи ҳозира ин ба тарроҳгарони ҳар кадом соҳаи саноат озодона идора намудани воситаҳои гуногуни компютерӣ ва системаҳои автоматикӣ кунонидашуда мебошад. Аз худ намудани системаҳои ҳамакора ва ба кор бурдани он дар соҳаи худ барои ба мақсад расидан роҳи бештар мебошад. Шарти асосии пеш рафтани Тоҷикистон ин ба шакли муайян даровардани тартиби тайёркунии кадрҳо дар асоси доштани қобилияти бойи мероси халқият ва арзиши умумибашарӣ, комёбиҳои маданияти муосир, иқтисодиёт, илм, техника ва технология ба ҳисоб меравад. Дар замони муосир технологияи навини лоихасозии маҳсулот дар ҳамаи соҳаи саноат, инчунин, дар саноати дӯзандагӣ васеъ истифода бурда шуда истодааст. Ба ҳама маълум аст, ки дар хорича дар кишварҳои мутараққии Аврупо тарроҳии либос тибқи технологияҳои 3D ба таври васеъ паҳн шудааст ва ин соҳа ба таври амалӣ ҳамачониба омӯхта шудааст. Қобили зикр аст, ки тарроҳии 3D дар муқоиса бо усулҳои тарроҳии пешина дорой вазифаҳо ва қолабҳои махсус аст. 3D технология системаи автоматикии сеченака буда, имконияти зудтар ба анҷом расонидани нақшаҳо ро пайдо мекунад. Либоси истеҳсоли оммавӣ айни замон бисёртар барои ҳушҳои мушаххас, ки аксарияти аҳоли дорад, истеҳсол карда мешавад.

Бояд қайд кард, ки кардҳои охири талабот ба либоси махсус бо назардошти ҳосиятҳои муҳофизатӣ, эксплуататсионӣ, гигиенӣ ва эстетикӣ аз тарафи истеҳсолкунандагон хеле афзуда истодааст. Лекин, либоси махсуси айни замон дар бозори истеҳсолкунандагон пешниҳодшуда истода на ҳама вақт талаботҳои онҳоро таъмин мекунад ва на ҳама вақт ба шароити муҳити истеҳсолот ҷавобгӯ аст. Бояд қайд кард, ки таъмини мувофиқати динамикии созаи либос ба шароити истифодабарии он яке аз вазифаҳои асосӣ ва актуалии лоихакашии либоси махсус дар соҳаҳои гуногуни истеҳсолот ба шумор меравад ва либоси санитарии табибон низ ғайри истисно нест.

Созаи асосии либоси махсус барои табибон дар барномаи Графис 12 сохта шуда, амсилаи интиҳобшуда оварда шуда, бо назардошти талаботҳои истифодабарандагон ва муҳити кории онҳо коркард шуд.

Аз ин лиҳоз, бо мақсади омӯзиши талаботҳои табибон нисбати либоси кории онҳо дар шуъбаи осебшиносӣ ва раддоии беморхонаи клиникавии №1 ба номи С.Урунов дар шаҳри Хучанд байни коргарон пурсиш ба тарзи хатти гузаронида шуд.

Аз пурсишнома маълум гашт, ки 62%-и кормандони шуъбаи осебшиносиро мардҳо ташкил медиҳанд, бинобар ин, амсилаи либоси тибии мардона интиҳоб карда шудааст.

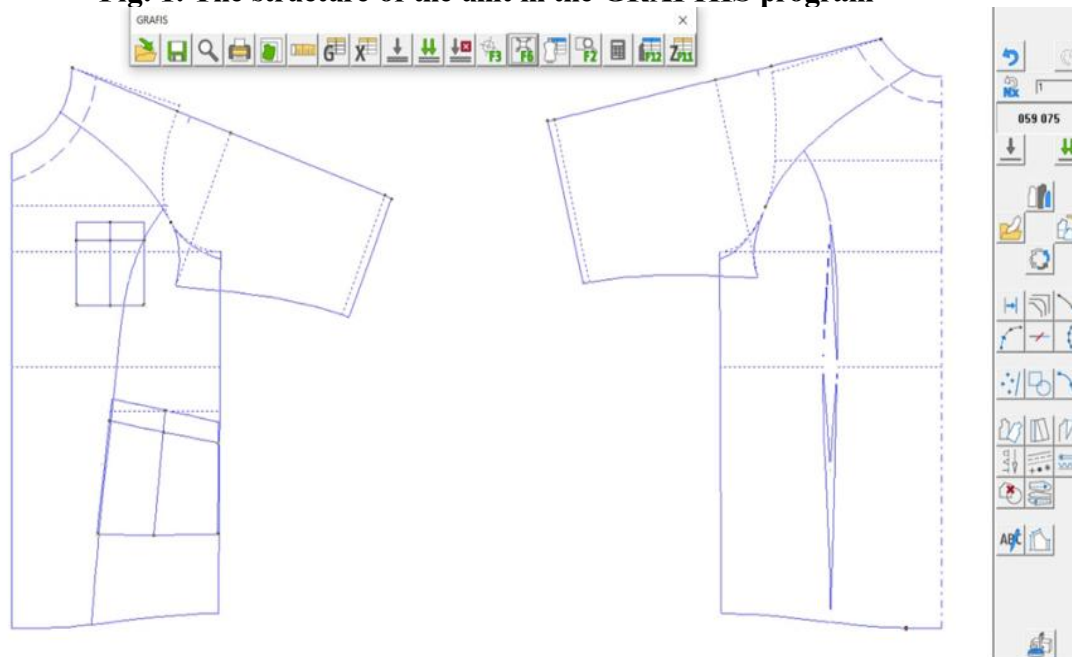
Дар натиҷаи таҳлили пурсишнома ва вобаста ба шароити меҳнат ва муҳити кории барои табибони шуъбаи осебшиносӣ ва раддоӣ, комплект аз нимтана, хилъат ва шим пешниҳод шуд. Либоси тиббии интиҳобшуда ба табибон имконияти медиҳад, ки ҳудро дар дилхоҳ вазъият бароҳат ҳис кунанд, яъне -дар навбатдорӣ - нимтана ва шим, сарпӯши тиббӣ; - дар вақти муоинаи беморон - хилъат ва шим бо нимтана ва шим истифода бурдан қулай мебошад.

Бояд қайд кард, ки ҳангоми коркарди ангора талаботҳои табибон ва фаъолияти онҳо, шароити корӣ ва муҳити атроф таҳлил карда шуда, ба назар гирифта шуд. Тавре

аз таҳлили шароити кории табибон маълум гашт, асосан ҳангоми фаъолияти кории онҳо бештар ҳаракатҳои динамикии даст ба назар мерасад. Бинобар ин, мо бояд ба созаи қисми болоии либос аҳмияти ҷиддӣ диҳем.

Бо ин мақсад барои бароҳатии либос ҳангоми кор барои либоси онҳо остини “реглан” барои яктак ва остини “куртагӣ” барои хилъат интихоб шуд, зеро чунин намуди буриши остин озодии ҳаракати дастҳоро ҳангоми кор назар ба дигар намуди буриши остин хубтар таъмин менамоянд.

**Расми 1. Созаи яктак дар барномаи ГРАФИС**  
**Fig. 1. The structure of the unit in the GRAPHIS program**



Бо мақсади баланд бардоштани нишондиҳандаҳои эргономикии либос, яъне қуллай истифодабарии либос дар пешбар, дар қисми рон ва сина қисаҳои берунаи рӯдӯзишуда таҳия шудаанд.

Буриши яктак чи хеле, ки дар боло гуфта шуд, буриши реглан буда, озодии ҳаракати дастҳоро таъмин месозад, яъне ба ҳаракати даст монеагӣ намекунад, ки ин боиси баланд шудани нишондиҳандаҳои эргономикии либос мегардад.

Суроби яктак озод ва аз ҷузъҳои зерин иборат аст: пешбар, пуштак, остин ва қисаҳо. Пешбари яктак аз ҷоқҳои муқарнас иборат аст. Дар қитъаи қафаси сина қисаи беруна рӯдӯзи карда шудааст.

Қисми пушт аз пуштак ва камзулчаи ҷудошаванда (отлетной) иборат буда, дорои ҷоқҳои муқарнас аст. Бояд қайд кард, ки камзулчаи ҷудошаванда бо мақсади танзими микроклими фазои зери либос таҳия шуда, хусусиятҳои гигиении либосро баланд мегардонад.

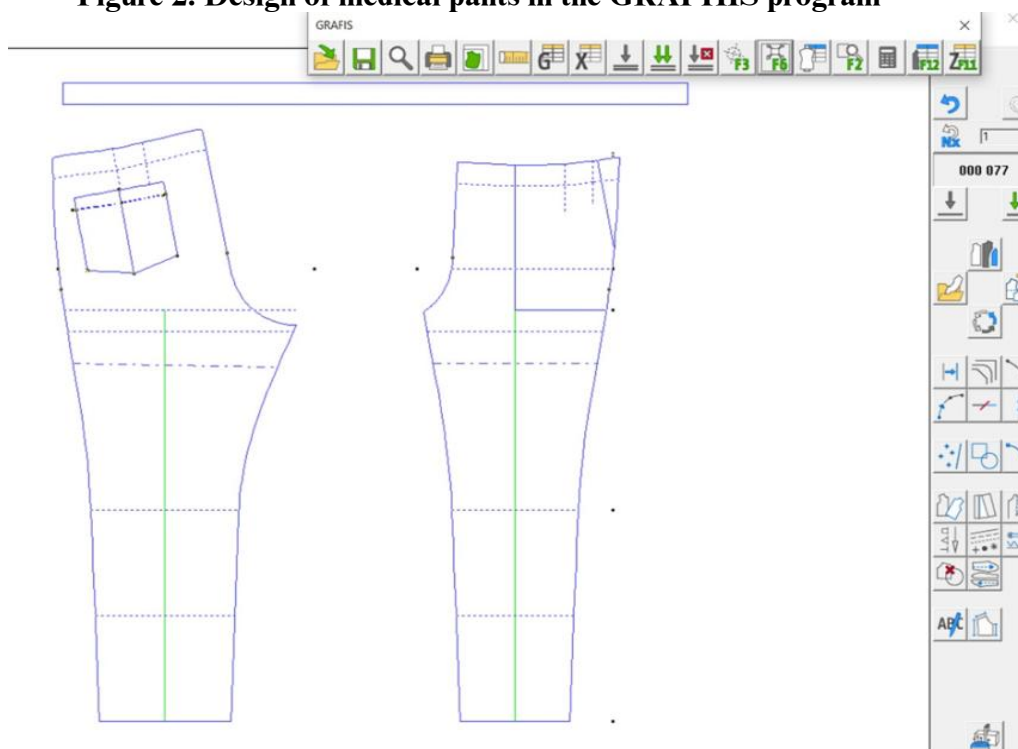
Буриши шими либоси махсуси табибон классикӣ буда, дорои қисаи рӯдӯзишуда аст. Буриши болои шим бо тасмаи эластикӣ коркард шудааст, зеро танзими дарозии тасма бароҳатии коргар ва қуллай истифодабарии либосро ҳангоми кор таъмин менамояд.

Айни замон дар натиҷаи рушди босуръати технологияҳои иттилоотӣ, барномаҳои муосири 3D моделиронии либос рӯ ба тараққӣ ниҳодаанд. Истеҳсолоти пешрафтаи ҷаҳон ҳоло аз барномаҳои муосири 3D истифода карда, либосҳои босифатро пешкаши харидорон мекунад.

Яке аз чунин барномаҳо ин барномаи Marvelous designer ва Clo 3D мебошад, ки дар саноати сабук васеъ истифода мешавад.

Бояд қайд кард, ки имкониятҳои ин барномаҳо калон буда, дар якҷоягӣ бо дигар барномаҳои муосир дар саноати сабук васеъ истифода мешаванд. Масалан, барномаҳои

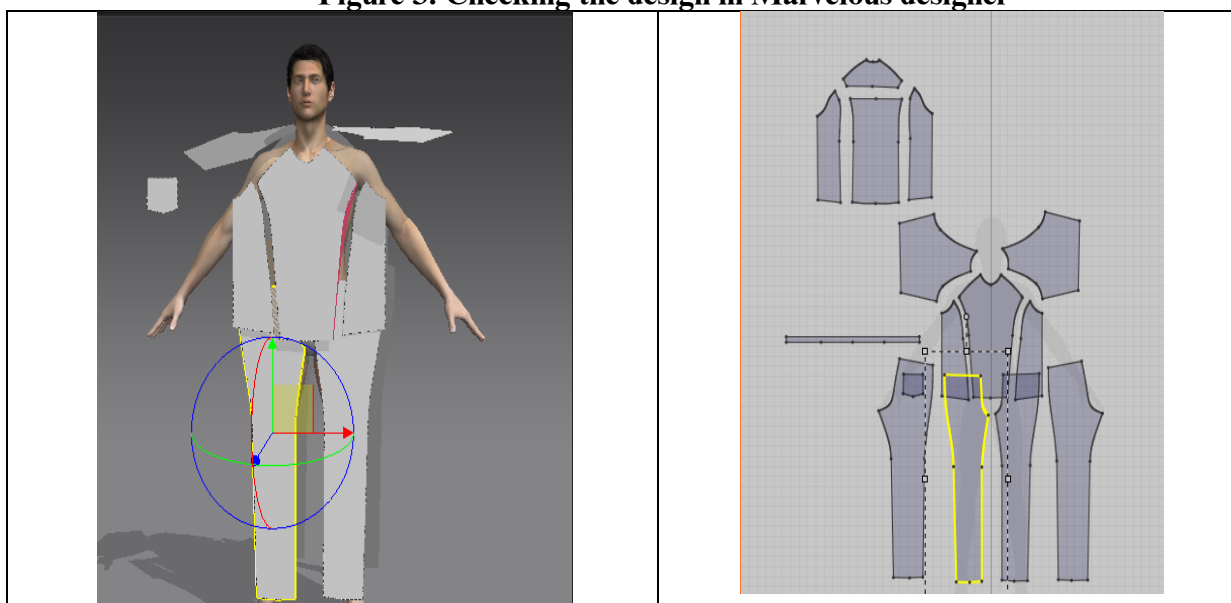
**Расми 2. Созаи шими тиббӣ дар барномаи ГРАФИС**  
**Figure 2. Design of medical pants in the GRAPHIS program**

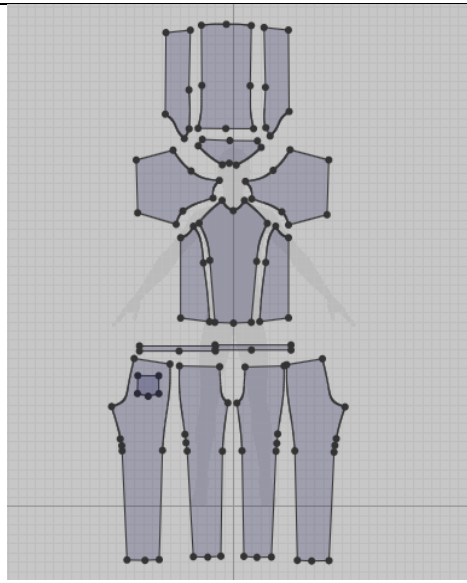
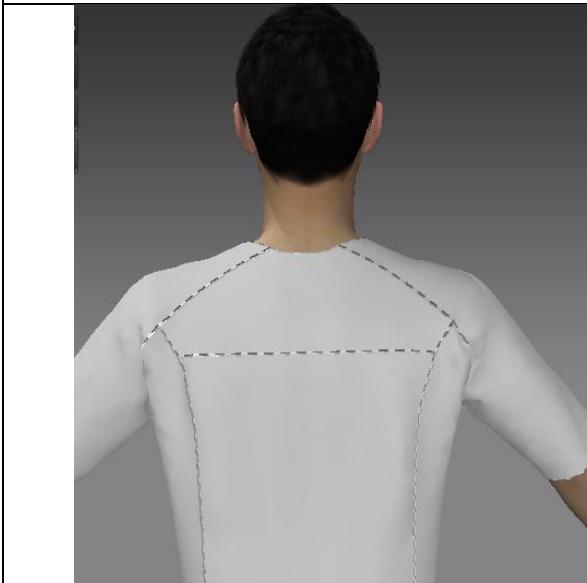
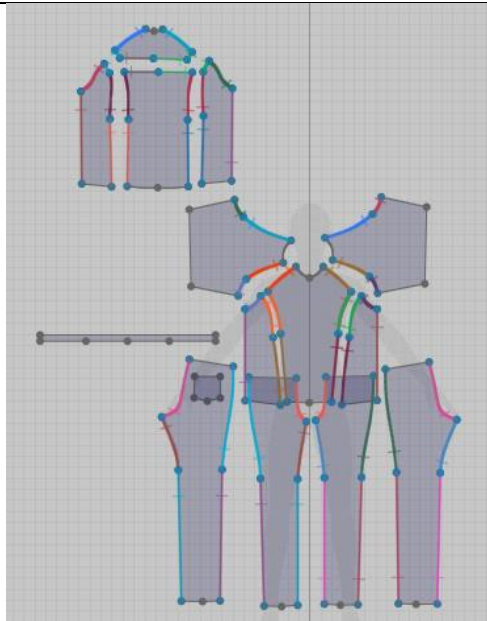
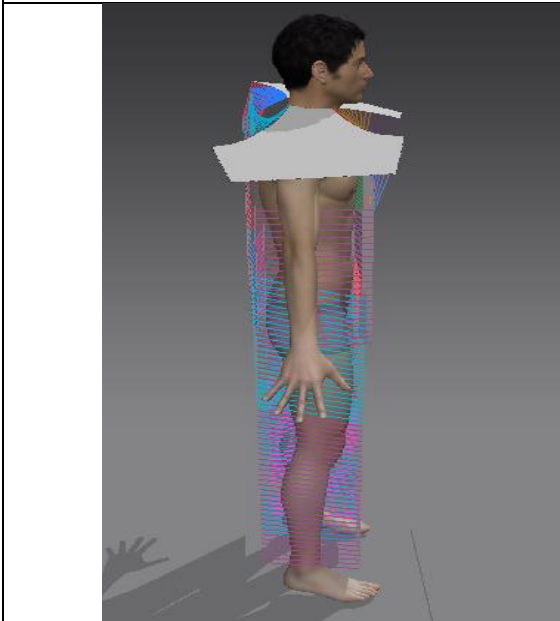
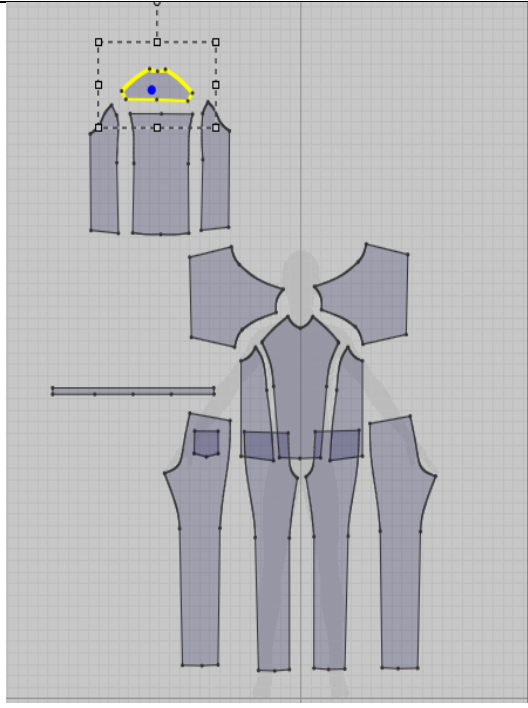
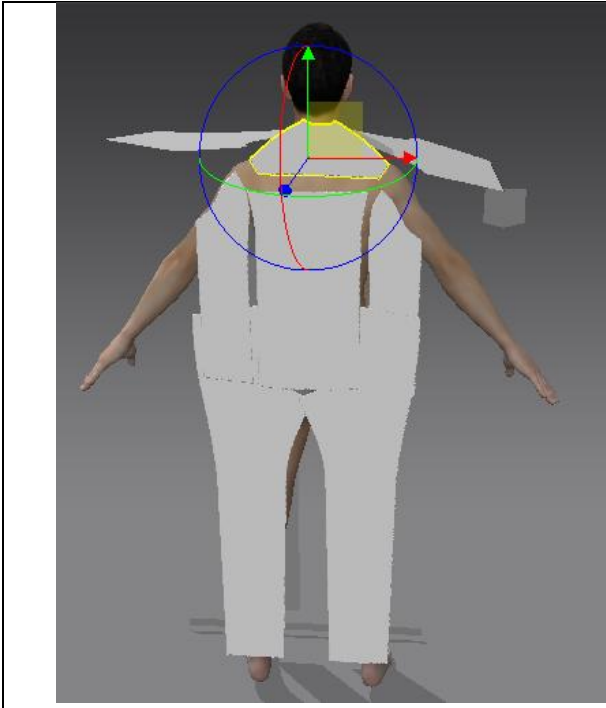


Marvelous designer ва Clo 3D дар худ маникени виртуалии сеандозагиро доранд, ки имконият медиҳад дурустии соза ва шинамии либос дар он санчида шавад. Яъне тавозуни либос, ва дигар камбудиҳои (дефект) либоси таҳияшуда муайян карда шуда, ислоҳ карда мешаванд. Бояд қайд кард, ки ин барнома имконияти тағйир додани андозаи маникеноро дорад. Яъне, бо воситаи оинаи диалогӣ метавон дарозӣ, васеъӣ, фарогириҳоро тағйир дода, ҳуссаи мувофиқро сохт.

Бо мақсади санчиши сифат, яъне дурустии созаи либоси таҳияшуда имкониятҳои барномаи Marvelous designer истифода шуд, ки натиҷаҳои санчиш дар расми 1 зерин оварда шудааст.

**Расми 3. Санчиши созаи таҳияшуда дар барномаи Marvelous designer**  
**Figure 3. Checking the design in Marvelous designer**







Тавре Клочко дар китоби худ қайд кардааст, барномаи автоматии лоиҳасозии либосро аз чунин зинаҳо ҷудо намудааст:

- тавлидӣбӣ ё ин ки тадқиқотӣ;
- воридкунӣ;
- тараққиёбӣ.

Аз ин сабаб технологияҳои 3D дар соҳаи дӯзандагӣ ҳоло дар зинаи тадқиқот ва воридкунӣ мебошад. Ҳоло барномаҳои сохта шуда истодаанд, ки алокаи барномаҳои 2D ва 3D барои сохтани қолабҳо ва дар маникени виртуалӣ сифати онро санчида, дар оинаи 3D санчидан куллай мебошанд.

Барои татбиқи самаранокии 3D моделиронии либоси табибон дар барномаи *Marvelous disiner* амалан дида баромада шуд.

Барои пешрафти ҷомеа истифодаи технологияҳои 3D мувофиқи гуфтаҳои дар боло зикршуда ва истифодаи васеи шабакаи интернетӣ самаранок ҳисобида мешавад. Зеро барои пайдо кардани бозори нав намунаҳои гуногуни либоси махсуси тиббӣ бо созаҳои мувофиқ ва ангора сохта шуда, барои ноил гаштан ба мақсадҳо мусоидат мекунад.

Дар хулоса оид ба гуфтаҳои дар боло зикршуда натиҷа бароварда шуда, муҳимияти усули коркарди созаи либоси табибон бо самаранокии истифодаи барномаҳо ба лоиҳасозии либос бо технологияҳои 3D барои ба даст овардани сифати баланди махсулот, пешгирии кардан аз нуқсонҳо, шинам кардани либос ба шакли ҷусса ва дар муддати кӯтоҳ иҷро намудани вақти лоиҳасозии либос баён карда шудааст. Тавсифи ангораҳои либоси махсуси тиббӣ, тавсифи андозавии ҷусса, лоиҳасозии амсилавии либоси махсуси тиббӣ, таҳияи қолабҳои асосӣ ва ёрирасон дар барномаи “Графис”, таҳия шуда, маълумот оварда шудааст. Санчиши созаи таҳияшуда дар барномаи “*Marvelous desiner*” дида баромада шуда, нуқсонҳои либоси китфӣ ислоҳ шудааст. Бояд қайд кард, ки самаранокии истифодаи барномаҳо ва 3D технологияҳо дарҷ гардидааст.

#### АДАБИЁТ

1. Андреева М.В. Комбинаторика и автоматическая запись сценариев построения моделей в САПР "Ассоль" / М.В. Андреева, Т.Ю. Холина // Швейная пром.-сть. -2001. -№2. -С.31-34.
2. Артамошина М.Н. Информационные технологии в швейном производстве / М.Н. Артамошина. – М.: Академия, 2010. -76 с.
3. Беспалов А.А. О проблеме создания научно-производственной базы по выпуску одноразовой медицинской одежды и белья и необходимости ее решения программными методами / А.А. Беспалов // Медицинская картотека мира. – 1999. -№9. -С.18-24.
4. Исправление дефектов посадки. Система М. Мюллер и сын; гл. ред. С. Костенко. -М.: ЗАО ЭДИПРЕСС-КОНЛИГА, 2011. – (Библиотека журнала «Ателье»)
5. Кавардакова В.Г. Разработка современных подходов к проектированию ассортимента одежды для медицинского персонала: автореферат / В.Г. Кавардакова. –М., 2004.
6. Ливанова Т.Е. Использование модельных экспериментов при оценке эргономических показателей качества одежды / Т.Е. Ливанова // Всесоюз. науч.- техн. конф. «Совершенствование методов конструирования, формования и улучшения качества швейных изделий»: Тез. докл. -М., 1981. – С.141-142.

#### КОРКАРДИ УСУЛИ СОХТАНИ СОЗАИ ЛИБОСИ ТИББӢ БО БАРНОМАӢОИ МУОСИР

Мақолаи мазкур ба баррасии коркарди усули сохтани либоси тиббӣ бо барномаҳои муосир бахшида шудааст. Муаллифон қайд менамоянд, ки лоиҳасозии либос дар замони ҳозира бештар мубрам арзёбӣ гардида, зуд рушд ёфта истодааст. Дар замони ҳозира дар соҳаи лоиҳасозии автоматизатсияшудаи либос, тамоюли гузариш ва автоматизатсияи давраҳои алоҳидаи лоиҳасозӣ ба системаҳои универсалӣ, ки барои ҳалли масъалаҳои ниҳоят гуногун хизмат мекунанд, мушоҳида карда мешавад. Талаботи ҳозира ин ба тарроҳгарони ҳар кадом соҳаи саноат озодона идора намудани воситаҳои гуногуни компютерӣ ва системаҳои автоматизикунонидашуда мебошад. Муаллифон ба он ишора менамоянд, ки аз худ намудани системаҳои ҳамакора ва ба кор бурдани он дар соҳаи худ барои ба мақсад расидан роҳи бештар мебошад. Шартҳои асосии пеш рафтани Тоҷикистон ин ба шакли муайян даровардани тартиби

тайёркунии кадрҳо дар асоси доштани қобилияти бойи мероси халқият ва арзиши умумибашарӣ, комёбиҳои маданияти муосир, иқтисодӣ, илм, техника ва технология ба ҳисоб меравад. Дар замони муосир технологияи навини лоиҳасозии маҳсулот дар ҳамаи соҳаи саноат, инчунин, дар саноати дӯзандагӣ васеъ истифода бурда шуда истодааст.

**Калидвожаҳо:** талабот ба либоси махсус, истеъмолкунандагон, тарроҳии либос тибқи технологияҳои 3D, усулҳои тарроҳии пешина, қолабҳои махсус, технология системаи автоматикии сеченака буда, либоси истехсоли оммавӣ.

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОДЕЖДЫ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ

Данная статья посвящена обзору развития способа пошива медицинской одежды с использованием современных программ. Авторы отмечают, что в настоящее время дизайн одежды приобретает все большее значение и стремительно развивается. В настоящее время в области автоматизированного проектирования одежды наблюдается тенденция перехода к автоматизации отдельных циклов проектирования, к универсальным системам, служащим для решения самых разных задач. Текущий спрос заключается в том, чтобы конструкторы любой отрасли могли свободно управлять различными компьютерными средствами и автоматизированными системами. Авторы отмечают, что овладение комплексными системами и использование их в своей сфере – лучший способ достижения цели. Главным условием прогресса Таджикистана является определение порядка подготовки кадров на основе богатого потенциала национального наследия и общечеловеческих ценностей, достижений современной культуры, экономики, науки, техники и технологий. В современное время новая технология проектирования изделий широко применяется во всех отраслях промышленности, в том числе и в швейном производстве.

**Ключевые слова:** спрос на специальную одежду, потребители, проектирование одежды по 3D-технологиям, прежние методы проектирования, специальные формы, технология, трехмерная автоматическая система, серийная одежда.

## DEVELOPMENT OF MODELS FOR MANUFACTURING MEDICAL CLOTHES WITH THE HELP OF MODERN PROGRAMS

This article is devoted to an overview of the development of the method of sewing medical clothes using modern programs. The authors note that at present, fashion design is becoming increasingly important and is rapidly developing. Currently, in the field of computer-aided design of clothing, there is a trend of transition and automation of individual design cycles to universal systems that serve to solve a variety of problems. The current demand is that designers in any industry be able to freely manage various computer tools and automated systems. The authors note that mastering complex systems and using them in their field is the best way to achieve the goal. The main condition for the progress of Tajikistan is to determine the procedure for training personnel based on the rich potential of the national heritage and universal values, the achievements of modern culture, economics, science, technology and technology. In modern times, a new product design technology is widely used in all industries, including the clothing industry.

**Keywords:** demand for special clothing, consumers, 3D clothing design, old design methods, special shapes, 3D automatic system technology, mass-produced clothing.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Саидӣ Дилафрӯз Раббизода* - Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар шаҳри Хучанд, номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи технологияи саноати сабук ва насосҷӣ. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хучанд, хиёбони И.Сомонӣ, 226

*Дадобоева Насиба Абдунозимовна* - Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар шаҳри Хучанд, муаллими калони кафедраи технологияи саноати сабук ва насосҷӣ, докторант Ph.D. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хучанд, хиёбони И.Сомонӣ, 226

**Сведения об авторах:** *Саиди Дилафрӯз Раббизода* – Политехнический институт Таджикского технического университета в городе Худжанд, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии легкой и текстильной промышленности. **Адрес:** 735700, Республика Таджикистан, город Худжанд, проспект И.Сомони, 226

*Дадобоева Насиба Абдунозимовна* - Политехнический институт Таджикского технического университета в городе Худжанд, старший преподаватель кафедры технологии легкой и текстильной

промышленности, докторант Ph.D. **Адрес:** 735700, Республика Таджикистан, город Худжанд, проспект И.Сомони, 226

**Information about authors:** *Saidi Dilafruz Rabbizoda* - Polytechnic Institute of the Tajik Technical University in the city of Khujand, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Light and Textile Industry Technology. **Address:** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand city, I. Somoni avenue 226

*Dadoboeva Nasiba Abdunozimovna* - Polytechnic Institute of the Tajik Technical University in the city of Khujand, Senior Lecturer of the Department of Light and Textile Industry Technology, doctoral student Ph.D. **Address:** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand city, I. Somoni avenue 226

**ТАҒЙИРЁБИИ ХУСУСИЯТҶОИ ЭКОЛОГИИ БАЪЗЕ ШАБАКАҶОИ  
ГИДРОЛОГИИ МАЧРОИ БОЛООБИ ҶАВЗАИ ДАРЁИ ВАХШ ДАР ШАРОИТИ  
ДИГАРГУНШАВИИ ИҚЛИМ**

*Каримов М.Л.*

**Донишгоҳи миллии Тоҷикистон**

Тибқи маълумотҳои хадамоти Кумитаи омили назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон минтақаи таҳқиқшаванда, маҷрои дарёи Вахш, хусусан поёноби маҷро, яке аз ноҳияҳои сараҳолии ҷумҳурӣ ба шумор меравад. Айни замон дар ҳавзаи дарёи Вахш обанборҳои ғрунтии хурду калон сохта шуда, то ҳол фаъолият намуда истодаанд, ки қисми назарраси минтақаҳои ҷумҳуриро ишғол менамоянд.

Таҳлили ҳолати кунунии шабакаи ҳавзаи дарёи Вахш имкон медиҳад, ки диққати махсусро ба:

- вайроншавии вусъати васеи фазои геоэкологӣ;
- вайроншавии таснифи гидрологӣ ва ҳарорати заминҳо дар натиҷаи обёрии сунъӣ, зериобмонӣ ва шӯршавии дубораи заминҳо;

- афзоиши концентратсияи элементҳои зараровари кимиёвӣ ва пайвастагиҳо, ки нестшавии экосистемаи табиӣ ва хоҷагии кишлоқро таъмин менамояд, равона созем [2].

Дар сохтмони иншооти гидротехникии калони хоҷагии халқ мушкилоти махсус ба вучуд меояд, заминҳои беҳтарини қорами хоҷагии халқ, ки дар атрофи маҷрои дарёи Вахш ҷойгиранд, зери таъсири техногенӣ қарор мегиранд. Ҳангоми зери таъсири техногенӣ қарор гирифтани заминҳои бузурги минтақа, на танҳо бо мақсади кишту қор, балки бо мақсади сохтмони иншооти ҳаётан муҳим равона қарда шудаанд, шароити ба истифода додани биноҳо ва иншоот тезу тунд номукамал гардида, қараёни барқарорсозӣ ва таъмири (капиталӣ) қорини онҳо мураккаб гардида, хароҷоти томи зиёдати ро талаб менамояд [2].

Сохтмон ва барқарорсозии иншооти ҳаётан муҳим барои ҳаракати нақлиёт душворӣ эҷод менамояд, онҳо алоқаи байни аҳоли ва деҳотро номукамал месозанд. Аз минтақаи таъсири техногенӣ зарурати баровардани роҳҳо ба миён меоварад. Дар шароити кӯҳӣ бошад, сохтмони даҳҳо пулҳои хурду миёна ва калон роҳандозӣ қарда мешавад [2]. Дар асоси маълумотҳои омили миллиардҳо метри мукааб обҳо, ки дар обанборҳои баландфишор захира шудаанд, дар ҳолати харобовар, дар минтақаҳои таъсири интенсивии сейсмикӣ ба минтақаҳои аҳолинишини ҳудуди таҳқиқшаванда хатарҳои таҳдидкунанда эҷод менамояд. Аз ин лиҳоз, сарчашмаи асосии омили хатарҳои таҳдидкунанда ин неругоҳи оби барқии Норақ бо ҳаҷми 10,7 км<sup>3</sup> ва Роғун 13,2 км<sup>3</sup> мебошад [6].

Ҳангоми сохтмони иншооти гидротехникӣ ҳаҷми нақбҳои кӯҳӣ афзоиш меёбад. Чун қоида, маводи қарӣерҳо барои сохтмони иншоот истифода бурда мешавад. Дар ин ҳолат заминҳои хоҷагии халқ талофиат гардида, хатарҳои оқибатҳои номусоиддошта аз қабилӣ фаъол гардидани қараёнҳои экзогенӣ, фуруғалтӣ – ярқии маъзумӣ ва ғайра тунду тез васеъ мегарданд [2].

Қайд қардан ба маврид аст, ки дар солҳои 1940-уми асри гузашта, дар ҳудуди пойтахти ҷумҳурӣ силсилаи неругоҳи барқии оби хурди Варзоб сохта ба истифода дода шуд. Таҷрибаи истифодабарии онҳо нишон дод, ки ин неругоҳҳо аз қиҳати экологӣ ба муҳити зист таъсири манфӣ намерасонад. Аз ин лиҳоз, сохтмони ин гуна неругоҳҳо дар шароити кӯҳистон аз қиҳати экологӣ бисёр ба маврид мебошад.

Омӯзиши таҷрибаи қаҳонӣ нишон медиҳад, ки неругоҳҳои хурд бо иқтидори 1000 кВт метавонад минтақаҳои аҳолинишинро бо теъдоди 10000 кВт бо қувваи барқ таъмин намояд.

Барои ба қор даровардани агрегатҳои неругоҳҳои хурдқараёни 10 м<sup>3</sup>/с об зарур аст, ки барои ин майдони обанбор қузъӣ нест. Зериобмонии майдони кӯҳистон

ғайриимкон аст, зеро девораи на он қадар баландро сохтан лозим аст. Инчунин дар ҳолати хатарҳои сейсмикӣ ба муҳити зист хавфи чиддӣ ворид намесозад. Зарурати сохтмони роҳҳо ва хатти интиқоли барқ аз байн бардошта мешавад, ки аз ҷиҳати иқтисодӣ манфиатовар мебошад [2].

Дар минтақаҳои кӯҳии таҳқиқшаванда сохтмони нуругоҳҳои барқии хурд барои таъмини қувваи барқ боиси қабул мебошанд, зеро дар гузашта ин амал низ истифода мегарданд. Сохтмони нуругоҳҳои барқию обии хурд истифодабарии ҳазорҳо тонна ангишт ва рағанҳои молидани, ки барои истехсоли қувваи барқ хароҷот мегардад, сарфа мекунад.

**Баъзе шабакаҳои гидрологӣ ва энергетикӣ дарёи Вахш.** Ҳавзаи дарёи Вахш яке аз бузургтарин шабакаи гидрологии Тоҷикистон ба шумор рафта, қисмати марказии онро аз шимолу шарқ ба ҷанубу ғарб бурида мегузарад. Дар маҷмӯъ, теъдоди шохобҳо ва ҷараёнҳои обӣ дар маҷрои дарёи Вахш 6276 ададро ташкил медиҳад, ки дарозии умумии онҳо ба 17073 км баробар аст. Айни замон дарозии 96% дарёҳо аз 10 км камтарро ташкил медиҳанд; 3%-и дигар аз 10 то 25 км ва 1%-и дигараш бошад дарозии 25 то 50 км-ро ташкил медиҳанд [3].

**Ҷадвали 1. Таснифи морфометрии баъзе дарёҳои ҳавзаи дарёи Вахш (А.О. Кемерих. Гидрографияи Помир ва Помиру Олой, 1978)**

**Table 1. Morphometric classification of some rivers of the Vakhsh river basin (A.O. Kemerikh. Hydrography of Pomir and Pomir and Oloy, 1978)**

№	Номгӯи дарёҳо	Ба кадом дарё мерезад	Дарозӣ, км	Масоҳати маҷро, км <sup>2</sup>	Баландӣ аз сатҳи баҳр, м		Нишебии миёна, %
					Болооб	Резишгоҳ	
1.	Қизилсу	Сурхоб (ба рост)	254	8380	3600	1835	7,7
2.	Муқсу	Сурхоб (ба чап)	88	7070	2714	1835	10,0
3.	Сурхоб	Вахш (ба рост)	146	7286	1835	1163	4,6
4.	Коксу	Сурхоб (ба рост)	11	1294	1823	1708	9,6
5.	Ярхич	Сурхоб (ба рост)	48	1170	3309	1570	36,2
6.	Ясман	Сурхоб (ба рост)	30	208	3400	1568	61,0
7.	Сарбоғ	Сурхоб (ба рост)	81	1780	3586	1246	28,8
8.	Сангикар	Сурхоб (ба рост)	42	291	3400	1242	51,4
9.	Обихингов	Вахш (ба чап)	196	6660	2960	1163	9,2
10.	Оби мазор	Обихингов (ба чап)	36	1030	3200	2168	27,1
11.	Рағнов	Обихингов (ба рост)	62	781	3110	1958	20,2
12.	Сурхсу	Обихингов (ба рост)	36	266	3800	1446	65,4

Дар ҳавзаи дарёи Вахш 569 кӯлҳои кӯҳӣ бо масоҳати умумии 17,37 км<sup>2</sup> ба қайд гирифта шудааст; баландии кӯлҳо аз 280 то 3500 м мерасад [3].

Дарёи Обихингов – аз ҳама серобтарин дарёи ҳавзаи чапи дарёи Вахш ба шумор меравад. Масоҳати маҷрои Обихингов 6660 км<sup>2</sup>, дарозияш 196 км-ро ташкил медиҳад. Тибқи таснифи махсус, ҳавзаи Обихингов, ба ғайр аз ин баландии азими силсилакӯҳҳо, хусусан дар қисмати болооби ҳавза, баландии зиёда аз 5500м аз сатҳи баҳрро ташкил дода, паҳншавандаи васеи ҷараёни бузурги пирияхҳо, майдони барфхона ва барфин ба шумор меравад. Масоҳати умумии яхбандии маҷро ба 712,4 км<sup>2</sup> баробар мебошад, ки масоҳати 10,8%-и сардобаи дарёро ташкил медиҳад [7].

Дарёи Обихингов дар натиҷаи муттаҳидии ҷараёни дарёҳои Гармо ва Қирқизоб ба вучуд меояд. Ташкилдихандаи асосии Обихингов – дарёи Гармо аз қисмати ғарбии миёнаи силсилакӯҳҳои Академияи илмҳо бо баландии комилан 2960 м аз мағораи

бениҳоят калонтарини ҳавзаи пираҳи Гармо, ки дарозии 27,5 км-ро ташкил медиҳад, сарчашма мегирад. Пеш аз якҷоя шудан бо дарёи Сурхоб, водии Обихингов васеъ мешавад, дар маҷро ҷазираи шуста туда карда шуда, пайдо мешавад.

Сарчашмаи асосии ғизогири дар қисмати поёноби Обихингов пирахҳои обшудаистода, барфҳои мавсимӣ ва обҳои зеризаминӣ мебошанд.

Дарёи Обимазор – шохоби калонтарини асосии Обихингов ба шумор меравад. Ҳавза бо баландии калони силсилакӯҳҳо (қуллаи Арнавад – 6083 м), пирахҳои калон (171,5 км<sup>2</sup>), ки 16,7% масоҳати онро ташкил медиҳад, тасниф мегардад. Дарёи Обимазор аз пираҳи Мазор бо баландии мутлақ назди 3200 м сарчашма мегирад. То ҷорӣ шудан ба дарё 7 км аввал аз пираҳи Дарвоз сарчашма мегирад.

Обимазор аз водии Борик (Камбар) ҷараён мегирад, ки аз хобишҳои пирахӣ пур мебошад. Дарёи Обимазор ба дарё ва бо ғизогирии пирахӣ – барфӣ тааллуқ дорад. Сарчашмаи асосии ғизогирии дарё пирахҳои обшудаистода, барфҳои мавсимӣ ва обҳои зеризаминӣ мебошанд [7].

Дарёи Рағнов – аз ҳисоби серобӣ ва бузургии майдони ҳавза дуҷумин дарёи шохоби рости Обихингов ба шумор меравад. Ҳавзаи дарё дар нишебии ҷануби силсилакӯҳи Пётри 1 бо баландии зиёди мутлақ то 5403 м ҷойгир мебошад. Ҳавзаи дарёи Рағнов ба ҷараёнҳои сели хатарнок тааллуқ дорад. Ҷараёнҳои селӣ дар ин минтақа хусусан моҳҳои июл ва август, дар давраи бениҳоят авҷгирии обшавии пирахҳо рух медиҳад.

Дар ҷадвали 2 таснифи ҷараёни солони баъзе дарёҳои болооби ҳавзаи дарёи Вахш нишон дода шудааст.

**Ҷадвали 2. Таснифи ҷараёни солони баъзе дарёҳои болооби ҳавзаи дарёи Вахш**  
**Table 2. Classification of the annual flow of some rivers upstream of the Vahsh river basin**

№	Дарё	Нуқта	Сарчашмаи ғизогири, % аз ҳаҷми миёнаи ҷараёни солони				Типи дарё	Нишондоди миёна дар давраи мушоҳида				Кoeffициенти вариатсияи ҷараёни солони
			Зеризаминӣ	Пираҳин	Барфин	Боришоти борон		Ҳарҷоти миёнаи солони об, м <sup>3</sup> /с	Модули миёнаи солони ҷараён, л/с.км <sup>2</sup>	Қабаи солони ҷараён, мм	Ҳаҷми солони ҷараён, млн м <sup>3</sup>	
1.	Қизилсу (Олой)	дех. Дараут-Курган	75	12	13	0	п-б	41,6	7,36	2,31	1310	0,06
2.	Муқсу	ист. Давсеар	18	52	30	0	п-б	111	16,9	533	3490	-
3.	Тамдикӯл	10км баланд аз даҳана	33	25	45	0	п-б	(16,1)	(40,4)	(12,73)	508	-
4.	Питаукӯл	қиш. Ярмазор	40	23	37	0	п-б	16,7	31,4	991	526	-
5.	Обингов	қиш. Сангвор	29	44	27	0	п-б	59,7	31,8	1001	1890	0,16

Шарҳ: п-б – пирахӣ – барфӣ, дар қавс – нишондоди ҷараён аз мушоҳидаи А. О. Кемерих

Дарёи Қизилсу (Олой) – таъсисдиҳандаи асосии дарёи Сурхоб ба шумор меравад. Қисми зиёди ҳавзаро (20%) фазои васеи водии Олой, ба дарозии 130 км ёзонида шуда ва 22 км бо паҳноӣ қад – қади ҷараёни миёна ва болооби дарёи Қизилсу банд намудааст [1; 4].

Дарёи Қизилсу (дар болооб ҳамчун Олой) аз Ҷануби Шарқи нишебии силсилакӯҳҳои Олой, баландии мутлақи назди 3800 м сарчашма мегирад. Болооб дар дарозии 6 км – и аввал дарё ба шарқ дар водии Камбар ҷараён мегирад, баъдан 10 км ҳалқа зада ба ғарб бо паҳноии водии Олой равона мегардад [1; 4].

Дарёи Муқсу – дуюмин таъсисдиҳандаи дарёи Сурхоб (Вахш) мебошад. Ҳавзаи Муқсу дар баландии аз ҳама зиёдтари қисмати ҳавзаи дарёи Вахш ҷойгир аст. Баландии миёнаи ҳавзаи Муқсу ба 4540 м баробар аст. Баландии баъзе силсилакӯҳҳо ба 6500 м ва зиёда аз ин мерасад. Ин аз ҳама баландтарин ҳавзаи Помир ба шумор меравад [5].

Дар қисмати болоии ҳавза боришоти бениҳоят зиёди саҳт (то 2500 мм дар як сол), ки ба пайдоиши яхбандии пирияхҳои азимҷусса сабаб мешавад, ба назар мерасад. Дарёи Муқсу аз дарёҳои Селдара ва Сауксой таъсис меёбад. То афтиш ба қисмати рости Обихунук дар масофаи 48 км ба Муқсу дарёча ва дарёҳои бисёр ҷорӣ мегардад, ки аз пирияхҳои силсилакӯҳҳои Пётри 1 то Олой ғизо мегиранд [5].

Дарёи Сарбоғ – аз ҳама калонтарин шохоби дарёи Сурхоб байни резишгоҳи дарёи Обихингов ва Муқсу ба масоҳати ҳавза 1780 км<sup>2</sup> ва дарозии 81 км, инчунин, бо серобии 68,5 м<sup>3</sup>/с ба шумор меравад. Ин дарё аз муттаҳидии ду дарёи калон Ғариф ва Дубурси таъсис ёфтааст.

Ғариф, ки дар қисмати болооб Наукурум номгузорӣ мешавад, аз резиши якчанд дарёчаҳо таъсис меёбад, аз пирияхи шимолӣ миёнаи силсилакӯҳи Ҳисор бо баландии мутлақ назди 3580 м сарчашма мегирад. Пеш аз резиш ба дарёи Дубурса, Ғариф ба қисмати чапи дарёи Дараи ванчируд чараён мегирад. Дар поёни даҳанаи дарёи Дубурса, Сарбоғ яку якбора ба қисмати ҷануб гашта, дарраи амиқи силсилакӯҳи Қаротегинро буриш менамояд [1; 4].

Дарёи Яرخич – аз ҳисоби серобӣ дуюмин дарёи шохоби рости ҳавзаи Сурхоб ба ҳисоб меравад. Дар ин ҷо дар як сол боришоти атмосферӣ ба андозаи 2500 мм ва яхбандии бузург (106,8 км<sup>2</sup>) ба қайд гирифта шудааст. Физогирии дарё аз пирияхҳои дар баландии мутлақи 3309 м ҷойгирбуда, сарчашма мегирад.

Пеш аз резиш ба дарёи Дараи пиёз, Яرخич ба ҷанубу – шарқ чараён мегирад, водии дарё то 0,3 – 0,5 км васеъ мегардад, дар резиши калонтарини чапи шохоби дарёи Қарагушхона водии Яرخич то 1,5 км васеъ мегардад.

Дарёи Қоқсу – аз ҳисоби нишондоди ҳавза (1294 км<sup>2</sup>) ва серобӣ сеюмин таъсисдиҳандаи чараёни дарёи Сурхоб ба шумор меравад, ки дар натиҷаи резиши ду дарёи асосии ҳавза Тамдикӯл ва Питаукӯл таъсис меёбад. Дар байни чараёни дарёи Сурхоб ҳавзаи дарёи Қоқсу масоҳати калони пирияхиро (160,1 км<sup>2</sup>)-ро доро мебошад, ки 12,4%-и масоҳати ҳавзаро ташкил медиҳад. Дарёҳои ин ҳавза бо серобӣ ва афтиши шах (80- 100 м/км) ва дар маҷро мавҷудияти обшораи сангини пурталотум фарқ мекунанд.

#### АДАБИЁТ

1. Камерих А.О. Гидрография Памира и Памиро-Алая / А.О. Камерих. -М.: Мысль, 1978. -264 с.
2. Кожлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека / Ф.В. Кожлов. - М.: Недра, 1978. -263 с.
3. Никитин А.М. Морфометрия и морфология озер Средней Азии / А.М. Никитин // Тр. САРНИГМИ. – 1977. -№50(131). -С.4-21.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность, т.м, вып. 3. -Л.: Гидрометеиздат, 1967. -324 с.
5. Спенглер О.А. Краткий гидрологический очерк верховьев р. Муқсу / О.А. Спенглер // Памир. -Л., 1936. -С.30-36.
6. Торопов Л.Н. Гидроэнергетическое строительство страны на завершающем этапе XII пятилетки / Л.Н. Торопов // Гидротехническое строительство. – 1990. -№1. -С.1-5.
7. Шульц В.Л. Реки Средней Азии / В.Л. Шульц. -Л.: Гидрометеиздат, 1965. -301 с.

#### ТАҒЙИРЁБИИ ХУСУСИЯТҲОИ ЭКОЛОГИИ БАЪЗЕ ШАБАКАҲОИ ГИДРОЛОГИИ МАҶРОИ БОЛООБИ ҲАВЗАИ ДАРЁИ ВАХШ ДАР ШАРОИТИ ДИГАРГУНШАВИИ ИҚЛИМ

Ҳавзаи дарёи Вахш яке аз бузургтарин шабакаи гидрологии Тоҷикистон ба шумор рафта, қисмати марказии онро аз шимолу шарқ ба ҷанубу ғарб бурида мегузарад. Дар минтақаҳои кӯҳии таҳқиқшаванда сохтмони неругоҳҳои барқии хурд барои таъмини қувваи барқ боиси қабул мебошанд, зеро дар гузашта ин амал низ истифода мегардид. Сохтмони неругоҳҳои



баркию обии хурд истифодабарии ҳазорҳо тонна ангишт ва равшанҳои молиданӣ, ки барои истеҳсоли қувваи барқ хароҷот мегардад, сарфа мекунад.

**Калидвожаҳо:** ҳавза, дарё, чараён, пириях, малҷро, болооб, поёноб, шабакаи гидрологӣ, хатарҳои таҳдикунанда, нуругоҳи баркии обии хурд.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ВАХШ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

Бассейн реки Вахш является одной из крупнейших гидрологических сетей Таджикистана, а его центральная часть пересекается с северо-востока на юго-запад. В исследовании горных районов допустимо строительство малых электростанций для подачи электроэнергии, поскольку такая практика применялась и в прошлом. Строительство малых электростанций и гидроэлектростанций экономит использование тысяч тонн угля и смазочных материалов, что является затратным для производства электроэнергии.

**Ключевые слова:** бассейн, река, сток, ледник, русло, верхнее течение, нижнее течение, гидрологическая сеть, угрожающие опасности, малые гидроэлектростанции.

### **CHANGES IN THE ENVIRONMENTAL FEATURES OF SOME HYDROLOGICAL NETWORKS OF THE UPPER DISTANCE OF THE VAKHSH RIVER BASIN UNDER THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE**

The Vakhsh river basin is one of the largest hydrological networks in Tajikistan, and its central part intersects from north - east to south - west. In the study of mountainous areas, the construction of small power plants to supply electricity is acceptable, since this practice was also used in the past. The construction of small power stations and hydropower stations saves the use of thousands of tons of coal and lubricants, which are costly in the production of electricity.

**Keywords:** pool, river, stock, glacier, channel, source, grassroots, hydrological network, threatening dangers, small hydro - power stations.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Каримов Муҳаммад Лалмуҳаммадович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, докторанти Ph.D-и кафедраи экология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: [karimovm98@mail.ru](mailto:karimovm98@mail.ru). Телефон: (+992) 918-47-57-47

**Сведения об авторе:** *Каримов Мухаммад Лалмухаммадович* - Таджикский национальный университет, доктор Ph.D кафедры экологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: [karimovm98@mail.ru](mailto:karimovm98@mail.ru). Телефон: (+992) 918-47-57-47

**Information about the author:** *Karimov Muhammad Lalmukhammadovich* - Tajik National University, Doctor Ph.D of the Department of Ecology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: [karimovm98@mail.ru](mailto:karimovm98@mail.ru). Phone: (+992) 918-47-57-47

*Алимардонов А.М.*

**Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ**

**Муқаддима.** Дар миқдори зиёди минтақаҳои бузургкӯҳсори Тоҷикистон қитъаҳои хавфи тармафарой мавҷуд аст, ки дар зери таъсири вазни худ ногаҳон ба ҷониби нишебӣ ҳаракат мекунанд. Барфҳо дар нишебҳои кӯҳҳо, ки дар натиҷаи ҷамъшавӣ бо таъсири қувваи ҷозиба ба вучуд омадаанд, моилона ба самти поён ҳаракат мекунанд. Бояд гуфт, ки бо фаромадани тармаҳои моил қувваҳои соиши статикӣ ва қувваҳои адгезивии қабати барф дар поя ва сарҳади он (дар қитъаҳои кундали ва тулонӣ ба сатҳи қабати барф муқаррарӣ) ҳалал мерасонанд.

Сабаби аз тарма вайрон гардидани онҳо заиф шудани пайвандҳои сохторӣ дар қабати барф, ки боиси об шудани заррачаҳои ях дар қитъаҳои ҳамҷавор ё дар қабати хок зери таъсири нуфузи радиатсияи офтоб, инчунин, ҷамъшавии обҳои рӯизаминӣ, қабати барфӣ ва дигар омилҳо ба вуқӯ меояд.

Ба сабаби яқбора афзудани ҳаҷми ҳаракати омаду рафти нақлиёт, бахусус дар минтақаҳои кӯҳӣ, талаботи чиддӣ оид ба беҳатари ҳаракат дар роҳҳои ҷумҳурии мо ва зарурати ҳаётан муҳим ба ҳаракати бефосила дар ҳар фасли сол, дар роҳҳои мошингард ва роҳи оҳан сохтмони долонҳои муҳофизатӣ аз фаромадани тарма ва сангпораҳо зиёд мегардад, сарфи назар аз арзиши баланди харҷномавӣ ва шароити душвори сохтмон торафт бештар истифода бурда мешавад. Ҳамин тавр, дар роҳҳои Хоруғ – Мурғоб, Хоруғ - Ишкошим, Ванҷ - Хоруғ, Кӯлоб - Дарвоз, Душанбе - Лахш, Душанбе - Сангвор, Душанбе – Рашт, Душанбе – Хучанд бар асари боришоти зиёд ҳатари фаромадани тарма ва барф торафт боқӣ мемонад, ки дар ин роҳҳо аллақай долонҳои тармафарой ва навбунёд мавҷуданд, ки ба таври илова роҳҳои сангрезаро муҳофизат мекунанд. Таҳлили конструксияҳои иншоотҳои мазкур нишон медиҳад, ки ҳангоми лоиҳакашӣ чи дар бобати сарфи оқилонаи масолеҳ ва чи дар бобати технологияи ҳамлу насби конструксияҳо ба як қатор камбудӣҳо роҳ дода шудаанд. Тадқиқоти чунин иншоотҳо, ки аллақай сохта шудаанд, нодуруст будани ҳисобҳои мавҷударо нишон медиҳанд.

**Расми 1. Фаромадани тарма дар шоҳроҳи мошингарди Душанбе-Хучанд**  
**Figure 1. Avalanche on the Dushanbe-Khujand highway**



**Расми 2. Фаромадани сангпораҳо дар қитъаи 94-95 км роҳи мошингарди Ваҳдат-Рашт-Лахш**

**Figure 2. Falling of rubble in the 94-95 km section of the Vahdat-Rasht-Lakhsh highway**



**Маводҳо ва усулҳои тадқиқот.** Дар айни замон дар шоҳроҳи Душанбе-Хучанд зиёда аз 23 долонҳои тармафарой ва ҳамчунин деворҳои сершумори тақяқунанда сохта шудаанд. Ҳамаи ин иншооти мавҷуда асосан дар ҷараёни барқарорсозии роҳ сохта шуда, марҳилаи охирини он соли 2013 анҷом ёфт, ки дар ин муддат нақби нақлиёти Шахристон, ки дарозияш 5200 метр аст, сохта ба истифода дода шуд.

Қобили зикр аст, ки бозсозии шоҳроҳи Душанбе-Хучанд-Чанак, аз ҷониби ширкати ҷинии China Road соли 2013 ба анҷом расид, ки дар мавриди интиҳоби макон, навҳои иншоот мустақилона тасмим гирифта шуда буд. Дар ин давра 23 долони зидди тармавӣ бо дарозии умумии 3560,0 метр сохта ба истифода дода шуданд.

Қайд кардан бамаврид аст, ки дар амал ба кор андохтани долонҳои зиддитармавӣ камбудихо ҳолӣ намебошад: асосан камбудӣ дар дарозии ин гуна иншоотҳо ва номукамал будани онҳоро нишон медиҳад.

Бо вучуди ин, дар даромадгоҳҳои долонҳо девораҳои наздипортالي роҳнамодиханда сохта нашудаанд ва ҳеҷ гуна кумпуркунии ҷиҳати пешгирӣ аз зарбаи амортизатсионӣ иҷро карда нашудаанд. Инчунин ба гуфтаи коршиноси роҳсоз, муҳандис-лоихакаш Авазбек Холиқов ва мушоҳидаҳои анҷомдодаи ӯ, чунин долонҳои тармафарой, ки дар ин мавзъ сохта шудаанд, барои убури бехатари нақлиёти автомобилӣ кофӣ намебошанд.

Мутахассисони Вазорати нақлиёт, Кумитаи меъморӣ ва сохтмон, Кумитаи давлатии амнияти миллии Тоҷикистон, Кумитаи ҳифзи муҳити зист, Агентии обухавошиносӣ ва дигар идораҳои манфиатдор, ки аз ҷониби як гурӯҳи корӣ дар асоси натиҷаҳои тадқиқоти моҳи январ-феврели соли 2017, шумораи тармафарой ва минтақаҳои ҷамъшавии онҳоро муайян намуданд. Ҳамчунин аз ҷониби гурӯҳи корӣ, зарурати сохтани долонҳои нави зиддитармафарой ва азнавсозии ин иншоотҳо, дароз кардани иншоотҳои мавҷуда низ муайян карда шуд.

Дар соли 2017 ҳангоми азнавгузаронӣ, ки аз ҷониби гурӯҳи корӣ дар ин мавзъ гузаронида шуд, зиёда аз 78 ҳолати садамавии роҳҳо аз ҳисоби лағжиши тарма муайян карда шуд, ки дар маҷмуъ 9225 метр ташкил медиҳад.

Конструксияи долонҳои тармафарой бояд кори эътимоднокии ҳаракати ҳайати ҳаракаткунандаи роҳи оҳан ва ҳадди ақали хароҷоти истифодабарии нигоҳдории онҳоро таъмин намояд. Интиҳоби тарҳи долонҳои зиддитармавӣ аз сатҳи нишебиҳо, ки

ба суръати лағзиши барф таъсир мерасонад, инчунин, ба устувории хоки нишебихо, сатҳи обҳои зеризаминӣ ва сатҳи пайдоиши роҳ вобаста аст. Хатсайр аз сатҳи каъри дарра, инчунин, дар сурати паст будани мавзеи хатсайр аз ду нишеби кӯҳ фаромадани тарма имконпазир аст.

**Натиҷаҳои омӯзиш ва муҳокима.** Ҳалли конструктивие, ки ҳангоми лоиҳакашии долонҳои тармавӣ қабул карда мешаванд, бояд эътимоднокӣ ва устувории ин иншоотҳо, самаранокии баланди меҳнатро ҳангоми сохтмон ва хароҷоти камтарини истифодабарӣ таъмин кунанд. Инчунин риояи талаботҳои ТП 101-70 оид ба сарфаи иқтисодии масолах, имконияти ба таври максималӣ истифода бурдани маводҳои маҳаллиро ба назар гирифта, саноатикунони соҳаи сохтмонро дар асоси воситаҳои ҳозиразамони механикардашудаи комплекси истеҳсолоти сохтмон пешбинӣ кунанд.

Бо вучуди ин, мо метавонем қайд кунем, ки ба конструксияи долонҳои зиддитармавӣ, минтақаи сейсмикии пайдоиши хатсайр таъсири назаррас мерасонад, тарма дар кӯҳҳо низ хатарнок аст ва минтақаҳои кӯҳӣ ҳам аз ҷиҳати сейсмикӣ ғаёл мебошанд. Конструксияи долонҳои зиддитармавӣ, аз нигоҳи таъсири сейсмикӣ бояд сабуктар ва чандиртарро талаб мекунад, ки имкон медиҳанд деформатсияҳои бузургро бидуни вайрон кардани тамоми иншоот эмин нигоҳ дорад.

Дар конструксияи долонҳои зиддитармавӣ, таҳкурсии харсангӣ ё нимхарсанги афзалтар доништа мешавад, аммо таъмини тобоварии сейсмикии чунин иншоот аз ҷиҳати технология хеле гарон хоҳад буд, чунки дар вақти сохтмони чунин иншоотҳо ва чи ҳангоми истифодабарии онҳо аз хароҷоти иқтисодӣ вобастагӣ дорад.

Аз рӯи суръати ҳаракат, тармаҳои барфӣ ба баландсуръат ва сарбанд чудо мешаванд.

Тармаҳои баландсуръати барфӣ суръати то 150 км/соат доро мебошанд ва ҳаракатҳои тармаҳои барфӣ то анҷоми ҳаракаташон танҳо ба каъри роҳ меафтанд. Барои одамон ва воситаҳои нақлиёт ин ё он тарма ҳамеша хатарнок аст, қайд кардан мумкин аст, ки тармаҳои барфӣ дар қитъаи суръати ҳаракат хатарноктаранд, зеро ҷузъи уфуқии амалиёти тарма калон аст.

Барои асосноккунии иқтисодии ба мақсад мувофиқ будани лоиҳаи долон бо назардошти қувваҳои сейсмикӣ долонҳои консолӣ барои тармаҳо қобили қабул мебошанд (расми 1,2,3). Ҳангоми суръати тарма аз 40 то 50 км/соат намуди долони консолӣ (расми 4) ба балкадор (расми 5) истифода бурдан мумкин аст.

Шаклҳои конструксияҳои овардашудаи долонҳо ба таври кушод буда, дар сутунҳои поёнӣ холигӣ доранд. Қобили зикр аст, ки ҳангоми суръати баланди зиёда аз 60 км/соат тарма дар роҳ вакуумро ба вучуд меорад ва ҳамон қадар суръати он зиёдтар мешавад. Ин ба воситаҳои ҳаракаткунанда махсусан мошинҳо хатар эҷод мекунад, инчунин дар баъзе ҳолатҳо мошинҳо ба сутунҳои долонҳо бархӯрда, чаппа шуданашон мумкин аст.

Барои таъмини бехатарӣ дар чунин ҳолатҳо тарҳрезии долонҳои аркашакли намуди пӯшида тавсия дода мешавад (расми 6). Намудҳои долонҳои тавсияшудаи шаклашон аркавӣ аз балкадор ба ҳисоби миёна 30% арзон ташкил медиҳад. Илова ба ин, конструксияе, ки мо пешниҳод менамоем, қувваи таъсиркунанда ба қисмати деворӣ аркаро фарш (қисати поёнӣ) ба худ гирифта, дар ҳолати фишурдашавии пешакӣ қарор мегирад ва онро мустақкам мекунад. Ҳамчунин, имкони кам кардани ғафсии қисмати роҳи мошингард низ дар ҳаҷми 20% ба мақсад мувофиқ мегардад.

Инчунин, таҳкурсии қисми берунии арка 50% кам карда мешавад. Сахтии динамикии чунин долон хеле баланд буда, вазни хосси он нисбат ба дигар конструксияҳои долон хеле паст аст, ки ин ба қувваҳои сейсмикӣ тобоварии баландро таъмин мекунад. Он дорои чандирии зарурӣ мебошад, ки ин конструксия имкон медиҳад, ки ҳангоми заминчунбӣ аз вайроншавӣ осеб набинад.

Конструксияи долони аркашакли пешниҳодгардида имкон медиҳад, ки варианти комилан васлшаванда ҳангоми пешбурди сохтмон дар баландии зиёда аз 3000 м истифода шавад, чунки дар ин минтақа ҳавои камёб ба меҳнати дастӣ таъсири манфӣ мерасонад, ки чунин ҳолат дар сохтмони долонҳои зиддитармавии шоҳроҳи Ош-Хоруғ

(баландии зиёда аз 3500 м) ба қайд гирифта шудааст.

Ҳангоми гузаштан аз роҳи шакли «рафак» (расми 7) барои пешгирӣ кардани ярч, (лағжиши кӯҳ), лоихаи деворҳои зарбагардонандаи муҳофизатӣ бо таҳкурсии қавӣ ба нақша гирифтани лозим аст, зеро, ки онҳо аслан иншооти банақшагирифтаи консолӣ-вертикалиро ташкил медиҳанд. Аммо ин деворҳои зарбагардонандаи новобаста аз арзиши гаронашон аз афтидани санг ва тармафароӣ аз баландӣ ҳифз карда наметавонанд.

Истифодаи долонҳои аркашакл дар чунин минтақаҳо имкон медиҳад, ки тавозуни табиӣ нигоҳ дошта шавад, зеро сохтори долон ба фишори ғаъоли хок тобовар мешавад. Агар кам гардидани хароҷоти истифодабариро барои аз санг тоза кардани сатҳи роҳ ва зарари эҳтимолии сатҳи болои роҳ, инчунин, аз банд мондани барф ба назар гирем, он гоҳ аз лиҳози самарائي иқтисодӣ мувофиқи мақсад аст, ки сохтмони долонҳои пӯшида ба нақша гирифта шаванд.

Ҳангоми лоихакашии долонҳое, ки конструкцияи онҳо аз ҳамвории гузариши тарма боло мебарояд, бояд аз фаромадани тарма ҳифз кардан зарур аст (расми 8). Бари сарбанди муҳофизатӣ аз суръати ҳаракати тарма ва баландии долон вобаста аст:

$$L=0,2V+2,3H, \quad (1)$$

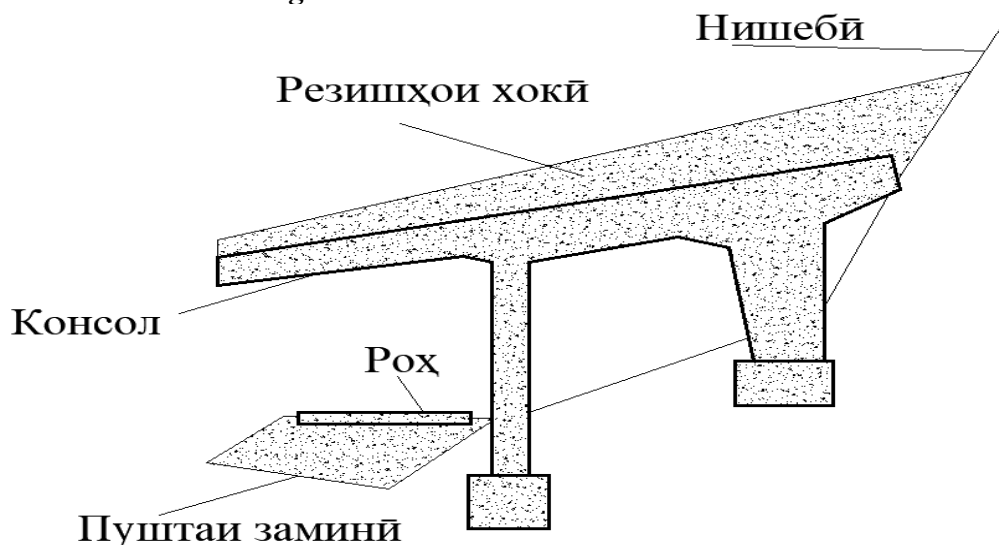
ки:  $V$  - суръати тарма, км/соат;  $H$  - баландии долон, м.

Аз муодилаи (1) бармеояд, ки агар тарма ҳангоми наздик шудан ба конструкцияи долон суръатро гум карда, ба сифр наздик шавад, он гоҳ қисмати паҳлуии долонҳо (аз таъсири ғайриҷашмдошт) бо сангресаву хокреза пошхӯрӣ, ки ғафсии он баробар аст, ба қисмати дуҷуми муодила ҳифз бояд карда шаванд.

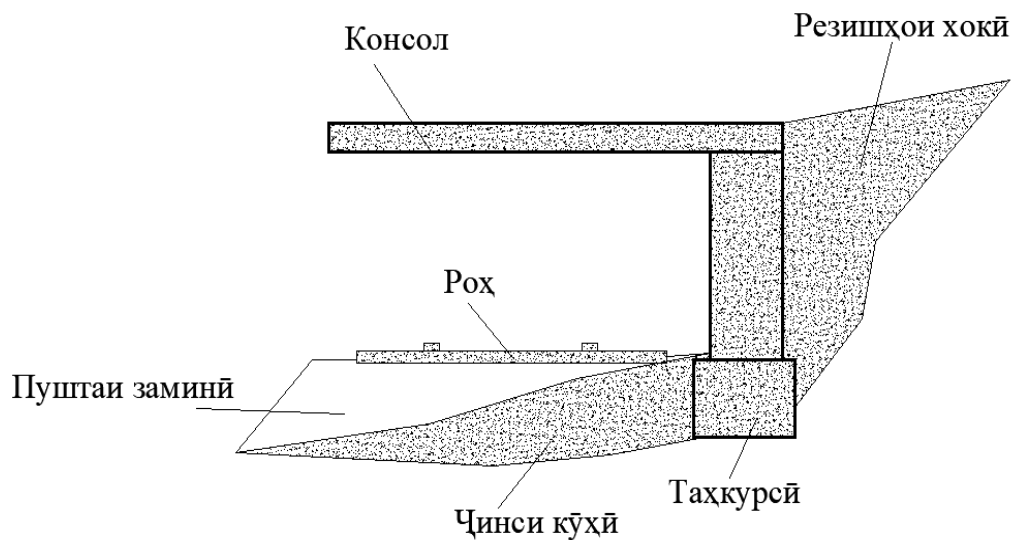
**Хулоса:** Натиҷаҳои кори илмӣ мазкур бо ёрии мошини моделсозии марказдаванда дар Институти механика ва ба заминҷунбӣ тобоварии сейсмикии Академик М.Т. Уразбоева ба даст оварда шуданд. Моделҳои долонҳо аз рӯи мустаҳкамии динамикӣ аз металл ва амали тармафароӣ аз зарраву ғубори хоки лёсс ва гили бентонитӣ модел карда шуданд. Мо назарияи динамикии академик А.Г. Назаров, ки дар қисмати [1] муфассал оварда шудааст, истифода намудем.

Баъзе масъалаҳои муҳрам вобаста аз лиҳози сейсмикӣ тобоварии долонҳои зиддитармавӣ дар монографияҳо [2,3] тавсиф карда шудаанд ва натиҷаҳои ин кор ба мо имкон медиҳанд, ки як давраи асосии ҳалли масъалаи интихоби конструкцияҳои долонҳоро тасдиқ намоем.

Расми 3. Долони консолии моилӣ  
Figure 3. Inclined cantilever corridor



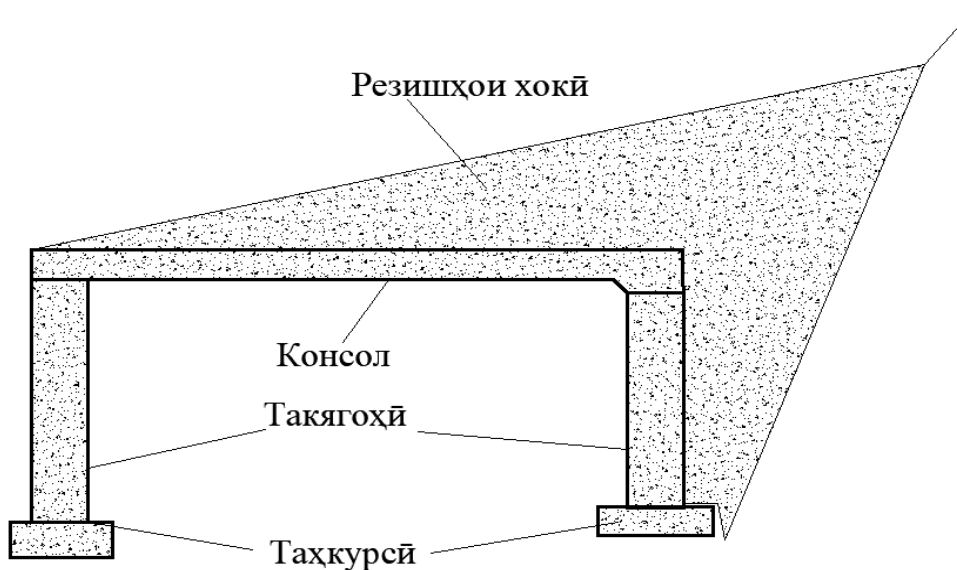
Расми 4. Долони консолӣ бо як пойдевор  
 Figure 4. Cantilever corridor with one foundation



Расми 5. Долони консолӣ бо пойдевори марказӣ  
 Figure 5. Cantilever corridor with a central base

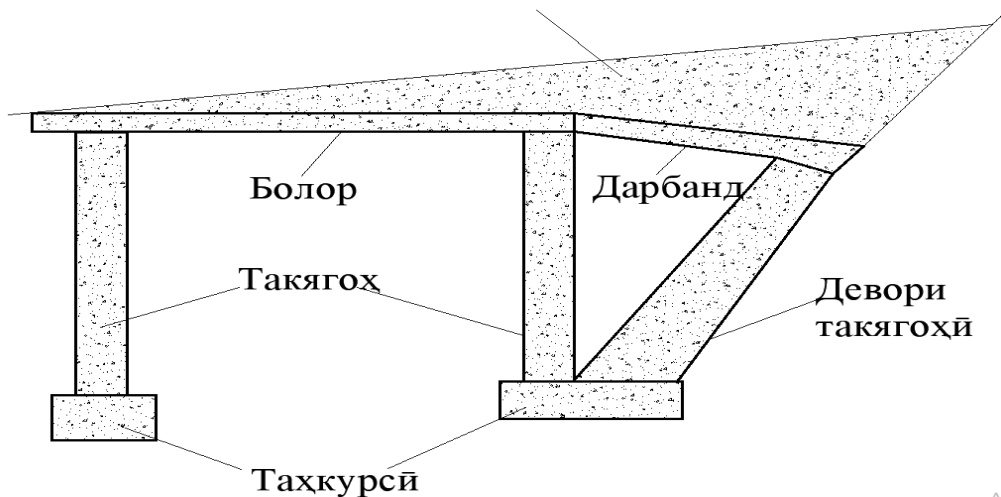


Расми 6. Долони консолӣ-болорӣ  
 Figure 6. Cantilevered corridor

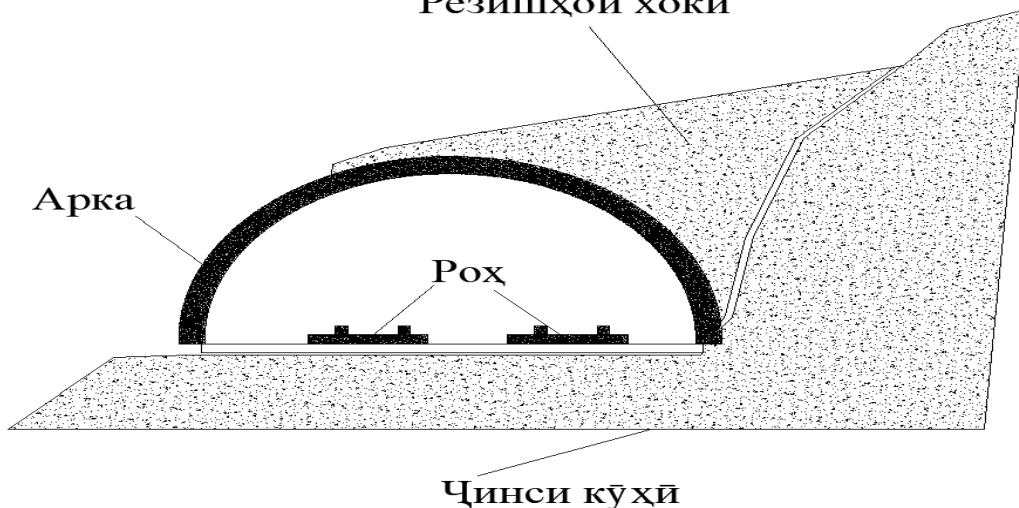




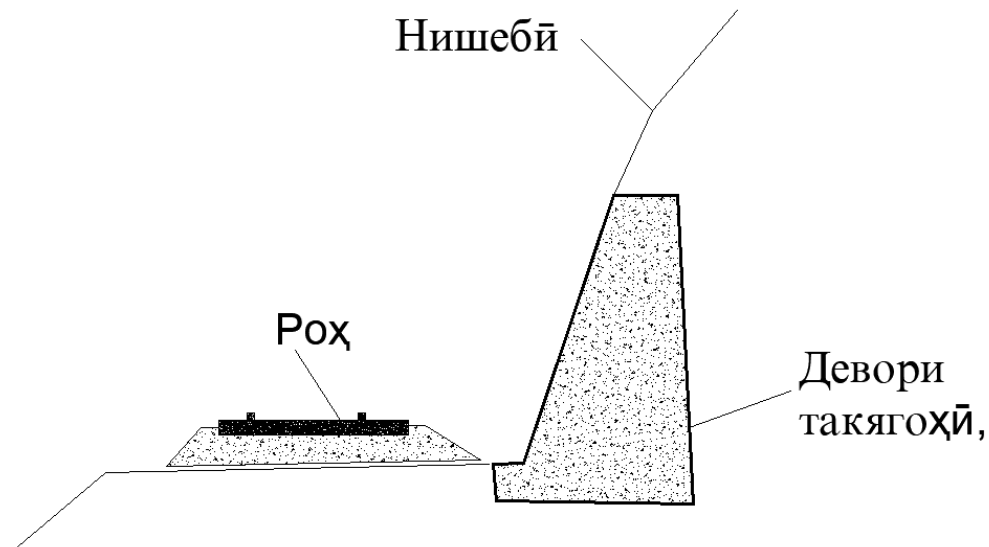
Расми 7. Долони болорӣ  
 Figure 7. Upper corridor  
 Резишҳои хокӣ



Расми 8. Долони аркашакл  
 Figure 8. Arched corridor  
 Резишҳои хокӣ

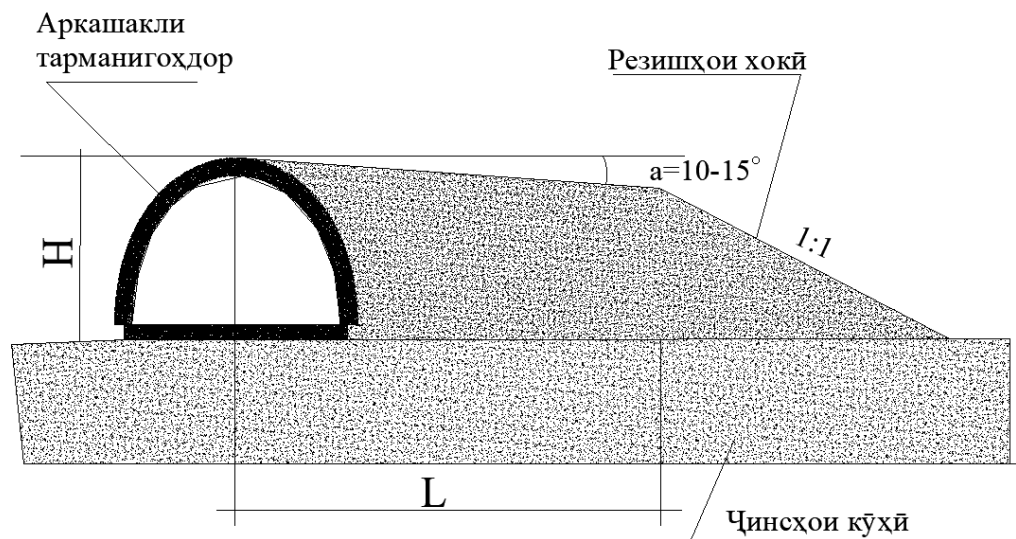


Расми 9. Роҳ бо гузариш дар шакли «раф»  
 Figure 9. Road with a transition in the form of a "shelf"





**Расми 10. Долони нави аркашакл бо ҳимояи сангу шағал**  
**Figure 10. New arched corridor with stone and gravel protection**



### АДАБИЁТ

1. Абдуҷаббаров А.Х. Конструкции противолавинных галерей с учетом скорости лавин и сейсмичности района [Текст] / А.Х. Абдуҷаббаров, Т.Б. Иманалиев // КГУСТА. -Бишкек, 2010. - №1(27). -С.31-36.
2. Абдуҷаббаров А.Х. Сейсмостойкость автомобильных и железных дорог [Текст] / А.Х. Абдуҷаббаров // КАСИ. -Бишкек, 1996. -226 с.
3. Абдуҷаббаров А.Х. Сейсмостойкость дорожных водопропускных труб и подземных переходов [Текст] / А.Х. Абдуҷаббаров, Н.М. Хасанов. –Бишкек: Вестник, 2013. -№3. -С.101-104.
4. Иманалиев Т.Б. Сейсмостойкость искусственных сооружений [Текст] / Т.Б. Иманалиев // - Бишкек: Илим, 2010. – 211 с.
5. Иманалиев Т.Б. Сейсмостойкость лавинозащитных галерей [Текст] /Т.Б. Иманалиев // КГУСТА. - Бишкек, 2005. -147 с.
6. Хасанов Н.М. Обеспечение безопасности людей в транспортных тоннелях при чрезвычайных ситуациях [Текст] / Н.М. Хасанов, А.Х. Абдуҷаббаров // Вестник. КГУСТА. -Бишкек: 2017. - №3(57). -С.123-126.

### ИНТИХОБИ КОНСТРУКСИЯИ ДОЛОНҲОИ ЗИДДИТАРМАВӢ ВОБАСТА БА СУРЪАТИ ТАРМА ВА МИНТАҚАИ СЕЙСМИКӢ

Дар мақола конструкцияҳои иншоотҳои зиддитармавӣ дар шароити лоиҳакашии зилзилатобовар ва аэродинамики тарма пешниҳод шудааст.

**Калидвожаҳо:** конструкция, нақбҳои зиддитармавӣ, суръати тарма, зилзилатобоварӣ, роҳравҳо, хоктӯда.

### ВЫБОР КОНСТРУКЦИЙ ПРОТИВОЛАВИННЫХ ГАЛЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ЛАВИН И СЕЙСМИЧНОСТИ РАЙОНА

В статье предложены конструкции лавинозащитных галерей, в условиях антисейсмического проектирования и аэродинамики лавин.

**Ключевые слова:** конструкция, лавинозащитные галереи, скорость лавин, сейсмостойкость, трассы, грунтовая насыпь.

### SELECTION OF THE STRUCTURES OF AVALANCHE PROTECTION GALLERIES DEPENDING ON DEPENDING ON AVALANCHE VELOCITY AND SEISMICITY OF THE AREA

In the article proposals designs of avalanche protection galleries, in the conditions of anti-seismic design and aerodynamics of avalanches.

**Keywords:** design, avalanche protection galleries, avalanche velocities, seismic resistance, routes, ground embankment.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Алимардонов Алишер Менгалиевич* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, ассистенти кафедраи асосҳо, таҳкурсиҳо ва иншоотҳои зерзаминӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10

**Сведения об авторе:** *Алимардонов Алишер Менгалиевич* - Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, ассистент кафедры оснований, фундаментов и подземных сооружений. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект академиков Ражабовых, 10

**Information about the author:** *Alimardonov Alisher Mengalievich* - Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi, assistant of the department of foundations, foundations and underground structures. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Rajabov Avenue, 10

**ДЕФОРМАТСИЯ ВА ТАҒЙИРЁБИИ ҲОЛАТИ ИНШООТҲОИ АСОСИИ  
ОБГИРЕҲИ НОРАК**

*Обидҷони Ш.К., Бобохонов Ф.Ш.*  
Донишкадаи энергетикаи Тоҷикистон,  
Донишгоҳи давлатии Данғара

**Таҳқиқи нуктаҳои шабакаи истинод ба баландӣ:** Мувофиқи санадҳои муқарраркунанда дар навбати аввал даврияти назоратии нисбати нуктаҳои Рп. 15<sup>б</sup> ва Ск. Рп. 371, ки нуктаҳои асосии нисбатдиҳӣ мебошанд, бо риояи нивелиронии гидротехникаи дараҷаи I гузаронида шудааст. Дар натиҷа муайян гардид, ки нисбати таҳқиқоти дар соли 2001 гузаронидашуда, нишондиҳандаҳо дар соли 2004 дар нуктаҳои фароғири ченкунӣ қариб, ки бе тағйир мондаанд. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки мушоҳидаҳои пуки бетонӣ (бетонной пробке) мувофиқи талаботи дақиқият гузаронида шудааст.

Дар баробари ин муайян гардид ба ҳолати соли 2004, ки нуктаи Рр 22<sup>В</sup> нисбати маълумотҳои таҳқиқи соли 2001 ба андозаи 77 мм ва нисбати мавқеи аввала (лоиҳавӣ) ба андозаи 416 мм таҳнишинӣ намудааст. Ҳамзамон нуктаи истинодии 20п низ мавқеи худро иваз намуда, ба андозаи 8 мм таҳниши намудааст ва қисми боқимондаи нуктаи истинодӣ дар ҳудуди мавқеи аввалаи худ мушоҳида гардид.

**Таҳқиқи бинои нуругоҳ:** Мавқеи ивазкунии бинои нуругоҳро дар ҳамаи марҳалаҳои мушоҳидавӣ ба воситаи нисбатдиҳии нуктаи истинодии аз Ск. Рп. 371 то Рп.1<sup>А</sup> бо риояи нивелиронии гидротехникаи дараҷаи I муайян намудаанд. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануктаҳои бинои нуругоҳ дар тамоми давраи фаъолият дар чадвали 1 оварда шудаанд.

**Чадвали 1. Бузургии таҳшинии тамғануктаҳои бинои нуругоҳ**  
**Table 1. Sedimentary size of the labels of the power plant building**

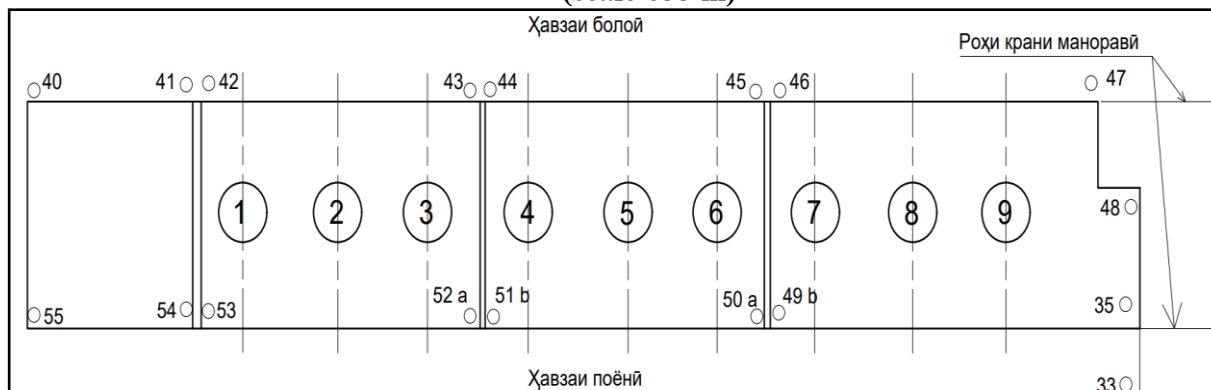
№ Тамға-нуктаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануктаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм				
			10.97	08.99	08.00	09.01	08.04
40	10. 72	655,074	-10	-11	-11	+6	-8
41		655,062	-2	-2	-1	+3	+3
42		665,069	-14	-13	-12	-8	-9
43		655,059	-18	-14	-13	-9	-9
44		655,042	-15	-12	-11	-7	-6
45		654,987	-22	-20	-19	-34	-34
46		655,034	-22	-20	-19	-15	-15
47		655,011	-	-64	-64	-61	-
52 <sup>А</sup>	30. 07. 76	654,011	-30	-29	-28	-23	-23
53 <sup>А</sup>		654,976	-19	-11	-7	-5	-5
55		654,961	-8	-5	-4	+1	0
50 <sup>А</sup>		654,960	-21	-18	-17	-14	-15
51 <sup>А</sup>		654,957	-	-24	-22	-19	-20
33	11. 02. 77	654,956	-15	-26	27	-24	-27
34		655,776	-18	-22	-23	-21	-25
35		655,158	-	-4	-3	-1	-4
49 <sup>А</sup>		656,169	-	+6	+8	+10	+9
54 <sup>А</sup>	26. 01. 88	655,194	-	+10	+12	+16	+16

Нақшаи ҷойгиршавии тамғануктаҳои фароғирии ченкардашудаи бинои нуругоҳ

дар расми 1 оварда шудааст.

**Расми 1. Нақшаи ҷойгиршавии тамғануқтаҳои таҳқиқшуда дар бинои неругоҳи барқи обии Норақ (тарози 655 м)**

**Fig. 1. Location plan of the investigated points in the building of the Norak hydro power plant (scale 655 m)**



Муайян гардид, ки нишондиҳандаҳои таҳшинии нуқтаҳо дар бинои неругоҳ хусусияти тағйирёбандагӣ дорад.

Қимати таҳшинии тамғануқтаҳои дар давраи ҳисоботии аз соли 2001 то 2004 назаррас нест. Тамғануқтаҳои М33 ва М35 таҳшинии нисбии ҳамагӣ 3 мм ва 4 мм-ро ташкил медиҳад. Дар ин маврид тамғануқтаи М40 истисно шуда метавонад, ки аз давраи соли 1972 то ҳолати сентябри соли 2001 ба андозаи 14 мм таҳшинӣ намудааст. То ҳолати мушоҳидаҳои охирин ҳамасола нуқтаҳо ба андозаи аз 1 то 2 мм баланд гардидаанд. Баландшавии максималӣ дар ин иншоот +62 мм дар имтидоди 3 (маيي соли 1985) мушоҳида гардида, минималии он бошад, дар имтидоди 1 мушоҳида гардидааст ва ба +23 мм баробар аст. Суръати миёнаи баландшавӣ дар ин нуқтаи мушоҳидавӣ ба +0,116 мм/моҳ баробар аст.

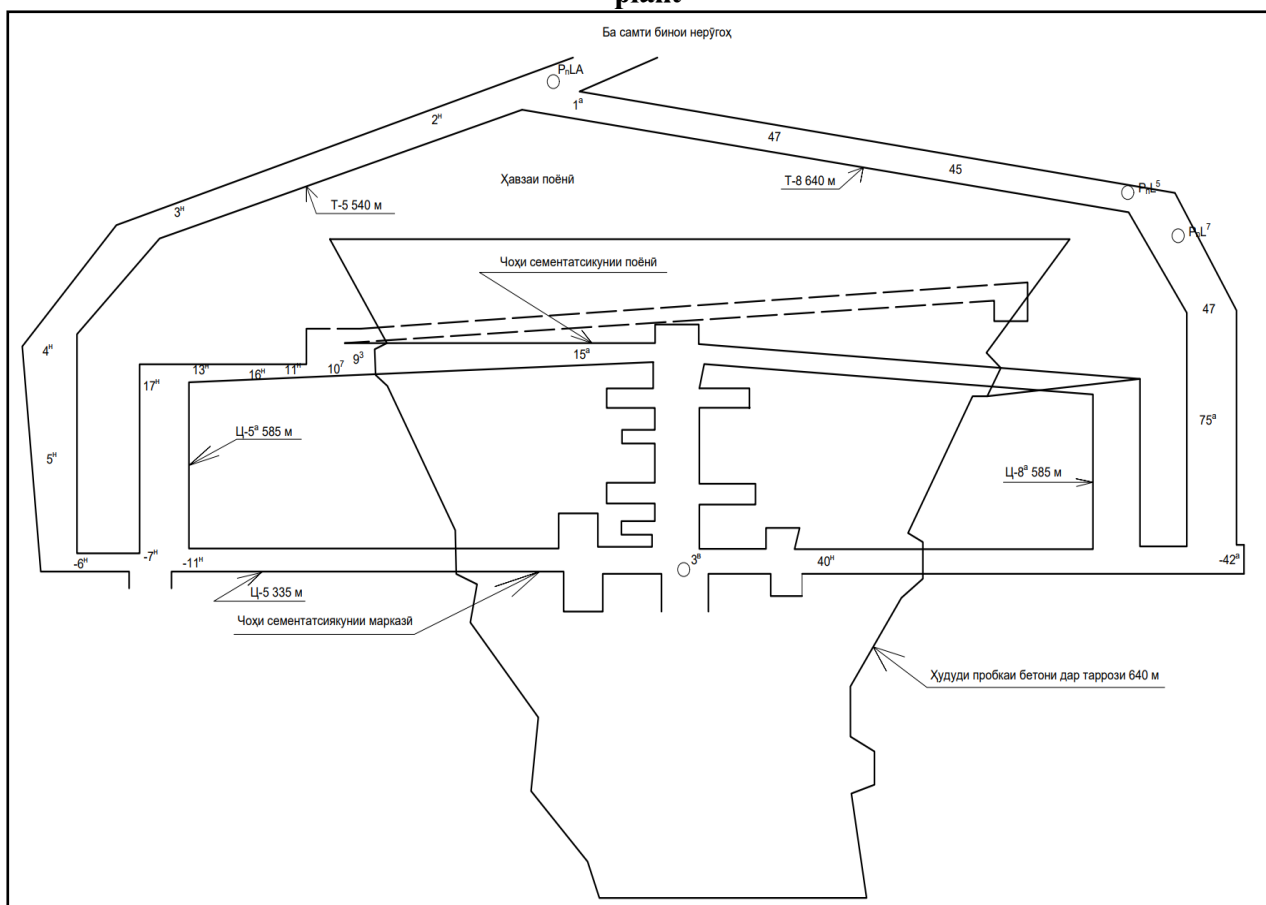
**Таҳқиқи иншоотҳои пуки бетонӣ ва зилзилатасма:** Мавқеи ивазкунии пуки бетонӣ дар ҳамаи давраҳои мушоҳидавӣ ба воситаи нисбатдиҳии ба нуқтаи истинодии аз Ск.Рп. 371 бо риояи нивелиронии гидротехникии дараҷаи II гузаронида шудааст.

Нақшаи ҷойгиршавии тамғануқтаҳои фарогири ченкардашудаи пуки бетонӣ дар расми 2 оварда шудааст.

Дар давраи ҳисоботи солҳои 2001-2004 таҳшинӣ дар тамғануқтаҳо ва нуқтаҳои нисбатдиҳии пуки бетонӣ бузургии ҳамсонро доро буда, аз 2 мм нуқтаи нисбатдиҳии Рп 3<sup>в</sup> то 8 мм дар тамғануқтаи М18 рафта мерасад. Таҳлили ченкуниҳо муайян намуд, ки оғоз аз соли 1999 таҳшинии пуки бетонӣ амалан муътадил гардидааст. Ба ҳисоби миёна дар 1 соли давраи солҳои 2001-2004 таҳшинии пуки бетонӣ ба андозаи 2 мм таназзул намудааст. Аз нишондиҳандаҳои давраи ҳисоботии солҳои 2001-2004 муайян гардид, ки шишташавии максималӣ дар долони сементатсиякунии (цементер) тарози 684,0 ва нақби хурди моили долони сементатсиякунии поёӣ мушоҳида мегардад. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануқтаҳои пуки бетони неругоҳи барқӣ обии Норақ дар ҷадвали 3 оварда шудаанд.

Расми 2. Нақшаи ҷайгиршавии тамғунуқтаҳои таҳқиқшуда дар пуки бетонии нуругоҳи барқи обии Норақ

Fig. 2. Location plan of the investigated points in the concrete bridge of the Norak hydro power plant



Ҷадвали 3. Бузургии таҳшинии тамғунуқтаҳои пуки бетонии нуругоҳи барқи обии Норақ  
Table 3. Sediment size of the concrete slabs of the Norak hydropower plant

№ Тамғунуқтаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғунуқтаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм				
			09. 96	08. 99	08. 00	10. 01	08. 04
1	2	3	4	5	6	7	8
P1.1 <sup>B</sup>	09. 81	643,574	-18	-27	-28	-24	-29
P1.1 <sup>B</sup>		643,580	-18	-25	-28	-	-29
P1.1 <sup>A</sup>	04. 81	659,485	-11	-24	-25	-23	-27
P1.3 <sup>B</sup>		636,147	-	-38	-	-38	-40
ML16 <sup>A</sup>		637,789	-47	-	-52	-60	-65
M9 <sup>A</sup>	05. 80	651,117	-58	-	-	-76	-82
M1 <sup>A</sup>	09. 85	659,225	-7	-	-14	-13	-17
M2 <sup>H</sup>		668,790	-9	-	-18	-17	-21
M3 <sup>H</sup>		674,908	-9	-	-19	-18	-22
M4		680,746	-8	-	-20	-19	-24
M5 <sup>H</sup>		684,673	-9	-	-23	-22	-27
M6 <sup>H</sup>		686,293	-8	-	-20	-20	-24
M7 <sup>H</sup>		684,846	-9	-	-22	-21	-26
M11 <sup>H</sup>		684,852	-9	-	-23	-22	-27
M14 <sup>H</sup>	09. 85	685,179	-10	-	-24	-23	-29
M15		684,538	-9	-	-26	-25	-31
M16 <sup>H</sup>		684,478	-13	-	-27	-25	-33
M17		676,047	-17	-	-31	-31	-38

M18		663,515	-21	-	-37	-35	-43
M40 <sup>H</sup>		636,862	-9	-19	-19	-18	-21
M42 <sup>H</sup>		639,227	-7	-17	-17	-16	-19
M43 <sup>H</sup>		637,975	-9	-20	-20	-19	-22
M44		637,639	-10	-19	-19	-18	-22
M46		644,740	-17	-27	-17	-25	-31
M47		652,500	-9	-13	-13	-14	-19

Дар натиҷаи таҳқиқ муайян гардид, ки нисбати ҳолати ибтидоии таҳшинии максималӣ дар тамғануктаи M93 мушоҳида гардид, ки дар штолнияи моилӣ воқеъ аст ва андозаи таҳшинии он ба 82 мм баробар аст. Дар тамғануктаи M16a, ки дар пуки бетонӣ воқеъ аст, нишондиҳандаи баланди 65 мм мушоҳида мегардад. Вале ҳамчун нишонаи минималӣ қимати тағйирёфтаи тамғануктаҳои M1a, бо нишондиҳандаи 17 мм дар нақби нақлиётии T6 ва тамғануктаҳои M42a ва M47, бо нишондиҳандаи 19 мм, ки дар нақби нақлиётии T8 воқеъ ҳастанд муайян гардид. Суръати миёнамоҳаи таҳшинӣ аз оғози марҳалаҳои мушоҳидавӣ чунин муайян гардид: дар нақби нақлиётии T6 ва Ц6 - 0,104 мм/моҳ, дар нақби нақлиётии T8 -0,140 мм/моҳ, дар пуки бетонӣ -0,117 мм/моҳ ва дар штолнияи моил -0,223 мм/моҳ.

Қимати максималии таҳшиншавӣ аз оғози мушоҳидаҳо дар долони сементатсионии поёноб ба мушоҳида мерасад ва адади он ба 230 мм баробар аст.

**Таҳқиқи иншооти зилзилатасмаи неругоҳи барқи обии Норақ:** Мавқеи ивазкунии зилзилатасма НБО-и Норақ ба воситаи нисбатдиҳии ба нуктаи истинодии аз Рп.500 то Рп.501 бо риояи нивелиронии гидротехникии дараҷаи III дар ҳама марҳалаҳои мушоҳидавӣ гузаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануктаҳои зилзилатасмаи неругоҳи барқи обии Норақ дар ҷадвали 4 оварда шудаанд.

#### Ҷадвали 4. Бузургии таҳшинии тамғнуқтаҳои зилзилатасмаи неругоҳи барқи обии Норақ

Table 4. Sedimentary magnitude of the seismic zones of the Norak hydro power plant

№ Тамғануктаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануктаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм				
			10.96	09.99	10.00	10.01	08.04
1	2	3	4	5	6	7	8
M1 <sup>A</sup>	06.83	915.704	-364	-380	-391	-411	-435
M2 <sup>A</sup>		915.517	-435	-467	-481	-504	-534
M3 <sup>A</sup>		915.483	-543	-587	-606	-631	-668
M4 <sup>A</sup>		915.468	-586	-636	-657	-684	-724
M5 <sup>A</sup>		915.449	-624	-680	-703	-730	-773
M6 <sup>A</sup>		915.437	-685	-748	-772	-800	-846
M7 <sup>A</sup>		915.344	-682	-714	-739	-767	-814
M8 <sup>A</sup>		915.350	-664	-720	-748	-774	-822
M9 <sup>A</sup>		915.471	-638	-699	-722	-750	-794
M10 <sup>A</sup>		915.440	-581	-632	-654	-680	-720
M11 <sup>A</sup>		915.567	-474	-511	-529	-552	-584
M12 <sup>A</sup>		915.579	-364	-393	-405	-429	-453
M13 <sup>A</sup>		915.457	-479	-526	-541	-569	-601
M15 <sup>A</sup>		915.635	-529	-582	-599	-627	-663
M16 <sup>A</sup>		915.651	-558	-615	-633	-662	-700
M17 <sup>A</sup>		915.884	-570	-626	-644	-674	-713
M18 <sup>A</sup>		915.570	-550	-607	-626	-655	-692
M19 <sup>A</sup>		915.491	-524	-572	-588	-616	-651
M20 <sup>A</sup>		915.665	-477	-520	-535	-562	-594
M20 <sup>A</sup>		915.665	-477	-520	-535	-562	-594
M21 <sup>A</sup>		915.689	-417	-451	-464	-489	-517
M22 <sup>B</sup>		915.800	-337	-311	-319	-341	-359
M22 <sup>B</sup>		915.817	-309	-380	-390	-415	-437

Аз чадвали 4 мушоҳида мегардад, ки падидаи шишташавӣ дар зилзилатасма зиёд гардида истодааст. Ҳамзамон, раванди шишташавии максималиро дар минтақаи марказии сарбанд муайян намудем. Дар миқёси ҷониби ҳавзаи болоӣ таҳшинии максималиро дар давраи ҳисоботи солҳои 2001-2004 дар тамғануктаҳои М6<sup>А</sup>, М7<sup>А</sup> ва М18<sup>А</sup> муайян намудем, ки мутаносибан ба андозаи 46, 47 ва 48 мм баробар мебошад. Вале дар миқёси ҳавзаи поёни бошад, нишондиҳандаҳои максималӣ дар нуқтаҳои М16<sup>А</sup>, М17<sup>А</sup> ва М18<sup>А</sup> мебошад, ки мутаносибан қимати онҳо ба 38, 39 ва 37 мм–ро ташкил медиҳад. Таҳқиқ муайян намуд, ки суръати миёнасолии таҳшинӣ дар минтақаҳои комапайванди сарбанд бо соҳилҳо ба 6-8 мм баробар буда, дар миқёси маркази сарбанд бошад 13-16 мм дар давраи ҳисоботи (солҳои 2001-2004) баробар аст. Нишондиҳандаи максималии таҳшиншавии маҷмӯӣ аз ибтидои мушоҳидаҳо инҳоянд: 846 мм дар тамғануктаи М6<sup>А</sup>, ки дар қисми марказии ҳавзаи болоии сарбанд мавқеъ ва 713 мм дар тамғануктаи М17<sup>А</sup>, ки дар қисми марказии ҳавзаи поёнии сарбанд ҷойгир аст. Нишондиҳандаи минималии таҳшинии маҷмӯӣ аз ибтидои мушоҳидаҳо инҳоянд: дар қисмати соҳили чапи ҳавзаи поёни 359 мм дар тамғануктаи М22<sup>В</sup> инчунин 435 мм дар тамғануктаи М1<sup>А</sup>, дар соҳили рост бошад, 453 мм дар тамғануктаи М12<sup>А</sup> қисмати поёни ва 584 мм дар тамғануктаи М11<sup>А</sup> дар қисмати болоии соҳили мазкур.

Суръати миёнаи моҳонаи таҳшинии аз ибтидои мушоҳидаҳо чунин муайян гардида: 2,447 мм/моҳ дар қисмати ҳавзаи болоии сарбанд ва 1,942 мм/моҳ дар қисмати ҳавзаи поёнии сарбандро ташкил медиҳад.

**Таҳқиқи долони назоратии қабати I-ум:** Мавқеи ивазкунии долони назоратии қабати I ба воситаи нисбатдиҳии ба нуқтаи истинодии аз Рп.69<sup>В</sup> то М7.501 бо риояи нивелиронии гидротехникии дараҷаи III гузаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануктаҳои долони назоратии қабати I-ум дар чадвали 5 оварда шудаанд.

**Чадвали 5. Бузургии таҳшинии тамғануктаҳои долони назоратии қабати I-ум**  
**Table 5. Sedimentary sedimentary of the mark points of the control corridor of the 1<sup>st</sup> layer**

№ Тамғануктаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануктаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм			
			10. 97	12. 00	09. 01	08. 04
1	2	3	4	5	6	7
М7	09. 75	766,796	-85	-82	-91	-91
М16		767,850	-1653	-1672	-1686	-1697
М22		768,942	-2184	-2218	-2233	-2249
М59		768,998	-2384	-	-2443	-2464
М65		766,254	-1060	-1067	-1079	-1092
М67		764,836	-123	-120	-131	-131
М69 <sup>В</sup>	08. 75	763,202	-72	-81	-91	-91
М64 <sup>А</sup>	09. 80	766,292	-299	-328	-342	-357
М47 <sup>А</sup>	04. 81	768,456	-446	-676	-644	-678
М54 <sup>А</sup>		767,661	-472	-528	-545	-571
М8 <sup>В</sup>	05. 83	765,034	-33	-29	-40	-40
М13 <sup>А</sup>		765,404	-82	-88	-99	-104
М27 <sup>В</sup>		767,743	-325	-327	-342	-363
М31 <sup>В</sup>		768,183	-367	-379	-395	-419
М38 <sup>В</sup>		768,578	-367	-430	-448	-476
М38 <sup>Г</sup>		768,398	-392	-461	-479	-509
М43 <sup>А</sup>		768,259	-403	-474	-493	-
М8 <sup>А</sup>		765,823	-	-	-36	-37

Раванди таҳшинии долони мушоҳидавии қабати I-ум аз ибтидо то давраи мушоҳидаҳои охирин, яъне то солҳои 2001-2004 идома ёфта истодааст. Чунончи аз чадвали 5 мушоҳида мегардад, таҳшинии максималӣ дар тамғануктаҳои: М38<sup>В</sup> -28 мм; М38<sup>Г</sup> -30 мм; М47<sup>А</sup> -43 мм ва М54<sup>А</sup> -26 мм, ки дар қисмати марказии сарбанд воқеанд,



ба амал омадааст. Вале таҳшиниҳои минималӣ бошад, дар тамғануктаҳои M13A -5 мм; M16A -11 мм; M65 -13 мм, ва M67 -0 мм, ки дар қисматҳои паҳлӯй (минтақаҳои пайванди сарбанд бо соҳил) вақеанд, мушоҳида гардид. Натиҷаи таҳқиқ муайян намуд, ки ба ҳисоби миёна падидаи таҳшинӣ дар давоми 1 соли давраи ҳисоботӣ дар қисмати паҳлуи сарбанд дар тамғануктаҳои долони назоратии қабати I-ум ба 2-4 мм баробар буда, ин нишондиҳанда дар қисмати марказии сарбанд ба 9-11 миллиметрро ташкил медиҳад. Ҳамзамон муайян гардид, ки меъёри миёнаи моҳонаи таҳшинӣ аз ибтидо ба 1,573 мм/моҳ баробар буда, ин нишондиҳанда дар давраи мушоҳидаҳои охири аз соли 2001 то 2004 ба 0,436 мм/моҳ баробар аст. Аз ин хулоса намудан мумкин аст, ки падидаи таҳшинӣ дар тамғануктаҳои фарогири долони назоратии қабати I-ум бо гузашти солҳо рӯ ба таназзул мебошад. Аз оғози мушоҳидаҳо, таҳшинии максималӣ дар қисми марказии долони назоратии қабати I-ум дар тамғануктаи M 43<sup>A</sup> ба амал омадааст, ки ба 3280 мм баробар аст.

**Таҳқиқи долони назоратии қабати II-юм:** Дар ҳамаи мушоҳидаҳои гузаронидашуда мавқеи ивазкунии долони назоратии қабати II ба воситаи нисбатдиҳии ба нуқтаи истинодии Рп. 404<sup>B</sup> бо риояи нивелиронии гидротехниқии дараҷаи III гузаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануктаҳои долони назоратии қабати II-юм дар ҷадвали 6 оварда шудаанд.

**Ҷадвали 6. Бузургии таҳшинии тамғануктаҳои долони назоратии қабати II-юм**  
**Table 6. Sedimentary value of the mark points in the control corridor of the layer II**

№ Тамғануктаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануктаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм			
			10. 97	09. 00	10. 01	08. 04
1	2	3	4	5	6	7
M11	03.78	852,469	-1083	-1113	-1133	-1136
M16 <sup>A</sup>		853,456	-1339	-1396	-1389	-1395
M21 <sup>A</sup>		854,230	-1562	-1605	-1628	-1638
M26 <sup>A</sup>		855,173	-1772	-	-1844	-1858
M10 <sup>B</sup>	02.82	852,266	-140	-148	-167	-158
M41 <sup>B</sup>		854,723	-435	-505	-533	-556
M56 <sup>B</sup>		854,682	-481	-559	-587	-614
M64 <sup>B</sup>		854,664	-461	-536	-563	-589
M83 <sup>B</sup>		852,577	-278	-336	-360	-372
M31 <sup>B</sup>	06.83	854,271	-	-410	-445	-463
M1 <sup>A</sup>	09.00	851,491	-	-	-39	-33
M50 <sup>A</sup>	03.78	856,898	-2336	-	-2774	-2800
M73 <sup>A</sup>		855,432	-2036	-2099	-2125	-2147
M78 <sup>A</sup>		854,710	-1798	-1858	-1883	-1901
M88 <sup>A</sup>		853,354	-1369	-1406	-1428	-1440
M89 <sup>A</sup>		852,645	-1173	-1199	-1220	-1226

Раванди таҳшинии тамғануктаҳои долони мушоҳидавии қабати II-юм низ аз ибтидо то давраи мушоҳидаҳои интиҳой идома ёфта истодааст. Таҳшинии максималӣ дар тамғануктаҳои M41<sup>B</sup> -23 мм; M50<sup>A</sup> -26 мм; M56<sup>B</sup> -27 мм; M64<sup>B</sup> -36мм ва M73<sup>A</sup> -22 мм мушоҳида мегардад, ки дар қисмати марказии сарбанд мавқеъ гирифтаанд. Таҳшиниҳои минималӣ бошад, дар тамғануктаҳои M11 -3 мм; M16<sup>A</sup> -6 мм ва M89<sup>A</sup> -6 мм мушоҳида гардид, ки дар қисматҳои паҳлӯй (минтақаҳои пайванди сарбанд бо соҳил) вақеанд, мушоҳида гардид. Ба ҳисоби миёна соли падидаи таҳшинӣ дар қисмати паҳлуи сарбанд дар тамғануктаҳои долони назоратии қабати II -юм ба 1-2 мм дар давраи ҳисоботӣ баробар буда, ин нишондиҳанда дар қисмати марказии сарбанд 6-9 миллиметрро ташкил медиҳад.

**Таҳқиқи долони назоратии қабати III-юм:** Мавқеи ивазкунии долони назоратии қабати III ба воситаи нисбатдиҳӣ ба нуқтаҳои истинодии Рп.506 то Рп.507 бо риояи нивелиронии гидротехниқии дараҷаи III гузаронида шуданд. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануқтаҳои долони назоратии қабати III-юм дар чадвали 7 оварда шудаанд.

**Чадвали 7. Бузургии таҳшинии тамғануқтаҳои долони назоратии қабати III-юм**  
**Table 7. Sedimentary value of the mark points of the control corridor of the layer III**

№ Тамғануқтаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануқтаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм			
			09. 96	12. 00	09. 01	08. 04
M1	02.83	914,779	-203	-231	-251	-264
M2		914,795	-253	-388	-410	-427
M3		914,678	-392	-453	-475	-503
M4		914,626	-464	-532	-555	-584
M5		914,644	-502	-584	-611	-649
M6		914,638	-518	-605	-633	-674
M7		914,660	-524	-610	-638	-676
M8		914,618	-503	-591	-617	-656
M9		914,587	-488	-554	-580	-617
M10		914,848	-423	-489	-512	-546
M11		914,866	-365	-419	-441	-469
M12		914,846	-291	-333	-354	-376
M13		914,896	-200	-226	-246	-260
M14		915,025	-57	-62	-61	-83

Мушоҳидаҳои охирин муайян сохт, ки раванди таҳшинии тамғануқтаҳои долони мушоҳидавии қабати III-юм низ идома ёфта истодааст. Монанд ба долонҳои мушоҳидавии қабати I ва II-юм дар қабати III-юм низ таҳшинии максималӣ дар тамғануқтаҳои қисмати марказӣ мушоҳида гардид. Дар давраи ҳисоботии аз солҳои 2001 то 2004 муайян гардид, ки тамғануқтаҳои M5 -38мм; M6 -41мм; M7 -38мм; M8 -39мм; M9 -37мм ва M10 -34мм ба таҳшинии максималӣ дучор гардидаанд. Тамғануқтаҳои M1 -13 мм; M2 -17 мм ва M13 -14 мм дар қисматҳои паҳлӯӣ (минтақаҳои пайванди сарбанд бо соҳил) ҷойгир буда, таҳшинии минималӣ мушоҳида гардид, аз он ҷумла M41<sup>B</sup> -23 мм; M50<sup>A</sup> -26 мм; M56<sup>B</sup> -27 мм; M64<sup>B</sup> -36мм ва M73<sup>A</sup> -22 мм мушоҳида мегардад, ки дар сарбанд мавқеъ гирифтаанд. Ба ҳисоби миёнасоли давраи солҳои 2001-2004 таҳшинии тамғануқтаҳо дар қисмати паҳлӯӣ аз 3 то 4 миллиметрро ташкил дода, ин нишондиҳанда дар қисмати марказии дарғот ба 9-10 мм мерасад. Аз ҷиҳати мушоҳидаҳо то таҳқиқотҳои охирин таҳшинии максималӣ дар тамғануқтаи M7, ки дар қисмати марказии долони назорати қабати III-юм ҷойгир аст, ба амал омадааст ва андозаи таҳшинии он ба 676 мм баробар аст. Таҳшинии минималӣ бошад аз тарафи соҳили чап дар тамғануқтаи M14 ба андозаи 83 мм ва аз тарафи соҳили рост бошад, дар тамғануқтаи M1 ба таҳшинии 264 мм мебошад. Суръати миёнаи моҳонаи таҳшинии тамғануқтаҳо дар долони назоратии қабати III-юм аз аввали мушоҳидаҳо 1,846 мм/моҳ ва дар давраи ҳисоботӣ солҳои 2001-2004 бошад 0,816 мм/моҳро ташкил медиҳад, ки ин аз муътадил шудани таҳшинӣ дар ин иншоот гувоҳӣ медиҳад.

**Таҳқиқи пасхамии кӯҳии тарозӣ дар нуқтаи 920 м:** Ҷойивазкунии пасхамии кӯҳии тарозӣ дар нуқтаи 920 метр ба воситаи нисбатдиҳӣ ба нуқтаҳои истинодии Ск.Рп.324 бо риояи нивелиронии гидротехниқии дараҷаи I гузаронида шуд. Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануқтаҳои пасхамии кӯҳии тарозӣ дар нуқтаи 920 метр дар чадвали 8 оварда шудаанд.

**Чадвали 8. Бузургии таҳшинии тамғануктаҳои пасхамии кӯҳии тарозӣ дар нуктаи 920 м.  
Table 8. Sedimentary value of the mark points on the slope of mountain side mark at the point of  
920 m.**

№ Тамға- нуктаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануктаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм				
			10. 96	08. 99	10. 00	09. 01	08. 04
M357 <sup>A</sup>	05. 74	921,314	-1	-1	-1	-13	-12
M358 <sup>A</sup>		921,337	-129	-143	-147	-165	-178
M360 <sup>A</sup>		921,679	-92	-103	-103	-121	-135
M361 <sup>B</sup>	07. 76	921,761	-4	-3	-3	-15	-14
M359 <sup>B</sup>	04. 90	921,617	+9	+10	+9	-3	-2
M362		912,818	+9	+10	+10	-3	-1

Қимати таҳшинии қисми зиёди тамғануктаҳои дар қисми пасхамии кӯҳии тарозӣ дар нуктаи 920 м. қарордошта муътадил буда, дар ҳудуди мавқеи аввалаи худ боқӣ мондаанд. Бо истисноӣ дар тамғануктаҳои M358<sup>A</sup> ва M360<sup>A</sup> дида мешавад, ки дар миёнаи тарқиши геологӣ ва дарё қарор доранд ва раванди таҳшинӣ дар ин тамғануктаҳо идома ёфта то ҳолати мушоҳидаҳои охирин мутаносибан 178 ва 135 мм-ро ташкил медиҳад, ки бо суръати миёнасолиии 0,5 мм/сол таҳшинӣ намуда истодааст. Дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 таҳшинии ин тамғануктаҳо 13-14 мм-ро ташкил дода, суръати миёнаи солонаи таҳшинии ин тамғануктаҳо ба 3,5 мм баробар аст. Ҳамзамон, суръати миёнаи таҳшинӣ аз ибтидои мушоҳидаҳо ба 0,417 мм баробар мебошад. Таҳшинии минималӣ дар тамғануктаҳои M362 ва M359<sup>B</sup> мушоҳида мегардад, ки мутаносибан ба 2 ва 1 мм баробар аст. Суръати миёнамоҳии таҳшинӣ дар ин тамғануктаҳо аз ибтидои мушоҳидаҳо ба 0,008 мм/моҳ баробар мебошад. Нишондиҳандаи мазкур дар тамғануктаҳои M357 ва M361<sup>B</sup> ба 0,037 мм/моҳ мерасад. Ҳаракати тамғануктаҳои M357, M359<sup>B</sup>, M361<sup>B</sup> ва M362 амалан муътадил буда, аз ҳудуди ҳолати аввалаи худ набаромадаанд. Қимати баланди таҳшинии тамғануктаҳои M358<sup>A</sup> ва M360<sup>A</sup> дар давраи солҳои 2000 ва 2001 ба амал омадааст, ки ба 19,5 мм баробар буд. Дар давраи солҳои 2001 то 2004 нишондиҳандаи миёнасолиии тамғануктаҳои M358<sup>A</sup> ва M360<sup>A</sup> 2,1 мм/сол мебошад, ки ин мутаносибан ба 0,176 мм/моҳро ташкил медиҳад.

**Нуктаҳои имтидодӣ дар сарбанд:** Нисбатдиҳии тамғануктаҳо, ки дар бермаи поёни ҷойгир аст бо риюи нивелиронии гидротехникии дараҷаи III гузаронида шудааст.

Нишондиҳандаҳои тағйирёбии тамғануктаҳои имтидодии сарбанд дар чадвали 9 оварда шудааст.

Муайян гардид, ки раванди таҳшинӣ дар тамғануктаҳои дар имтидод ҷойгир буда идома дошта, нишондиҳандаҳои онҳо афзуда истодаанд. Таҳшинии максималӣ дар қисмати мобайнӣ мушоҳида гардид, бо истисноӣ имтидодҳои IV ва V, ки дар бермаҳои поёни қарор доранд. Дар имтидодҳои IV ва V суръати миёнасолиии таҳшинӣ дар давраи ҳисоботии солҳои 2001-2004 ба 1-2 мм баробар аст. Таҳшинии максималӣ дар тегаи сарбанд ба қайд гирифта шуд, ки 40-44 мм-ро ташкил медиҳад ва мутаносибан дар тамғануктаҳои MI-3 ва MI-5 мавқеъ гирифтаанд. Инчунин тамғануктаҳои M1-0 ва M1-9, ки ба деворҳои соҳил қомапайванданд ба андозаи 18 ва 17 мм мутаносибан таҳшинӣ намудаанд.

Дар имтидоди II низ таҳшинии максималӣ дар маркази сарбанд дар тамғануктаҳои MII-3 ба андозаи то 20 мм ва MII-5 ба андозаи то 24 мм муайян карда шуд, ки ба ҳисоби миёнасолиии давраи ҳисоботии солҳои 2001-2004 7-8 мм-ро дар ташкил медиҳад. Таҳшиниҳои камтарин дар имтидоди мазкур дар минтақаҳои пайвасти сарбанд бо дарғот муайян гардид, ки дар тамғануктаҳои MII-8 ба андозаи 9 мм ва MII-0 ба андозаи 12 мм мебошад ва раванди миёнасолиии таҳшинӣ дар давраи охири мушоҳидаҳо ба 3-4 мм баробар аст.

**Чадвали 9. Бузургии таҳшинии тамғануктаҳои имтидодии сарбанд**  
**Table 9. Sedimentary value of the mark points of dam location**

№ Тамғануктаҳо	Даври санчишӣ	Тарози тамғануктаҳо дар давраи санчишӣ	Таҳшинӣ бо мм				
			10. 96	08. 99	10. 00	09. 01	08. 04
1-0	06. 83	921,704	-218	-241	-248	-269	-287
1-1		922,432	-319	-350	-363	-387	-414
1-2		922,802	-347	-438	-453	-480	-514
1-3		922,861	-458	-509	-526	-554	-594
1-4		922,867	-488	-542	-560	-589	-632
1-5		922,864	-490	-555	-574	-604	-648
1-6		922,847	-473	-526	-543	-572	-613
1-7		922,329	-407	-452	-467	-495	-530
1-8		921,602	-306	-339	-350	-374	-401
1-9		920,787	-190	-210	-217	-237	-254
II-0		864,155	-82	-87	-89	-100	-112
II-1		864,707	-153	-165	-169	-191	-199
II-2		864,301	-229	-237	-243	-265	-280
II-3		864,291	-280	-305	-314	-339	-359
II-4		864,821	-309	-339	-349	-375	-398
II-5		864,833	-319	-351	-361	-388	-412
II-6		864,925	-285	-313	-322	-347	-368
II-7		864,370	-223	-244	-251	-274	-290
II-8		864,548	-140	-150	-154	-174	-183
III-3		813,699	-135	-146	-149	-160	-171
III-5		813,053	-165	-178	-182	-193	-208
III-7		813,455	-107	-116	-118	-128	-138
IV-3		767,572	-44	-44	-45	-	-54
IV-4		767,374	-86	-90	-93	-103	-108
IV-5		767,557	-106	-115	-118	-129	-136
IV-6		767,673	-95	-102	-104	-114	-121
V-4		720,133	-54	-54	-56	-63	-67
V-5		719,855	-86	-89	-92	-100	-106
V-6		720,034	-59	-60	-61	-69	-72

Нишондиҳандаи баландтарини таҳшинӣ дар имтидоди III дар тамғануктаи MIII-5, ки дар маркази сарбанд ҷойгир аст, дида мешавад, ки ба 15 мм баробар аст. Дар ин имтидод тамғануктаҳои MIII-7 ва MIII-3, ки дар минтақаҳои пайвасти дарғот бо имтидод ҷойгиранд, мутаносибан ба андозаи 10 ва 11 мм таҳшинӣ намудаанд. Суръати миёнаи таҳшинии имтидоди мазкур дар маркази сарбанд 4 мм ва дар минтақаҳои комапайванд 2,5 мм-ро ташкил медиҳад. Суръати таҳшинии тамғануктаҳои имтидодии сарбанд дар чадвали 10 оварда шудааст.

Хулоса пас аз таҳлили натиҷаҳои давраҳои гуногуни мушоҳидаҳои геодезии иншоотҳои асосии обгиреҳи Норак ба чунин хулоса омадан мумкин аст:

**Шабакаҳои истинодӣ:** нуқтаҳои нисбатдиҳии №2 ва 4 қариб ки ҳолати аввалаи худро нигоҳ дошта, дар ҳудуди нишондиҳандаҳои назарногир тағйир ёфтаанд.

**Бинои неругоҳ:** нишондиҳандаҳои тамғануктаҳои дар бинои неругоҳ ҷойгирбуда, хусусияти тағйирёбандагӣ дорад. Таҳшинии тамғануктаҳо дар давраи ҳисоботии солҳои 2001-2004 назарногиранд. Нисбат ба давраи ибтидоии мушоҳидаҳо нишондиҳандаи ниҳони таҳшинӣ дар моҳи августи соли 2004 дар тамғануктаи M45 мушоҳида гардид, ки ба 34 мм баробар аст ва раванди болоравии он бошад, дар тамғануктаи M54<sup>A</sup> ба қайд

гирифта шуда, қимати он ба 16 мм баробар аст. Дар давраи солҳои 1988-2004 суръати миёнамоҳии таҳшинӣ ба 0,032 мм баробар аст.

**Ҷадвали 10. Суръати таҳшинӣ дар тамғануқтаҳои имтидодӣ**  
**Table 10. Sedimentary speed in the dam location mark points**

Объектҳои мушоҳида	Давраҳои мушоҳидавӣ	Суръати таҳшинӣ (мм)	
		миёнамоҳӣ	миёнасолӣ
1	2	3	4
Имтидоди I (сарбанд) дар тарози нуқтаи 920 м.	10.96 - 08.04 09.01 - 08.04	-1,267 - 0,931	-15,204 -11,172
Имтидоди II дар тарози нуқтаи 864 м.	10.96 - 08.04 09.01 - 08.04	-0,686 - 0,470	-8,244 - 5,640
Имтидоди III дар тарози нуқтаи 814 м.	10.96 - 08.04 09.01 - 08.04	- 0,390 - 0,343	-4,680 -4,116
Имтидоди IV дар тарози нуқтаи 767 м.	10.96-08.04 09.01 - 08.04	- 0,234 -0,150	-2,808 - 1,800
Имтидоди V дар тарози нуқтаи 720 м.	10.96 - 08.04 09.01 - 08.04	-0,163 - 0,124	-1,956 - 1,488
Зилзилатасма дар тарози нуқтаи 915 м.	10.96 - 08.04 10.01 - 08.04	- 1,308 - 1,032	-15,696 - 12,384
Долони назоратии қабати I дар тарози нуқтаи 768 м.	10.97 - 08.04 09.01 - 08.04	-0,753 - 0,436	-9,036 - 5,232
Долони назоратии қабати II дар тарози нуқтаи 854 м.	10.97 - 08.04 10.01 - 08.04	- 0,700 -0,382	-8,400 -4,584
Долони назоратии қабати III дар тарози нуқтаи 915 м.	09.96 - 08.04 09.01 - 08.04	- 1,204 -0,816	-14,448 - 9,792
Тарқиш дар пасхамии кӯҳӣ дар тарози нуқтаи 920 м.	10.96 - 08.04 09.01 - 08.04	-0,238 -0,176	- 2.856 -2.112

**Иншооти обгири неругоҳ:** дар давраи ҳисоботии солҳои 2001-2004 нишондиҳандаи болоравии тамғануқтаҳои имтидодӣ ба андозаи 5-8 мм зиёд гардидаанд. Ба ҳисоби миёнасолӣ дар ин давра падидаи баландравии тамғануқтаҳо ба 1-2 мм баробар аст. Баландшавии максималӣ аз ибтидои мушоҳидаҳо (маи соли 1985) +62 мм (қабати III) ва камтаринаш бошад ба +23 мм (қабати I) баробар мебошад. Суръати миёнамоҳии баландшавӣ +0,116 мм/моҳро ташкил медиҳад.

**Пуки бетонӣ:** дар давраи ҳисоботии солҳои 2001-2004 таҳшинии тамғануқтаҳо ва шабакаҳои истинодӣ дар пуки бетонӣ ҷойгир буда, бузургии якхела аз 2 мм дар шабакаи истинодии Рп 3В то 8 мм дар тамғануқтаи М18-ро доро буданд. Ибтидо аз соли 1999 раванди таҳшинӣ амалан муътадил гардид. Ба ҳисоби миёнасоли падидаи таҳшинӣ дар пуки бетонӣ дар давраи солҳои 2001-2004 ба 2 мм баробар аст. Аз ибтидои мушоҳидаҳо бошад, таҳшинии максималӣ дар тамғануқтаи М9<sup>3</sup>, ки дар нақби хурди моил ҷойгир аст, мушоҳида мегардад, ки ба 82 мм баробар аст. Ҳамзамон нишондиҳандаи таҳшинии тамғануқтаи М16<sup>А</sup>, ки дар бадани пуки бетонӣ ҷойгир аст ва ба 65 мм баробар аст, ки боиси зикр аст. Суръати миёнамоҳии таҳшинӣ аз оғози давраи мушоҳидаҳо дар нақби нақлиётӣ Т6 ва ЦТ6 0,104мм; нақби нақлиётӣ Т8 0140 мм, пуки бетонӣ 0,117 мм ва нақби хурди моил 0,223 мм дар моҳро ташкил медиҳад. Қимати максималии таҳшиншавӣ аз оғози мушоҳидаҳо дар долони сементатсионии поёноб ба мушоҳида мерасад ва ба 230 мм баробар аст.

**Зилзилатасма:** падидаи таҳшинӣ дар зилзилатасма идома ёфта истодааст ва фаълтарин нуқтаҳои шишташавӣ дар минтақаи марказии сарбанд ҷойгир мебошанд. Аз ибтидои мушоҳидаҳо қисматҳои комапайванди зилзилатасма бо соҳил ба андозаи 6-8 мм ва қисмати марказии он ба андозаи 13-16 мм таҳшинӣ намудааст. Нишондиҳандаи максималии таҳшиншавӣ дар мачмуъ аз ибтидои мушоҳидаҳо

инҳоянд: 846 мм дар тамғануктаи М6<sup>А</sup>, ки дар қисми марказии ҳавзаи болоии сарбанд мавқеъ гирифтааст ва 713 мм дар тамғануктаи М17<sup>А</sup>, ки дар қисми марказии ҳавзаи поёнии сарбанд ҷойгир аст. Суръати миёнаи моҳонаии таҳшинӣ аз ибтидои мушоҳидаҳо чунин муайян гардид: 2,447 мм/моҳ дар қисмати ҳавзаи болоии сарбанд ва 1,942 мм/моҳ дар қисмати ҳавзаи поёнии сарбанд.

**Долонҳои назоратӣ:** дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 раванди таҳшинии тамғануктаҳои долони назоратии қабати якум идома дошта, таҳшинҳои бузург дар тамғануктаҳои М38<sup>В</sup> -28 мм; М38<sup>Г</sup> -30 мм; М47<sup>А</sup> -43 мм; М54<sup>А</sup> -26 мм, ки дар маркази сарбанд ҷойгиранд муайян гардид. Дар ин муддат раванди таҳшинӣ дар маркази сарбанд бо суръати 9-11мм ва дар минтақаҳои комапайванд бошад, бо суръати 2-4 мм дар сол ҳаракат намудааст. Суръати миёнамоҳии таҳшинӣ аз оғози мушоҳидаҳо ба 1,573 мм/моҳ баробар мебошад, ки ин нишондиҳанда дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 ба 0,436 мм дар моҳро ташкил медиҳад. Аз ин ҳулоса намудан лозим аст, ки суръати таҳшинӣ давра ба давра паст шуда истодааст. Нишондиҳандаи максималӣ дар ин объекти мушоҳидавӣ дар тамғануктаи М434, ки дар қисмати марказии долони мушоҳидавӣ ҷойгир аст, ба қайд гирифта шуд, ки ба 3280 мм баробар аст.

Раванди таҳшинӣ дар тамғануктаҳои долони назоратии қабати дуюм низ идома ёфта истодааст. Аз мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 бар меояд, ки нишондиҳандаҳои максималӣ дар тамғануктаҳои М41<sup>В</sup> -23 мм; М50<sup>А</sup> -26 мм; М56<sup>В</sup> -27 мм; М64<sup>В</sup> -36мм ва М73<sup>А</sup> -22 мм, ки дар маркази сарбанд ҷойгиранд, ба амал омадааст. Дар ин давра суръати миёнасолии таҳшинӣ дар қисмати марказии дарғот 6-9 мм буда, ин нишондиҳанда дар қисматҳои пахлӯй ба 1-2 мм баробар аст. Нишондиҳандаи максималӣ дар ин объекти мушоҳидавӣ тамғануктаи М50<sup>А</sup>, ки дар қисмати маркази долони назоратӣ ҷойгир аст мушоҳида гардид, ки ба 2800 мм баробар аст. Суръати миёнамоҳии таҳшинӣ дар тамоми давраи мушоҳидаҳо ба 1,145 мм баробар буда, ин нишондиҳанда дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 ба 0,382 мм дар моҳ баробар аст. Аз ин ҳулоса намудан мумкин аст, ки раванди таҳшинӣ давра ба давра рӯ ба таназзул аст.

Мушоҳидаҳои охири муайян сохт, ки раванди таҳшинии тамғануктаҳои долони мушоҳидавӣ қабати III-юм низ идома ёфта истодааст. Дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001 то 2004 муайян гардид, ки тамғануктаҳои М5 – 38мм; М6 -41мм; М7 – 38мм; М8 -39мм; М9 -37мм ва М10 34мм ба таҳшинии максималӣ дучор гардидаанд. Аз оғози мушоҳидаҳо нишондиҳандаи максималӣ дар тамғануктаи М7, ки дар қисмати маркази долони назоратӣ ҷойгир аст, ба қайд гирифта шуда, бузургии он ба 676мм баробар аст. Дар долони назоратии қабати мазкур низ монанди қабатҳои дигар раванди таҳшинӣ рӯ ба таназзул буда, нишондиҳандаи миёнамоҳии таҳшинӣ аз давраи аввали мушоҳидаҳо 1,846 мм/моҳ буда, ин нишондиҳанда дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 ба 0,816 мм/моҳ баробар аст.

**Пастхамии кӯҳии тарозӣ дар нуқтаи 920 м:** қимати таҳшинии қисми зиёди тамғануктаҳои дар қисми пастхамии кӯҳии тарози нуқтаи 920м. қарордошта муътадил буда, дар ҳудуди мавқеи аввалаи худ боқӣ мондаанд. Истисно дар инҷо дар тамғануктаҳои М358<sup>А</sup> ва М360<sup>А</sup> дида мешавад, ки дар миёнаи тарқиши геологӣ ва дарё қарор доранд ва раванди таҳшинӣ дар ин тамғануктаҳо идома ёфта аз ибтидои мушоҳидаҳо бо суръати 3-5 мм дар сол таҳшинӣ менамояд. Оғоз аз давраи мушоҳидаҳо тамғануктаи М358<sup>А</sup> ба андозаи 178 мм таҳшинӣ намудааст. Тамғануктаҳои номбурда бо суръати миёнасолии 0,5 мм/сол таҳшинӣ намуда истодааст. Тағйирёбии калонтарин дар давраи солҳои 2000-2001 ба амал омад, ки нишондиҳандаи он 19,5 мм/сол баробар буда, пас аз он раванди таҳшинӣ рӯ ба таназзул намудааст. Дар давраи мушоҳидаҳои солҳои 2001-2004 нишондиҳандаи таҳшинӣ 2,1 мм/сол ё 0,176 мм/моҳро ташкил додааст.

## АДАБИЁТ

1. Бобохонов Ф.Ш. Динамика изменения технических параметров эксплуатации основных сооружений Нурекского гидроузла и зона их сопряжений с водохранилищем: дис. ... канд. техн. наук / Ф.Ш. Бобохонов. -Душанбе, 2019. -107 с.
2. Бобохонов Ф.Ш. Динамика изменения технических параметров эксплуатации основных сооружений Нурекского гидроузла и зона их сопряжений с водохранилищем: автореферат канд. техн. наук / Ф.Ш.. Бобохонов -Душанбе, 2019. -13 с.
3. Нурекская ГЭС на р. Вахш. Технический проект. Том 1. Книга 2.
4. Нурекская ГЭС. Инструкция по эксплуатации плотины и контроль за ее состоянием. Арх. номер 922-10-Т 112. Среднеазиатское отделение Гидропроект. -Ташкент, 1983.
5. Отчет по теме: «Наблюдения за деформациями суглинистого ядра и упорных призм плотины Нурекской ГЭС». Научно-исследовательский сектор института Гидропроект. -М., 1976.
6. СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия.
7. СНиП 2.02.02-85 Основания гидротехнических сооружений.
8. СНиП 2.06.05-84\* Плотины из грунтовых материалов.
9. СНиП П-53-73. Плотины из грунтовых материалов.
10. Техническая информация о проведении натурных наблюдений на сооружениях Нурекской ГЭС в период 1969-1970 г.г. Научно-исследовательский сектор института Гидропроект. –М., 1971.
11. Техническая информация по теме: «Натурные наблюдения за состоянием сооружений Нурекской ГЭС в процессе эксплуатации». Этап 3. Обобщение данных натурных наблюдений за 1991 г. Оценка состояния сооружений. Научно-исследовательский институт энергетических сооружений. -М., 1992.

## ДЕФОРМАТСИЯ ВА ТАҒЙИРЁБИИ ҲОЛАТИ ИНШООТҲОИ АСОСИИ ОБГИРЕҲИ НОРАК

Таҳқиқоти мазкур бо мақсади муайянсозии ҳолати техникии иншоотҳои асосии неругоҳи барқи обии Норақ ва баҳодихии муҳандисии тағйиротҳои баамаломата дар минтақаҳои алоҳида гузаронида шудааст. Барои ноил гардидан ба мақсади гузошташуда, дар раванди гузаронидани омӯзиши мушоҳидаҳои визуалии хазинашуда 5 марҳилаҳои тадқиқотхоро, ки маҷмуан фарогири 14800 метр қорҳои тарозбандӣ буданд ва миқёси 10 иншооти асосии неругоҳи барқи обии Норақро дар бар мегирад, бо дақиқияти махсус қорқард намуда, барои асосноккунии назариявии натиҷаи қор онро бо маълумотҳои таҷрибавии сарчашмаҳои маъмулӣ ва ғайримаъмулӣ муқоиса ва ташхиси илмӣ гузаронида шудааст. Ҳангоми таҳлил ва қорқарди маълумотҳои мавҷуда муайян гардид, ки мушоҳидаҳои геодезӣ бо истифода аз нивелирҳои тамғаи Ni-002 №460994 таснифоти I ва нивелири тамғаи KONI-007, № 150509 таснифоти II, инчунин ҷуфти ченҷубҳои геодезии ченкунии 3 метр ва 1,7 метрҳои тамғаҳои №№ 2705, 2706 ва 35590, 35591 иҷро қарда шудааст. Ҳамзамон муайян қарда шуд, ки лавозимоти геодезии истифодашуда дақиқияти зарурии қорҳои муҳандисӣ-геодезиро таъмин намуда, ҷавобгӯи талаботҳои техникии меъёрҳои муқарраргардидаи тадқиқоти гузаронидашуда мебошад.

**Калидвожаҳо:** деформатсия, иншоотҳои гидротехникӣ, мушоҳидаҳои геодезӣ, тамғануктаҳо, шабақаҳои истинодӣ, таҳшинӣ, бинои неругоҳ, пуки бетонӣ, зилзилатазма, долони назоратӣ, пастхамии кӯҳ.

## ДЕФОРМАЦИЯ И ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ НУРЕКСКОГО ГИДРОУЗЛА

Данное исследование проводилось с целью определения технического состояния основных сооружений Нурекского гидроузла и инженерных оценок реальных изменений на отдельных участках. Для достижения поставленной цели в процессе подготовки статьи были проанализированы 5 ранее проводимых наблюдений, которые включали в себя в общей сложности 14 800 метров геодезических работ на территории 10 основных сооружений Нурекского гидроузла. Доступные данные обработаны с особой точностью, а для теоретического обоснования результата работы сопоставлены с экспериментальными данными из традиционных и нетрадиционного источников и проведена научная экспертиза. В ходе анализа и обработки имеющихся данных установлено, что геодезические наблюдения за осадками сооружений выполнены нивелирами Ni-002- № 460994 и КОМ-007 - № 150509 с применением пары 3-х - метровых и 1,7 – метровых инварных реек №№ 2705, 2706 и 35590, 35591. При этом установлено, что используемые геодезические инструменты обеспечивают необходимую точность инженерно-геодезических работ и соответствуют техническим требованиям установленных нормативов проводимых исследований.



**Ключевые слова:** деформация, гидротехнические сооружения, геодезические наблюдения, марки, опорные сети, осадка, здание электростанции, бетонная пробка, сейсмо пояс, смотровая галерея, горный склон.

## **DEFORMATION AND CHANGES OF THE CONDITION OF MAIN STRUCTURES OF THE NUREK HYDRAULIC FACILITY**

This study was carried out in order to determine the technical condition of the main structures of the Nurek hydroelectric complex and engineering assessments of real changes in individual sections. To achieve this goal, in the process of preparing the article, 5 early observations were analyzed, which included a total of 14,800 meters of geodetic work and includes the territory of 10 main structures of the Nurek hydroelectric complex. available data processed with special accuracy, and for the theoretical substantiation of the result of the work, they were compared with experimental data from traditional and non-traditional sources and a scientific examination was carried out. In the course of the analysis and processing of the available data, it was established that geodetic observations of the settlements of structures were carried out using Ni-002-№. 460994 and КОМ-007-№. 150509 levels using a pair of 3-meter and 1.7-meter Invar rails №. 2705, 2706 and 35590, 35591. At the same time, it was found that the geodetic instruments used provide the necessary accuracy of engineering and geodetic work and meet the technical requirements of the established standards for ongoing research.

**Keywords:** deformation, hydraulic structures, geodetic observations, marks, support networks, settlement, power plant building, concrete plug, seismic belt, viewing gallery, mountain slope.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Обидҷони Шаҳобиддини Қуватзода* - Донишкадаи энергетикаи Тоҷикистон, номзади илмҳои техникаи, муовини ректор оид ба илм, инноватсия ва рабобити хориҷӣ. **Суроға:** 735162, Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, ноҳияи Кушониён, кӯчаи Н.Хусрав, 73. Телефон: **(+992) 985303010**. E-mail: **obidjon.sh@mail.ru**

*Бобохонов Фирдавс Шамсиддинович* - Донишгоҳи давлатии Данғара, номзади илмҳои техникаи, мудири кафедраи фанҳои муҳандисӣ ва сохтмони гидротехникаи. **Суроға:** 735320, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Данғара, кӯчаи Шарифов, 3. Телефон: **(+992) 985497274**. E-mail: **firdavsi-1988@mail.ru**

**Сведения об авторах:** *Обидҷони Шаҳобиддини Қуватзода* - Институт энергетикаи Тоҷикистона, кандидат техникаи наук, проректор по науке, инноватсияи и миждународным отношениям. **Адрес:** 735162, Республика Таджикистан, Хатлонская область, р.Кушониён, улица Н. Хусрава 73. Телефон: **(+992) 985303010**. E-mail: **obidjon.sh@mail.ru**

*Бобохонов Фирдавс Шамсиддинович* - Дангаринский государственный университет, кандидат техникаи наук, заведующий кафедрой инженерных дисциплин и гидротехнического строительства. **Адрес:** 735320, Республика Таджикистан, Данғара, улица Шарифова, 3. Телефон: **(+992) 985497274**. E-mail: **firdavsi-1988@mail.ru**

**Information about the authors:** *Obidzhoni Shakhobiddini Kuvatzoda* - Institute of Energy of Tajikistan, Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector for Science, Innovation and International Relations. **Address:** 735162, Republic of Tajikistan, Khatlon region, Kushoniyon river, N. Khusrav street 73. Phone: **(+992) 985303010**. E-mail: **obidjon.sh@mail.ru**

*Bobokhonov Firdavs Shamsiddinovich* - Dangara State University, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Engineering Disciplines and Hydraulic Construction. **Address:** 735320, Republic of Tajikistan, Dangara, Sharifov street, 3. Telephone: **(+992) 985497274**. E-mail: **firdavsi-1988@mail.ru**

**КОРКАРДИ ИНТЕРФЕЙСИ ИСТИФОДАБАРАНДА ДАР ТАЪМИНОТИ  
БАРНОМАВИИ ОМУЪЗИШӢ***Нурматова Ф. М.***Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Гафуров**

Бозомӯзии кадрҳо дар ҷомеаи иттилоотӣ, ки дар он тамоми соҳаҳои фаъолияти касбӣ бо истифода аз системаҳои идоракунии иттилоотӣ пурра амалӣ карда мешаванд, қариб ҳамеша омӯзиши касбиро бо истифодаи ин ё он ва ҳатто якчанд системаҳои идоракунии иттилоотӣ дар бар мегиранд. Шахс (корбар) ба схемаи системаи электронии идоракунии иттилоотӣ дар ҷое дохил карда мешавад, ки барои интиҳоб ё қарор дар асоси иттилооти беруна ба система зарур аст. Истифодабаранда дар сарҳади ду (ҳадди ақал) системаи семантикӣ-синтаксикии соҳаи предметӣ ва системаи идоракунии иттилоотӣ ҷойгир аст. Дар асл, соҳаи омӯзиш ин раванди ҳалли масъалаҳои фаъолияти фаннӣ аз ҷониби истифодабаранда бо ёрии системаи идоракунии иттилоотӣ мебошад.

Дар суҳанрони худ дар конференси байналмилалии илмӣ-амалӣ “Омӯзиши электронӣ ва рушди инноватсионӣ: таҷрибаи ҷаҳонӣ ва таҷрибаи Русия” В.П. Тихомиров қайд кард, ки “одамони калонсол мехоҳанд мустақилона (ба таври инфиродӣ) ва дар ритми худ омӯзанд” [11]. Ин мафҳум омӯзгори шахсиро талаб мекунад, ки хеле гарон аст ва ё тавассути барномаҳои омӯзишӣ самаранок аст.

Усулҳои интерактиви дар муассисаҳои таълимӣ истифодашаванда ба рушди шахсият, малакаҳои кор бо иттилоот, қобилияти муошират бо атрофиён мусоидат намуда, таваҷҷуҳ ва фаъолиятро дар тули дарс афзоиш медиҳанд. Технологияҳои иттилоотӣ, ки воситаи пешниҳоди иттилооти таълимӣ мебошанд, имконияти беҳтар гузаронидани дарсҳоро доранд. Самтҳои асосии истифодабарии онҳо шабакаи маҳаллӣ ва шабакаи ҷаҳонии Интернет, тахтаи интерактивӣ ҳангоми омӯзиш, истифодаи презентатсияҳои дар барномаи PowerPoint сохташуда, инчунин тестҳои компютерӣ, ки барои гирифтани маълумот дар бораи донишҳои омӯхташуда сохта шудаанд, мебошанд [3]. Ҳоло бисёр бастаҳои гуногуни барномаҳо барои санҷиши дониш таҳия шудаанд. Арзиши ҳар як барнома на танҳо аз қобилияти он барои ҳалли беғаразона ва босифатии вазифа, балки то чӣ андоза истифодаи ин барнома осон ва қулай аст, вобаста мебошад. Ҳатто соддатарин ва дар айни замон, барномаи функционалӣ безътибор дониста мешавад, агар истифодабаранда ҳангоми кор бо он зуд хаста, асабонӣ шуда, худро нороҳат ҳис кунад. Дар ин ҳолат, истифодабаранда одатан хатогиҳоро бештар карда, самаранокии кор кам мешавад. Барои ба даст овардани як барномаи воқеан қулай, ки бо он кор кардан хуб аст, интерфейси хуби истифодабаранда лозим аст [5].

Дар зери мафҳуми интерфейси истифодабаранда як навъ канали коммуникатсиониро (пайванди пайваस्तкунанда) мефаҳмем, ки тавассути он истифодабаранда бо компютер ҳамкорӣ мекунад. Интерфейси истифодабаранда қисми муҳимтарини ҳама гуна барнома аст, зеро ки дар ҷараёни кор истифодабаранда бо интерфейс тамос мегирад. Интерфейс аз маҷмуи воситаҳои дар барнома истифодашаванда барои ворид кардани маълумот, усулҳои намоиши иттилоот дар экран, элементҳои барои идоракунии марҳилаҳои гуногуни ҳалли масъала мебошад. Мақсади асосии интерфейси истифодабаранда таъмини роҳи кӯтоҳ ва қулай барои ба даст овардани натиҷа мебошад [1,с.21].

Интерфейс равзанаи барномае мебошад, ки дар он ягон амал анҷом дода мешавад, масалан, гузаронидани санҷиш аз ҷониби донишҷӯён ё иҷрои вазифаҳо дар бозии омӯзишӣ. Ҳангоми соختани ҳар як барномаи таълимӣ интерфейси дуруст таҳияшуда муҳим аст, ки ба он як қатор талаботҳои пешниҳод карда мешавад:

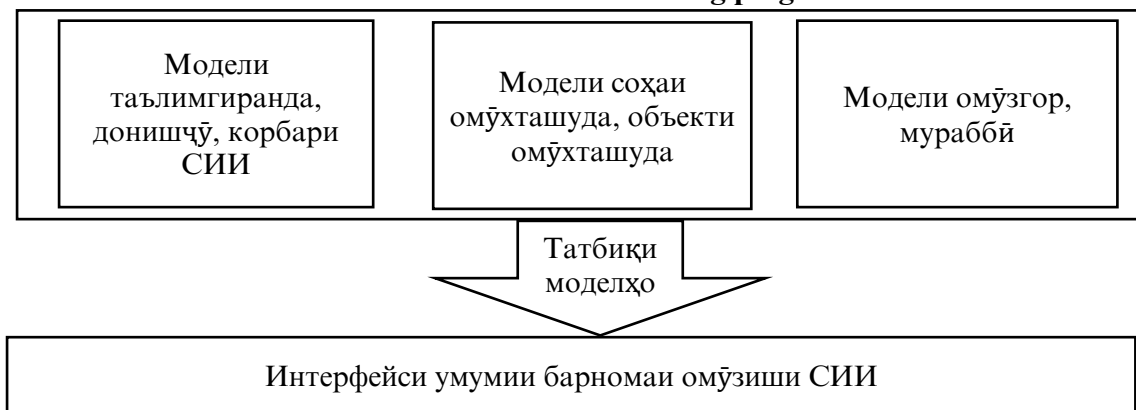
- содда, фаҳмо ва забони возеҳу мухтасар

- мавҷудияти танҳо дар айни замон вазифаҳои зарурӣ
- иҷрои вазифаҳо бо қадамҳои нолозим
- аз ҷиҳати визуалӣ ҷолиб ва истифода аз рангҳои мувофиқ
- ҳамоҳангии унсурҳои интерфейс (андоза, шакл)
- стандартикунонии оинаҳои интерфейс (монандӣ дар ҳама шаклҳо).

Ҳамаи ин талаботҳо барои таъмини омӯзиши бароҳати истифодабаранда, имконияти дар муҳити вақти кофӣ барои омӯзиш пешбинӣ карда мешавад. Интерфейси дуруст таҳияшуда ба сатҳ ва суръати азхудкунии мавод, ба давомнокии максималии омӯзиш бидуни танаффус таъсири мусбат мерасонад. Аз ин рӯ, интерфейс бояд тавре сохта шавад, ки маълумоти пешниҳодшуда аввалан аз ҳад зиёд бой набошад, ки метавонад ба хотира таъсири манфӣ расонад, дуҷум, набояд омилҳои асабоникунанда дошта бошад, то дар истифодабаранда радкунӣ ба вучуд наояд, сеҷум, фаҳмо, мувофиқ ба синну соли истифодабаранда, чорҷум, барои ба вучуд овардани амалҳои маърифатии истифодабаранда бояд ҷолиб бошад [13]. Аз ин хулоса баровардан мумкин аст, ки муаллими муосир бояд на танҳо дар соҳаи худ, балки дар соҳаи тарроҳӣ низ дониш дошта бошад, ки дар навбати худ курсҳои такмили ихтисосро талаб мекунад. Тарроҳ ҳангоми таҳияи маводи таълимӣ ва назорати на танҳо муоширати истифодабаранда ва компютерро ба назар мегирад, балки барои рушди ҳавасмандии таълим шароит фароҳам оварда, фазои мусоиди эҳсосиро таъмин кунад.

Дар асоси модели омӯзиши системаи технологияи иттилоотӣ [15] онро тағйир дода, ҳамчун объекти омӯзиши системаи идоракунии иттилоотӣ интихоб карда, унсурҳои асосии модели барномаи омӯзиширо барои системаҳои идоракунии иттилоотӣ ҷудо мекунем (тасири 1):

**Тасвири 1. Пайвастшавии ҷузъҳои асосии модели барномаи омӯзиши СИИ бо интерфейси умумии барномаи омӯзиши СИИ**  
**Figure 1. Connection of the main components of the SII training program model with the general interface of the SII training program**



Тавсифи расмии алгоритми модели қорбарро нишон медиҳем.

1. Дар вазъияти кунунӣ, вазифаҳоеро бояд қайд кард, ки ҳалли онҳо вазифаи функционалии он мебошад.

2. Вазифаҳоеро дар робита ба соҳаи мавзӯ таҳия кардан.

3. Сохтани занҷири амалҳои, ки ба ҳалли вазъ оварда мерасонанд ва ин занҷирро дар робита ба мавзӯ тавсиф мекунанд.

4. Аз ин пайдарпайии амалҳо, тавассути системаҳои идоракунии иттилоотӣ гузаронидашударо ҷудо кардан.

5. Ин амалҳоеро дар шакли пайдарпайии вазифаҳои системаҳои идоракунии иттилоотӣ ва дар истилоҳоти системаҳои идоракунии иттилоотӣ таҳия кардан.

6. Сохтани занҷири ҳалли масъала (ин занҷирро аз нигоҳи қорбар тавсиф кардан, системаи идоракунии иттилоотӣ, метавонад номуайян бошад).

7. Бо истифода аз истифодабарандаи системаҳои идоракунии иттилоотӣ вазифаи баръакси тафсири натиҷаҳои бо ёрии системаҳои идоракунии иттилоотӣ ба даст овардашударо иҷро кардан, ки ба тағйирёбии вазъ дар соҳаи мавзӯ оварда мерасонад.

Усули аз ҳама мақсадноки омӯзиши корбарони касбии оммавӣ омӯзиши вазъиятӣ (case method) дар варианти компютерӣ мебошад. Модели мураббӣ ба модели вазъиятӣ ва таълимии инфиродӣ асос ёфтааст. Ба истифодабаранда пешниҳод карда мешавад, ки бо истифода аз системаҳои идоракунии иттилоотӣ як қатор вазифаҳои соҳаи маъруфи фаннро таҳти назорати омӯзгор иҷро кунад [6].

Дар раванди иҷро дар ҳолатҳои зарурӣ, ба ақидаи омӯзгор, ишораҳо ва ё ҳалли пурра нишон дода мешавад. Омӯзгор дорои маълумоти пурра дар бораи тамоми раванди қарор, аз ҷумла роҳи амал, дурустии онҳо, вақти сарфшуда барои ҳар як амал мебошад. Омӯзгор пайдарпайии пешниҳоди вазифаҳоро вобаста аз маълумот дар бораи раванди иҷрои вазифаҳо муайян мекунад. Вазъият унсури калидии методологияи таълими инфиродии вазъиятӣ таҳти роҳбарии омӯзгор мебошад.

Унсурҳое, ки модели барномаҳои таълимии системаҳои идоракунии иттилоотиро амалӣ мекунанд, робитаҳои онҳо тавассути интерфейс ба корбар пешниҳод карда мешаванд. Сохтани интерфейси расмии умумӣ барои ин синфи барномаҳои таълимӣ имкон медиҳад, ки раванди эҷоди барномаҳои таълимӣ автоматӣ карда шавад, ки ин бешубҳа самаранокии омӯзиш ва бозомӯзии истифодабарандагони оммавии касбии системаҳои идоракунии иттилоотиро баланд мебардорад [1, с.32].

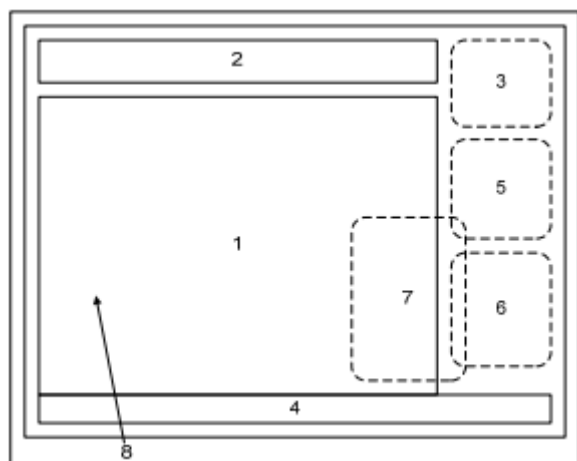
### ***1.Интерфейси умумии барномаҳои таълимии системаҳои идоракунии иттилоотӣ.***

Дар ҳамаи системаҳои таълимӣ объектҳои омӯзиш ва воситаҳои омӯзиш мавҷуд аст. Ҳангоми истифодаи усули омӯзиши вазъиятӣ (case) инчунин унсурҳое мавҷуданд, ки вазъиятро тасвир мекунанд ва воситаҳое, ки ба ҳалли вазъ имкон медиҳанд.

Дар ин ҳолат модели (тасвири) экрани системаҳои идоракунии иттилоотӣ ҳам объекти омӯзиш, ҳам унсури тавсифи вазъ ва ҳам воситаи ҳалли вазъ мебошад. Ҳамин тариқ, модели равшанаи системаҳои идоракунии иттилоотӣ омӯхташуда унсури асосии системаи таълимӣ мебошад. Мафҳуми асосии унсури барномаҳои таълимии системаҳои идоракунии иттилоотиро мушаххас мекунем. “Тасвири системаҳои идоракунии иттилоотӣ” - унсури марказии интерфейси барномаҳои омӯзиши системаҳои идоракунии иттилоотӣ мебошад. Ин унсур бо модели дақиқ, намоиши пурраи мутаносиби экрани интерфейси корбарии системаҳои идоракунии иттилоотӣ мебошад, ки ин скриншот нест, балки шакли дорои қисмҳои ғаёол аст. Мавҷудияти қитъаҳои ғаёол дар тасвири равшанаи системаҳои идоракунии иттилоотӣ раванди маърифати ғаёолро дастгирӣ мекунанд. Ин унсур метавонад бо роҳҳои гуногун амалӣ карда шавад. Аммо, амалҳои якхела бояд ҳам дар равшанаи системаҳои идоракунии иттилоотӣ воқеъ ва ҳам дар равшанаи барномаҳои омӯзиши системаҳои идоракунии иттилоотӣ ба намоиши якхела оварда расонанд.

Интерфейси умумии барномаҳои таълимиро барои истифодабарандагони оммавии касбӣ дар асоси модели барномаҳои таълимӣ пешниҳод мекунем (тасвири 1).

**1.1. Унсурҳои интерфейси умумии барномаҳои таълимӣ барои корбарони оммавии касбӣ.** Дар асоси ақидаҳои муосир оид ба намоиши визуалии интерфейс [7] интерфейси умумии барномаҳои таълимии системаҳои идоракунии иттилоотӣ пешниҳод карда



**Тасвири 2. Интерфейси умумии барномаи омӯзиши СИИ**

шудааст (тасвири 2).

Унсурҳои интерфейси барномаҳои таълимиро дида мебароем, ки бо ёрии онҳо моделҳои соҳаи омӯхташуда, омӯзанда, омӯзгор амалӣ карда мешаванд [14].

Моделҳои соҳаи омӯхташуда бо унсури асосии 1 – тасвири экрани омӯзиши системаҳои идоракунии иттилоотӣ ва унсури ёрирасон 6 – тасвири ҳуҷҷатҳо, асбобҳо ва ғайра муайян карда мешавад.

Амалҳои таълимгиранда бо маҷмӯи ҳолатҳо ва вазифаҳо барои ҳалли онҳо, инчунин имконияти мустақилона идора кардани раванди таълим муайян карда мешаванд. Вазифаи ҳалли вазъ (унсури 2) дар истилоҳоти соҳаи предметӣ дар шакли тасвири матнӣ ва ё садоии вазъият таҳия карда мешавад.

Барои пешниҳоди вазъ унсури иловагии 5 - тавсифи мултимедиявии вазъ истифода мешавад ва идоракунии мустақили раванди таълим унсури 4-ро навигатсия аз рӯи ҳолатҳо ва вазифаҳо дастгирӣ мекунад.

Моделҳои мураббӣ тавассути агентҳои таълимӣ амалӣ карда мешавад, ки дар шакли: унсури 3 – нишондиҳандаҳо оид ба иҷрои қадами чорӣ дар робита ба системаҳои идоракунии иттилоотӣ, унсури 7 – нишондиҳандаҳо оид ба амалҳои хато, дар шакли матнӣ ва ё мултимедиявии унсури 8, ки пай дар пай ба қисмҳои фаъоли тасвири экран барои ҳалли дурусти вазъ ишора мекунад [7].

**1.2 Ҷойгиршавии мутақобилаи унсурҳои интерфейси умумии барномаҳои таълимӣ.** Ҷойгиршавии унсурҳоро дар интерфейси барномаҳои таълимӣ дида мебароем. Дар асари "Назарияи умумии дурнамо" [12] дар бораи хусусиятҳои дарки тасвирҳои визуалӣ гуфта мешавад, ки объекти асосии визуалӣ бояд дар маркази тасвир, экран ҷойгир карда шавад. Аз ин рӯ, унсури 1 бояд дар маркази экран ҷойгир карда шавад ва пурра муаррифӣ карда шавад.

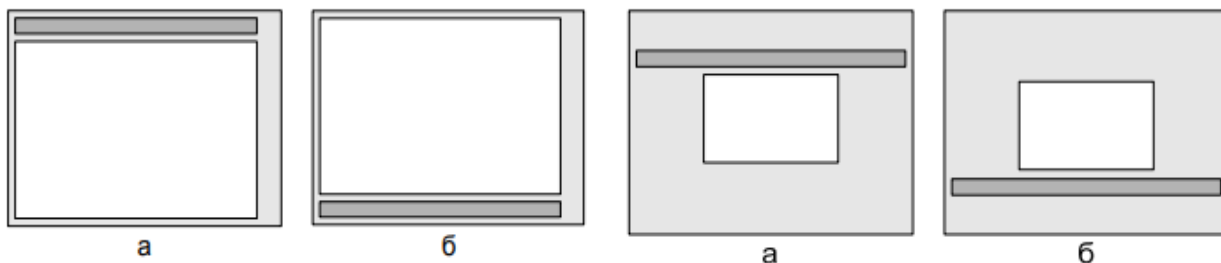
Мувофиқи ҷойгиршавии анъанавии унсурҳо дар интерфейс, унсури 4 (навигатсия аз рӯи ҳолатҳо ва вазифаҳо) метавонад дар поён ё болои экран дар шакли сатри пиктограммаҳо ва ғайра ҷойгир карда шавад.

Унсури 3 - ишора оид ба иҷрои қадами ҳалли вазъ, дар асоси алгоритми омӯзгор идора карда мешавад ва анъанавӣ дар кунҷи болоии рост ҷойгир карда мешавад.

Унсурҳои 5, 6 унсурҳои иловагии мултимедиявӣ мебошанд, ки модели соҳа ва вазъияти омӯхташударо мушаххас мекунад ва бояд дар тарафи рост унсури асосӣ ҷойгир карда шавад.

Унсури 7 ба иҷрои нодурусти қадами элементарӣ барои ҳалли вазъият ишора мекунад ва дар лаҳзаи иҷрои нодурусти қадам пайдо мешавад ва дар шакли тирезаи ҳаракаткунандаи гузошташуда пешниҳод карда мешавад.

Унсури 8 пайваста ба қисмҳои фаъоли тасвири экран барои ҳалли дурусти вазъ ишора мекунад.



**Тасвири 3. Унсури “Тасвири СИИ қариб тамоми экранро ишғол мекунад”**

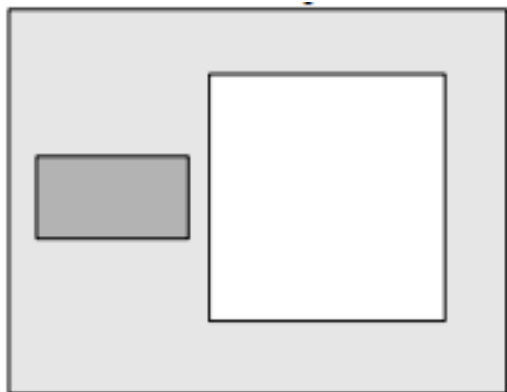
**Тасвири 4. Унсури “Тасвири СИИ андозаи хурд дорад”**

Дар бораи ҷойгиршавии унсури 2, ду фарзияи а ва б пешниҳод карда шуд. Ин фарзияҳо дар унсури 1, ки зиёда аз 60% экранро ишғол мекунад, таҳқиқ карда шуданд (тасвири 3) ва дар унсури 1, камтар аз 30% экранро ишғол мекунад (тасвири 4).

Дар расмҳои зерин унсури 1 бо ранги сафед ва унсури 2 бо хокистарранги торик нишон дода шудааст.

Барои интихоби фарзияи афзалиятнок муаллиф пешниҳод мекунад, ки ҳарду фарзияро таҷрибавӣ санҷем. Моҳияти озмоиш аз он иборат аст, ки ба субъектҳо вазифаҳо бо ҷойгиршавии элементҳо мувофиқи фарзияи якум ё дуум пешниҳод карда шаванд. Меъёри он вақти беҳатогӣ иҷро кардани супоришҳо буд. Бахисобгирии ҳатогӣҳо дар он буд, ки барои ислоҳи онҳо вақт сарф мешуд. Ва ҳамин тавр ягона арзише ба даст омад, ки бояд муқоиса карда шавад.

1.3. *Усули гузаронидани озмоиш.* Ду гурӯҳи субъектҳо интихоб карда шудаанд. Ҳар як гурӯҳ дарасоси иҷроии маҷмӯи вазифаҳои бетараф ба ду зергурӯҳи баробар дар робита ба таҷриба тақсим карда мешавад (тасвири 5).



**Тасвири 5. Интерфейси вазифаи бетараф**

Сипас ба ҳар як зергурӯҳи аввал маҷмӯи вазифаҳо бо ҷойгиршавии унсури мувофиқи фарзияи аввал (тас. 3а ва тас. 4а), ҳар як зергурӯҳи дуум маҷмӯи вазифаҳо бо ҷойгиршавии унсури мувофиқи фарзияи дуум (тас. 3б ва тас. 4б) пешниҳод карда мешавад. Сипас қорқарди натиҷаҳои санҷиш ва таҳлили онҳо гузаронида мешавад.

1.4. *Таҳлили натиҷаҳои таҳқиқоти таҷрибавӣ.* Барои гузаронидани тадқиқот асбоби барномавии мизоч - сервер таҳия карда шуд, ки усули дар боло зикршударо дастگیرӣ мекард. Истифодаи ин асбоб имкон дод, ки дар муддати кӯтоҳ тадқиқоти озмоишии ҳаҷмӣ гузаронида шавад.

Ҳамин тариқ, барои тасвирҳои гуногуни системаҳои идоракунии иттилоотӣ нисбат ба экран натиҷаҳои муқобил ба даст оварда шудаанд.

Ин натиҷаҳо чунин шарҳ додан мумкин аст: дар ҳолати аввал, экран ҳамчун саҳифаи китоби дарсӣ бо пешниҳоди пайдарпайи мавод, дар ин ҳолат матн вазифа ва тасвири системаҳои идоракунии иттилоотӣ баррасӣ карда мешавад [2].

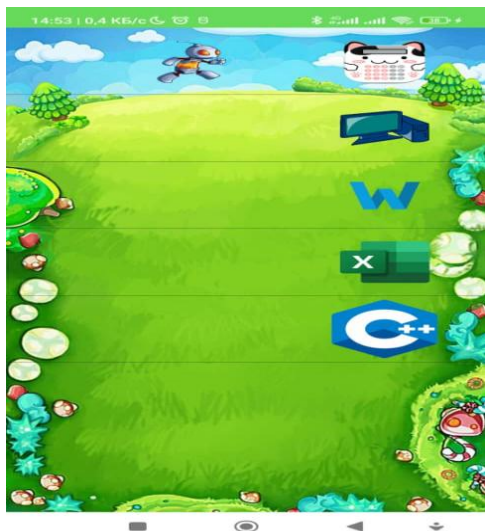
Дар асоси хусусиятҳои миллии ҷопи китоб ва мувофиқи анъанаҳои аврупоӣ, матн аз ҷап ба рост, аз боло ба поён хонда мешавад. Ва аз ин нуқтаи назар, диққати аввалия

хангоми хондани матн ба кунҷи ҷапи болоии саҳифа равона карда мешавад. Дар он ҷо бояд унсури дуум, яъне “майдони вазифа” ҷойгир карда шавад.

Дар ҳолати дуум, унсури аввал ҳамчун расми хурд дар дохили матн ва унсури дуум (майдони вазифа) ҳамчун сарлавҳа барои тасвири экран шарҳ дода мешавад.

Азбаски унсури 1 унсури асосӣ аст, одатан барои он ҳадди аксар ҷой ҷудо карда мешавад. Мувофиқи ин, дар интерфейси умумӣ ҷойгиршавии унсури дуум дар болои унсури аввал интихоб карда шуд. Ҳамин тариқ, дар тасвири 6 интерфейси барномаи омӯзишии фанни технологияи иттилоотӣ оварда шудааст, ки истифодабаранда метавонад аз рӯи дараҷаи дониши худ қадамро интихоб кунад.

Тарҳрезони интерфейси истифодабаранда яке аз нақшҳои муҳимро дар раванди таҳияи таъминоти барномавӣ иҷро мекунад. Бе нақши онҳо истифодабарандагон бо барнома муоширати дуруст карда наметавонанд ва ин таъсири манфӣ мерасонад.



**Тасвири 6. Интерфейси қадами аввали таъминоти барномавии омӯзишӣ**



Аммо нақши онҳо танҳо бо эҷоди тархрезӣ маҳдуд набуда, вазифаҳои зерини корӣ доранд [4,с.165]:

**1. Тархрезии интерфейси истифодабаранда.** Пеш аз он ки таҳиягарони компютер интерфейси истифодабарандаро барномарезӣ мекунанд, тарроҳони интерфейси истифодабаранда бояд онро тарроҳӣ кунанд. Барои ин, зарур аст, ки на танҳо ҳадафи барномаро пурра дарк кунанд, балки чӣ гуна истифодабаранда истифода мебарад, бояд донист.

**2. Тархрезии таҷрибаи истифодабаранда.** Барои тархрезии интерфейси истифодабаранда танҳо муайян кардани он, ки экранҳо чӣ гуна хоҳанд буд, кофӣ нест. Инчунин муносибати истифодабаранда бо интерфейсро бояд муайян кунанд. Ин маънои онро дорад, ки ҳар як амалиётро, ки истифодабаранда метавонад бо ҳар як унсури интерфейс оғоз кунад, муфасссал баён кунанд.

**3. Прототипҳои интерфейси истифодабаранда.** Эҷоди интерфейси истифодабаранда ва тархрезии таҷрибаи он одатан кофӣ нест. Тавре ки Microsoft мегӯяд, " прототипсозӣ воситаи омӯхтани ғояҳо пеш аз он, ки сармоягузори кардан мебошад". Пеш аз он ки ширкатҳо миқдори зиёди захираҳои заруриро барои барномасозии интерфейси истифодабаранда сармоягузори кунанд, онҳо мехоҳанд интерфейсро дар амал бубинанд. Дар ин ҷо прототип ёри медиҳад. Ин як воситаи функционалии эҷод ва ҳамкорӣ бо интерфейс бидуни барномасозӣ мебошад ва тарроҳон метавонанд онро бо истифода аз доираи васеи барномавии прототипсозӣ эҷод кунанд [10,с,56].

**4. Санчиши интерфейси истифодабаранда.** Аксар вақт интерфейсҳоро пас аз барномарезӣ санчида, боварӣ ҳосил мекунанд, ки барнома ба тархрезӣ мувофиқ аст ва хатоғӣ надорад. Дар тасвири 7 интерфейси гузориши савол ва дар поён тугмаҳои интихоби ҷавобҳо оварда шудааст.



*Тасвири 7. Интерфейси гузориши савол ва интихоби ҷавоб*

**5. Оптимизатсияи интерфейси истифодабаранда.** қадами охирин дар раванди тарроҳии интерфейси истифодабаранда оптимизатсияи тарроҳӣ мебошад. Новобаста аз он ки тарроҳ интерфейсро то чӣ андоза хуб таҳия кардааст, ҳамеша чизҳое ҳастанд, ки ӯ ногузир нодида мегирад. Онҳо инчунин аксар вақт мефаҳманд, ки роҳҳои бехтарини татбиқи интерфейси мушаххас мавҷуданд. Боз ҳам таҳлилгарон, корбарони кафолати сифат ва инчунин таҳиягарон, тарроҳон барои бехтар кардани интерфейси истифодабаранда кумак мекунанд. Ин раванд метавонад аз доираи барномавии ибтидоӣ берун равад [8].

Интерфейси умумии пешниҳодшудаи барномаҳои таълимии системаҳои идоракунии иттилоотӣ имкон медиҳад, ки автоматикунони раванди барномасозии сценарияи барномаҳои таълимӣ имконпазир гардад ва ба ин васила эҷоди зуд ва беғаразонаи барномаҳои таълимиро дар баробари таҳияи системаҳои идоракунии иттилоотӣ таъмин кунад. Тарроҳони интерфейси истифодабаранда нақшҳои зиёдеро иҷро мекунанд, то тарроҳиро аз концепсия ба интерфейси корӣ табдил диҳанд.



Станислав Жарков дар китоби худ гуфтааст [9,с.56]: “Бехтарин интерфейси истифодабаранда ин интерфейсест, ки истифодабаранда танҳо кор мекунад, набояд ба он диққати зиёд дода, фикр кунад, ки кадом тугмаро пахш кардан лозим аст... ин интерфейс шаффоф номида мешавад. Маҳз чунин интерфейсро хангоми навиштани барномаҳо ташкил кардан лозим аст.

**Муқарриз: Мухамедова Ш.Ф.- н.и.ф.-м., дотсенти ДДХБСТ**

#### **АДАБИЁТ**

1. Будко В.Н. Человек - интерфейс – компьютер. ВГУ, 2003. - 74 с.
2. Волченков Е. Проектирование пользовательского интерфейса на персональных компьютерах. Вильнюс: DBS LTD, 1992.
3. Воробьева И.А., Виноградова В.Ю. Особенности интерфейса взаимодействия учащихся с компьютерными средствами при обучении. Международный научно-исследовательский журнал журнал ▪ № 07 (61) ▪ Часть 1;
4. Головач В. В. Дизайн пользовательского интерфейса 2 . Искусство мыть слона. Корона-Принт Учебное пособие. - 2007, 239стр.
5. Горячей В.И. Пользовательский интерфейс: назначение, принципы разработки и практические рекомендации. [Электронный ресурс]. URL: <https://al.cs.msu.ru/files/goryachaya.user.interface.2010.pdf> (дата обращения: 6.07.2023)
6. Григорьев В.К. Модель обучения массовых профессиональных пользователей информационно - управляющих систем. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-obucheniya-massovyh-professionalnyh-polzovateley-informatsionno-upravlyayuschih-sistem/viewer> (дата обращения: 5.09.2023)
7. Григорьев В.К. Обобщенный интерфейс системы для обучения массовых профессиональных пользователей // Открытое образование. -2010. - № 1
8. Гультяев А.К., Машин В.А. Учебное пособие / Проектирование и дизайн пользовательского интерфейса. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.labyrinth.ru/books/110688> (дата обращения: 11.06.2023)
9. Жарков. С. Shareware: профессиональная разработка и продвижение программ. БХВ-Петербург, 2002, 320 стр.
10. Мандел Т. Разработка пользовательского интерфейса. – ДМК Пресс 2007, 416 стр.
11. Наумова В.В., Голубенко И.С. Международная научно-практическая конференция «Электронное обучение и инновационное развитие: мировой опыт и российская практика» //Открытое образование. – 2008. – № 4(69)
12. Раушенбах Б.В. Общая теория перспективы. – М.: Наука, 1986.
13. Ховов О.Б. Компьютерные технологии в высшем образовании. – М., 1994 . - № 3;
14. Headwind Solutions / Разработка дизайна мобильных приложений URL: [www.headwind.ru/razrabotka-dizayna-mobilnyh-prilozheniy.html](http://www.headwind.ru/razrabotka-dizayna-mobilnyh-prilozheniy.html) / (дата обращения: 02.07.2023)
15. Wenger E. Artificial intelligence and tutoring systems //Morgan Kaufmann Press. – San Francisco. 1987.

#### **КОРКАРДИ ИНТЕРФЕЙСИ ИСТИФОДАБАРАНДА ДАР ТАЪМИНОТИ БАРНОМАВИИ ОМУЪЗИШ**

Дар мақола интерфейси системаи омӯзишӣ, ки ба корбарони оммавии касбӣ нигаронида шудааст, дар асоси усули вазъиятии таълим баррасӣ карда шудааст. Интерфейси истифодабаранда ин системаи воситаҳо барои ҳамкориҳои корбар бо компютер мебошад, ки ба пешниҳоди ҳамаи объектҳо ва функсияҳои системавии дастрас ба истифодабаранда дар шакли чузъҳои графикаи экран (равзана, нишонаҳо, меню, тугмаҳо, рӯйхатҳо ва ғайра) асос ёфтааст. Яке аз талабот ба интерфейси ҳуби графикаи системаи омӯзишӣ консепсияи "пешбинишаванда" мебошад, то система пешбинишуда кор кунад, то истифодабаранда пешакӣ дарк кунад, ки барнома пас аз гирифтани фармони худ кадом амалро иҷро мекунад. Мутобиқати унсурҳои интерфейс ва модели омӯзиш эҷод карда шудаанд. Натиҷаҳои таҳқиқоти таҷрибавии интерфейси умумии системаи таълимӣ ва намунаҳои татбиқи ин намуди системаҳои таълимӣ оварда шудаанд. Ҳамчунин, хусусиятҳои ҳамкориҳои истифодабаранда бо воситаҳои компютерӣ баррасӣ карда шуда, зарурати диққати махсус ба таҳияи интерфейсҳои барномаҳои таълимӣ ва санҷишӣ асоснок карда шудааст. Қайд карда мешавад, ки хангоми тарҳрезии интерфейс рӯйхати вазифаҳоро ба таври возеҳ баён кардан лозим аст, ки бо истифода аз интерфейс амалӣ карда

мешаванд. Дар мақола ҳулоса қарда мешавад, ки ба таҳияи интерфейси ҳамкориҳои истифодабаранда ва компютер бояд диққати кофӣ дода шавад.

**Калидвожаҳо:** системаи идоракунии иттилоотӣ, системаи омӯзишӣ, интерфейси системаи таълимӣ, интерфейси истифодабаранда, барномаи омӯзишӣ, тарроҳи интерфейс, коркарди интерфейс, технологияи иттилоотӣ, таъминоти барномавии омӯзишӣ.

## **РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОГРАММЕ**

В статье рассматривается интерфейс обучающей системы, ориентированной на массовых профессиональных пользователей, основанный на ситуационном методе обучения. Пользовательский интерфейс - это система средств для взаимодействия пользователя с компьютером, основанная на представлении всех доступных пользователю системных объектов и функций в виде графических компонентов экрана (окон, значков, меню, кнопок, списков и т.п.). Одним из требований к хорошему графическому интерфейсу программной системы является концепция "предсказуемости", чтобы система работала предсказуемо, чтобы пользователь заранее интуитивно понимал, какое действие выполнит программа после получения его команды. Строится соответствие элементов интерфейса и модели обучения. Приводятся результаты экспериментального исследования обобщенного интерфейса обучающей системы и примеры реализации обучающих систем этого типа. Также рассмотрены особенности взаимодействия пользователя с компьютерными средствами, обоснована необходимость особого внимания к разработке интерфейса учебных и тестовых программ. Следует отметить, что при разработке интерфейса необходимо четко изложить список задач, которые могут быть реализованы с помощью интерфейса. В статье делается вывод о том, что на разработку интерфейса взаимодействия пользователя и компьютера должно быть уделено достаточно внимания.

**Ключевые слова:** информационно-управляющая система, система обучения, интерфейс образовательной системы, пользовательский интерфейс, обучающая программа, дизайн интерфейса, обработка интерфейса, информационная технология, образовательное программное обеспечение.

## **DEVELOPMENT OF THE USER INTERFACE IN THE EDUCATIONAL PROGRAM**

The article discusses the interface of a training system aimed at mass professional users, based on the situational method of training. The user interface is a system of means for user interaction with a computer based on the representation of all system objects and functions available to the user in the form of graphical components of the screen (windows, icons, menus, buttons, lists, etc.). One of the requirements for a good graphical interface of a software system is the concept of "predictability", so that the system works predictably, so that the user intuitively understands in advance what action the program will perform after receiving his command. The correspondence of the interface elements and the learning model is built. The results of an experimental study of the generalized interface of a training system and examples of the implementation of training systems of this type are presented. The features of user interaction with computer tools are also considered, the need for special attention to the development of the interface of training and test programs is justified. It should be noted that when developing the interface, it is necessary to clearly state the list of tasks that can be implemented using the interface. The article concludes that sufficient attention should be paid to the development of the user-computer interface.

**Keywords:** information management system, learning system, educational system interface, user interface, training program, interface design, interface processing, information technology, educational software.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Нурматова Фарзона Муродҷоновна* - Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Гафуров, докторанти Ph.D. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хучанд, гузаргоҳи Мавлонбекова, 1

**Сведения об авторе:** *Нурматова Фарзона Муродҷоновна* – Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова”, докторант Ph.D. **Адрес:** 735700, Республика Таджикистан, город Худжанд, проезд Мавлонбекова, 1

**Information about the author:** *Nurmatova Farzona Murodzhonovna* – Khujand State University named after academician B. Gafurov”, doctoral student Ph.D. **Address:** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand city, Mavlonbekova passage, 1

## ТАЪСИРИ ТЕХНОГЕНӢ ВА ТАӢИРӢБИИ ВАЪЪИ ГЕОӢКОЛОГИИ МИНТАҚАИ ДАРВОЗИ ҒАРБӢ ДАР ШАРОИТИ МУОСИР

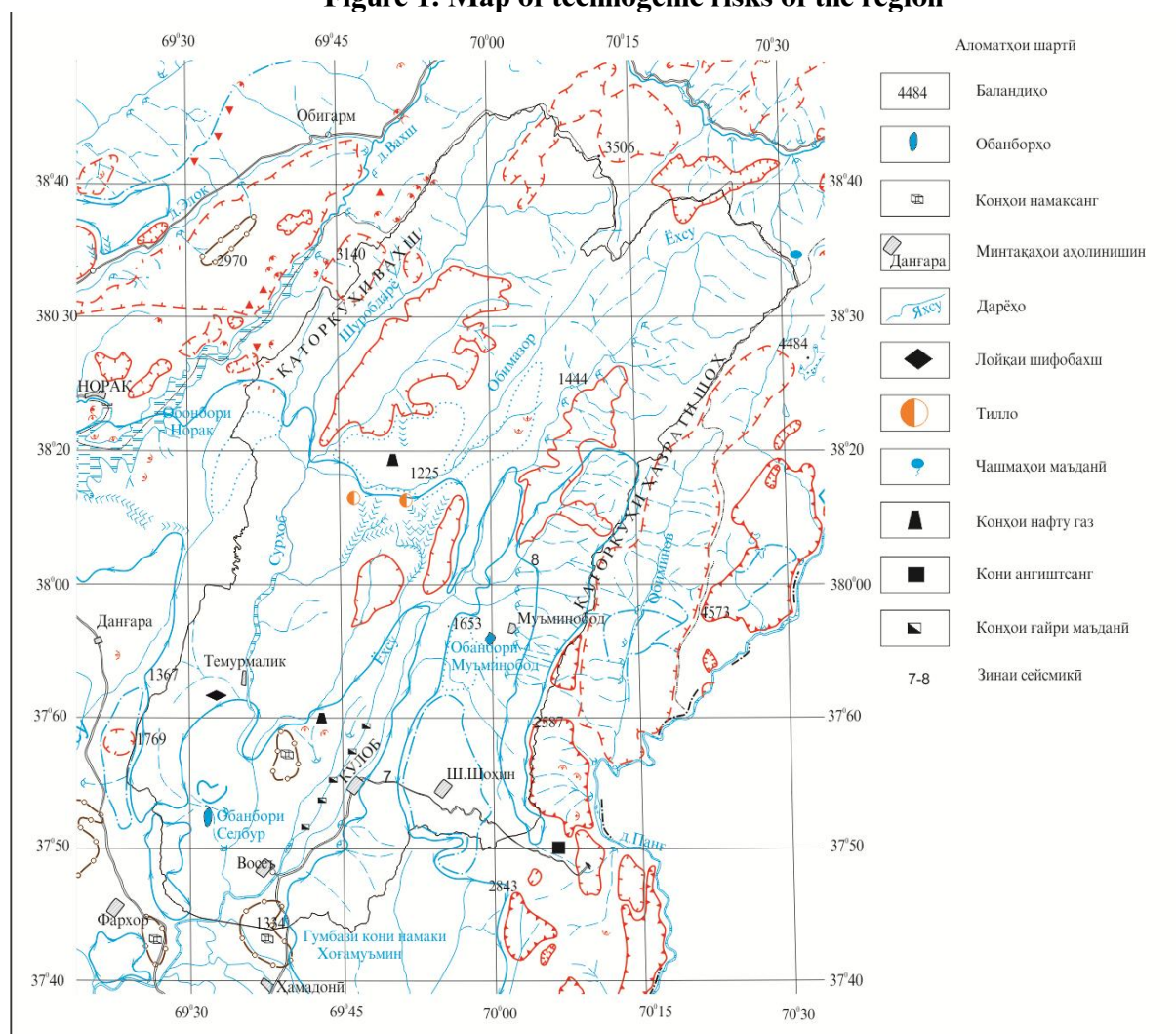
*Асламов Б.Р., Каримов М.Л.*  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Тамоюлҳои кунунии ҷомеаи ҷаҳонӣ нишон медиҳанд, ки сифати муҳити зист яке аз омилҳои асосии рақобатпазирии кишвар дар арсаи ҷаҳонӣ хоҳад шуд.

Ваъъи экологӣ ин сифати муҳити атроф мебошад, ки ҳолати он сатҳи саломати аҳолиро ба андозае муайян мекунад. Солҳои охир тамоюли равшани афзоиши таъсири шароити номусоиди экологӣ ба саломати аҳоли ва ваъъи демографии ҷумҳурӣ мушоҳида мешавад.

Манбаҳои таъсири манфӣ ба муҳити зист дар соҳаи нафт фаъолияти инсон, ба истилоҳ таъсири антропогенӣ ба табиат, ҳангоми ҷустуҷӯ ва иктишофи конҳои нафт, пармакунии пармачоҳҳо, сохтмони иншооти истихроҷи нафт ва мустақиман ҳуди иншооти истихроҷи нафт ҳам дар ҷараёни истифода ва дар ҳолати муваққатан қатъ гардидани корҳо ба ҳисоб мераванд. Давраи ҷустуҷӯ ва сохтмони иншоот, одатан нисбат ба давраи истифодабарӣ хеле кӯтоҳтар аст. Аммо таъсири техногенӣ дар ин давра нисбат ба истифода бо шиддатнокии хеле баландтар тавсиф карда мешавад (расми 1 харитаи хавфҳои техногенӣ минтақа).

**Расми 1. Харитаи хавфҳои техногенӣ минтақа**  
**Figure 1. Map of technogenic risks of the region**



### Ҷадвали 1. Иншоотҳои техногенӣ минтақаи Кӯлоб

Table 1. Technogenic facilities of Kulob region

Иншоот	Координатаҳои а.ш.; т.ш.	Таъинот	Шарҳ
Корхонаҳои саноати кӯҳии минтақаи Кӯлоб	37°51'52" 69°31'45"	Маводи сохтмонӣ	Конҳои ғайримаъданӣ
Корхонаи нафту гази Балчувон	38°18'17" 69°43'10"	Коркарди нафт	Истихроҷ ва интиқоли маводи сӯзишворӣ

Дар минтақаи азхудкунии конҳои нафту газ, оби партовҳои кони нафт дар ҳавзҳо ҳамчун оварда мешаванд, ки манбаи ифлосшавии обҳои зеризаминӣ ва муҳити геологӣ мебошанд.

### Расми 2. Ифлосшавии обҳои зеризаминӣ ва муҳити геологӣ ҳангоми азхудкунии пармачоҳҳои нафту газ

Figure 2. Pollution of underground water and geological conditions during development of oil and gas wells



Ҷаъолияти корхонаҳои истеҳсолии коркарди нафту газ дар натиҷаи чараёнҳои махсуси технологӣ ба муҳити зист таъсири ҷиддӣ мерасонад:

Баъзе ҳолатҳои негативии ҷаъолияти соҳа:

1. Пошхӯрдани газ ва фраксияҳои сабук, газҳои коркардшуда дар атмосфера ҳангоми ҳаракати нафту газ аз пармачоҳҳо то ҷойҳои коркард (дар дастгоҳҳои технологӣ, ҳангоми садамаҳо, алангагирии газ, истифодаи таҷҳизоти махсуси нақлиётӣ).

2. Партофтани рехтани нафт ва маҳсулоти иловагӣ ба муҳити обӣ ва дар релефи маҳаллӣ (маҳсулоти нафтӣ, обҳои қабати минерализатсияшон баланд, реагентҳои кимиёӣ, обҳои партовгоҳи пармакунӣ ва сахрой, партовҳои пармакунӣ ва нафтӣ).

3. Рехтани ҳолатҳои садамавии нафт ва пайвасти он ба хати лӯлаҳои нафтӣ, баровардани гази садамавӣ, технологӣ ва ғайра.

Ҳангоми коркард ва истихроҷи конҳои нафту газ, хок ва наботот бо металлҳои вазнин, аз қабали мис, рӯҳ ва сурб олуи мегардад. Ба таркиби ифлоскунандагони паҳншударини атмосфера ҳангоми истихроҷ, омодагӣ, интиқол ва коркарди нафту газ, инчунин, ҳангоми сӯختани онҳо оксиди сулфид  $SO$ , сулфиди гидроген  $SH$ , оксидҳои азот, карбогидридҳо ва суспензияҳои механикӣ дохил мешаванд. Ба атмосфера оксиди карбон  $CO$ , карбогидридҳои  $CH_2 + 2$ , оксиди нитроген  $NO$ , сулфиди гидроген  $H_2S$ ,



кислотаи сулфат  $SO_2$ , метан  $CH_4$ , пайвастагиҳои сурб Pb ( $C_5H_5$ ), бенз (a) пирен  $C_{20}H_{12}$ , меркаптан, алдегидҳо ва дигар чузъҳо, ки дар таркибашон моддаҳои захрнок, тарканда ва газҳои агресивӣ доранд, партофта мешаванд [3].

Манбаи дигари таъсири манфӣ ба муҳити зист азхудкунии конҳои ғайримаъданӣ, гилхокҳо мебошад [2; 6]. Ин ашёи хом ҳамчун маводи сохтмонӣ барои сохтмони иншооти саноатӣ, шаҳрвандӣ ва иқтисодӣ дар минтақа истифода мешавад. Марҳилаҳои асосии технологияи истеҳсоли хишт инҳоянд: истихроҷ ва таҳвили ашёи хом; – тайёр кардани қолаби маснӯӣ ва хишт; – хушк кардани хишт; – пухтани хишт; – нигоҳдорӣ ва қабули маҳсулоти тайёр. Хиштҳои хоми ташаккулёфта дар аробаҳои шашмағз гузошта мешаванд. Вагончаҳо дар фосилаи 1 соат ба хушккунандаи навъи накб бор карда мешаванд. Барои хушк кардани хишт, гармии газҳои дудкаш аз танурҳои хишт истифода мешавад. Вақти хушк кардани хишти хом дар ҳарорати аз  $130$  то  $150^\circ C$  24 соат аст. Хушк кардани хишти хом ба андозаи 8% намӣ анҷом дода мешавад. Бо сабаби гарон будани сӯзишворӣ ва гази моеъ, корхона ба сӯзишвории печҳо ба конҳои ангишти маҳаллӣ гузаштанд. Ҳангоми сӯзондани ангишт ба атмосфера ҷисмҳои саҳт (зарраҳои саҳти хокистар ва сӯзишвории ноназада), оксиди сулфур, оксиди нитроген ва оксиди карбон хориҷ мешаванд. Газҳои ихроҷшуда аз хушккунӣ тавассути лӯлаи дудбаро ба атмосфера партофта мешаванд. Газҳои дудкашӣ барои хушкунидани хишти хом пурра истифода намешаванд. Қисми зиёди газҳои дуда баъди гузаштан аз лӯлаҳо ба атмосфера партофта мешаванд [6]. Баландии лӯла аз сатҳи замин 7 метр, қутри лӯла  $d = 10$  м.

### **Расми 3. Газихроҷшавӣ ҳангоми сӯзиши ангишт дар корхонаи истеҳсолии маводи сохтмонии минтақа**

**Figure 3. Gas emissions during coal burning in the building materials production plant of the region**



Маводҳои ифлоскунанда зерин таъсири падидаҳои атмосфера дар шакли борони кислота ва дигар моддаҳои ифлоскунанда ба замин бармегарданд, ки ба экологияи минтақаи Кӯлоб таъсири манфӣ мерасонанд. Тадбирҳои экологӣ оид ба коҳиш додани партовҳо дар майдони хиштпазӣ такмил додани раванди технологияи партовҳои ифлоскунандаро талаб мекунад [4].

Бо мақсади ҳифзи ҳавои атмосфера ва экологияи минтақа пешниҳод карда мешавад, ки дар дохили лӯлаҳо дастгоҳи обёрӣ гузошта шавад, то газҳои ихроҷшуда ва ифлоскунандаро тоза кунад.

Дастгоҳҳои обёрӣ дар дохили лӯлаҳои баромади ифлосиҳо дар масофаи 2–2,5 метр насб карда мешаванд, ки тавассути он буғӣ тар дар дохили лӯла таҳти фишори 1,2–1,5

атм. дода мешавад. Дарачаи тоза кардани газҳои дуд аз парокандагии буғи тари додашуда вобаста аст. Мувофиқи санчишҳои пешаки дар асоси таркиббанди ва хокистари ангишти озмоишӣ, ҳавои тозаи ихроҷшуда ба атмосфера партофта мешавад. Заҳролудҳои намнокшуда ба зарфи махсус меафтанд, вақте ки онҳо пур мешаванд, ба майдони ниғахдории махсус фиристода мешаванд [6; 4].

Ҳангоми чамъ шудан зарфҳо бо моддаҳои ифлоскунанда ба ҷойҳои махсус бурда мешаванд ва дар он ҷо барои хушконидаи чамъ мешаванд.

Самаранокии тоза кардани гази дуд аз ҳарорати гази дудкаш аз танурҳои оташишон вобаста аст.

Дар вақти коркарди як корхонаи хишт барои истеҳсоли хишт партовҳои моддаҳои зараровар ба ҳаво зиёда аз садҳо тоннаро ташкил медиҳанд [5].

Проблемаҳои мавҷуда:

– ширкатҳои сохтмонӣ, ки дар дохили шаҳри Кӯлоб ва дигар ноҳияҳои вилояти Хатлон ҷойгир гардидаанд ва масолеҳи сохтмонӣ истеҳсол мекунанд, аз қони гилҳоқҳои Балхобӣ истифода мешаванд.

– ҳангоми коркарди ашёи хоми сохтмонӣ, хушк кардани хишти хом ва сӯзондани ҳар моҳ миқдори зиёди партовҳо ба атмосфера партофта мешаванд.

– ҳолати бади ҳаво, ки бо моддаҳои ғуборолуд ва дуди баромада аз камераҳои хушккунӣ ва танур ифлос шудааст, хатари гирифтӣ шудани аҳолии минтақа бо бемориҳои гуногун, алалхусус астмаи бронхӣ ва бемориҳои аллергиявиро ба вучуд меорад.

– воситаҳои насбшудаи техникӣ барои тоза кардани газҳои дудадор сатҳи кофии тозакуниро таъмин намекунанд, меъёрҳои санитарии аз ҷониби КҲА (концентратсияи ҳадди ақал) талабшуда риоя карда намешаванд [5].

Захираҳои минералӣ асоси рушди иқтисодӣ ва истиқлолияти ҳар як давлат мебошанд. Дар шароити муътадили иқтисодӣ, ки фаъолияти муътадили тамоми соҳаҳои кишварро таъмин мекунад, истифодабарии масолеҳи ғайриметаллии сохтмон, чун қоида, пешрафти бемайлон дорад.

Барои сохтмон масолеҳи муҳимтарини сохтмони ғайримаъданӣ сангреса, рег, шағал, оҳаксанг, гач, ангидрит ва ғайра ба ҳисоб мераванд. Сохтмони роҳ, хона, нақб, таъмири манзилҳои истиқоматӣ бо истифодабарии масолеҳи сохтмони ғайримаъданӣ, ғайри имкон аст. Аз рӯи маълумотҳо дар ин минтақа истихроҷи канданиҳои фойданоки ғайримаъданӣ дар як сол 9,98% меафзояд.

Ҳамзамон, тибқи таҳлили бозори масолеҳи сохтмони ғайримаъданӣ дар ҷумҳурӣ талабот ба масолеҳи сохтмони ғайримаъданӣ сол аз сол меафзояд. Талаботи бозор барои азхуд кардани қонҳои нав мусоид менамояд. Дар солҳои охир масолеҳи сохтмони ғайримаъданӣ маъмултарин гач, ангидрит ва оҳаксанг бо тарзи кушод истихроҷ карда мешаванд [1].

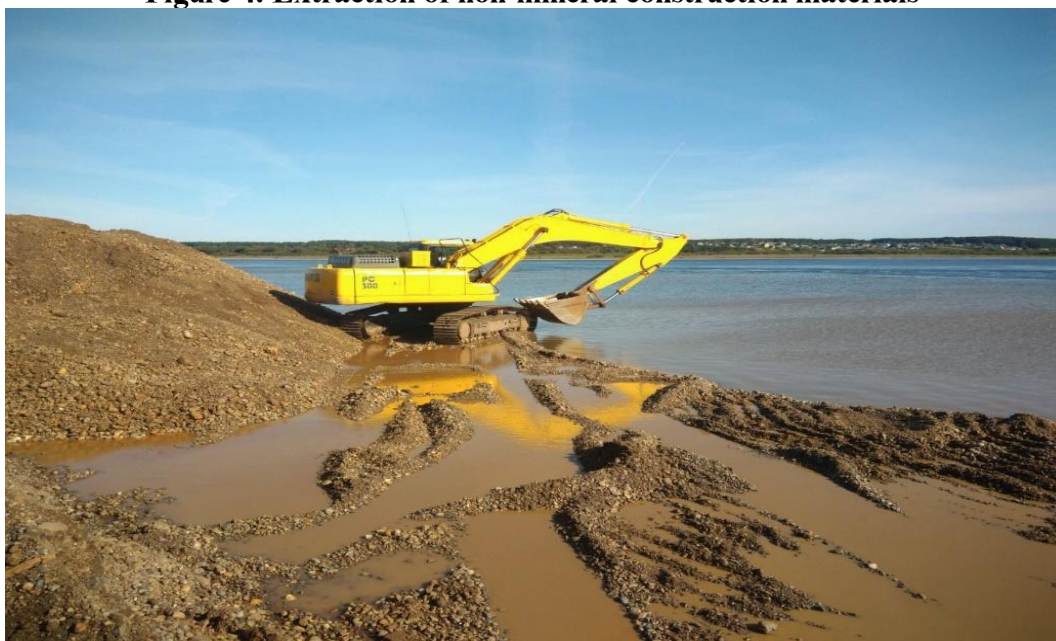
Таъсири манфии бештар ба вазъи экологӣ ва ба муҳити зист дар истихроҷи канданиҳои фойданоки, дар корхонаҳои кӯҳӣ, бадшавии назарраси шароити экологии мавҷудияти инсон мебошад. Масалан, ифлосшавии ҳаво, хок, таҳшинҳои зеробӣ, обҳои сатҳи заминӣ ва ғайра [6].

Таҷрибаҳои нишон медиҳад, ки қонҳои канданиҳои фойданоки бо тарзи кушод коркардашда ба экосистемаи табиӣ махсус таъсири мустақим мерасонад. Берун аз минтақаи тақсими кӯҳӣ, таъсири асосӣ ба ғуборолудӣ ва партовҳои моддаҳои ифлоскунанда, маводи тарканди саноатӣ, муҳаррикҳои таҷҳизоти роҳсозӣ ва воситаҳои нақлиёт дар ҳудуди минтақаҳои муҳофизатии санитарии рушд вобаста аст. Хатари ифлосшавӣ ва тағйирёбии таркиби кимиёвии обҳои зеризаминӣ, ки дар қабати муфид қарор доранд, дар ҳудуди захираҳои истихроҷ ва майдони ҷараён ба объектҳои партоби маҳаллӣ муайян карда шудаанд.

Ба ин нигоҳ накарда, имрӯз аз истифодаи шакли кушоди истихроҷ барои масолеҳи ғайримаъданӣ даст кашидан ғайриимкон аст. Ба ғайр аз мақсаднокии иқтисодӣ, инчунин, амнияти экологӣ занҷири технологияи истихроҷ ва коркарди ашёи хоми

минералиро ба назар гирифтан лозим аст. Аммо, бояд дар хотир дошт, ки рушди иқтисодӣ дар алоҳидагӣ аз экология боиси табилии Замин ба биёбон мегардад ва афзалияти экология бидуни рушди иқтисодӣ камбизоатӣ ва беадолатихоро ба вуҷуд меорад [1]. Вобаста ба масъалаҳои истихроҷи ашёи хоми ғайримаъдани сохтмон, ҷудокунии маъданҳо тибқи имконияти истихроҷи онҳо бо технологияҳои аз ҷиҳати экологӣ бештар сарфакор ва муайян кардани усули зеризаминии истихроҷ бояд бартарӣ дошта бошад. Зарур аст, ки ҳангоми қабули қарор оид ба коркарди кони муайяни маъдан, технология ва имкониятҳои навро ба инобат гиранд, ки ба талаботи геоэкологии минтақа ва минтақаи кӯҳӣ мувофиқат кунанд.

**Расми 4. Истихроҷи масолеҳи сохтмони ғайримаъданӣ**  
**Figure 4. Extraction of non-mineral construction materials**



Ҳангоми истихроҷи конҳои қуми шағал бояд ба минтақаи истеъмолкунандагон, ки гиреҳҳои истеъмоли мутамарказро ташкил медиҳанд, диққат дод, зеро ҳар як чунин корхона радиуси таъсири иқтисодии худро дорад.

Таҳлили шароити кӯҳӣ–геологӣ, иқтисодӣ ва маъданӣ–техникӣ барои коркарди конҳои ғайримаъдани паҳншуда дар минтақа нишон дод, ки конҳои сангреса, шағал, рег ва қум танҳо бо роҳи кушод коркард карда мешаванд. Ин аз он сабаб ба амал омадааст, ки умқи ин конҳо 0–15 м буда, хароҷот баъди истеҳсоли он паст аст [4].

Имрӯз вазъи экологии минтақа дар ҳолати фалокатбор қарор дорад. Назорати давлатиро аз болои корхонаҳои истихроҷи конҳо, амали тадбирҳои азхудкунии заминҳои вайроншуда ва ҳифзи муҳити зистро пурзӯр кардан зарур аст.

Ҳамзамон, имкон дорад, ки дар сатҳи давлатӣ шароити муайяне барои фароҳам овардани ҷолибияти сармоягузори истихроҷи ашёи хоми ғайримаъданӣ фароҳам оварда шавад. Масалан, ҷорӣ кардани мораторияҳо барои корхонаҳое, ки усули зеризаминии рушдро дар шароите интиҳоб карданд, ки усули кушод ғоиданоктар буд ё афзоиши назарраси пардохтҳо барои вайрон кардан, бегона кардан ва ифлос кардани захираҳои замин ва об.

Ҳавасмандкунии давлатӣ барои истихроҷи ашёи хоми ғайримаъдани сохтмон бо усули сатҳизаминӣ сарбории экологиро ба минтақаҳои дахлдори маъдан коҳиш медиҳад ва ҷаззоби иқтисодии минтақаро аз даст намедиҳад.

#### АДАБИЁТ

1. Брылов С.А. Охрана природы при разведке и разработке полезных ископаемых / С.А. Брылов, Н.Ф. Куров, В.С. Сергеев. -М.: Изд-во МГРИ, 1977. -287 с.



2. Валиев Ш.Ф. Инженерно–хозяйственная трансформация кровли литосферы Таджикистана / Ш.Ф. Валиев. -Душанбе: Сино, 2014. -219 с.
3. Лискова М.Ю. Негативное воздействие, оказываемое на окружающую среду предприятиями по добыче и обогащению калийномагнезиальных солей / М.Ю. Лискова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. - 2017. -Т.16. -№1. -С.82-88.
4. Невской Г.В. Защита окружающей среды от техногенных воздействий / Г.В. Невской. -М.: МГОУ, 1993. -113 с.
5. ОНД–I–84. Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохраных мероприятий и выдачи разрешений на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям. -М.: Гидрометеоздат, 1984. -24 с.
6. Хайрулина Е.А. Формирование экологической обстановки при разработке месторождения калийных солей / Е.А. Хайрулина // Проблемы региональной экологии. - 2015. -№4. -С.140-145.

### **ТАЪСИРИ ТЕХНОГЕНӢ ВА ТАӢИРӢБИИ ВАЪӢИ ГЕОӢКОЛОГИИ МИНТАҚАИ ДАРВОЗИ ҒАРБӢ ДАР ШАРОИТИ МУОСИР**

Хусусиятҳои умумии иншоотҳои техногенӣ таҳқиқшуда муҳити геоэкологиро дар минтақа тағйир медиҳанд, инчунин, ба зухуроти эҳтимолии хавфҳои геоэкологӣ таҳдид мекунад. Ҳамзамон, тамоюли равшани афзоиши таъсири ин омилҳо ба саломатии аҳоли ва ваъи демографии минтақа таъсири манфӣ мерасонанд.

**Калидвожаҳо:** таъсири антропогенӣ, муҳити зист, истихроҷи конҳои нафту газ, муҳити геологӣ, корхонаҳои истехсолӣ, конҳои ғайримаъданӣ, моддаҳои захрнок, ҳавои атмосферӣ, ваъи геоэкологӣ, шароити кӯҳӣ-геологӣ.

### **ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА ЗАПАДНОГО ДАРВАЗА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Общие черты исследуемых техногенных сооружений изменяют геоэкологическую среду региона, а также угрожают потенциальными проявлениями геоэкологических рисков, в то же время четко прослеживается тенденция усиления влияния этих факторов, негативное влияние на здоровье населения и демографическую ситуацию региона.

**Ключевые слова:** техногенное воздействие, окружающая среда, добыча нефтегазовых месторождений, геологическая среда, производственные предприятия, нерудные месторождения, токсичные вещества, атмосферный воздух, геоэкологическая обстановка, горно-геологические условия.

### **TECHNOGENIC IMPACT AND CHANGES IN THE GEOECOLOGICAL STATE OF THE WESTERN DARVOZ REGIONS UNDER MODERN CONDITIONS**

The common features of the studied man-made structures change the geoeological environment of the region, and also threaten with potential manifestations of geoeological risks, at the same time, there is a clear trend towards an increase in the influence of these factors. negative impact on the health of the population and the demographic situation in the region.

**Keywords:** technogenic impact, environment, extraction of oil and gas fields, geological environment, industrial enterprises, non-metallic deposits, toxic substances, atmospheric air, geoeological situation, mining and geological conditions.

**Маълумот дар бораи муалифон:** *Асламов Бахтовар Раҷабалиевич* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи геология ва менечменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Чумхурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: aslamov\_bakhtovar@mail.ru. Телефон: **(+992) 918-14-82-83**

*Каримов Муҳаммад Лалмуҳаммадович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, докторанти Ph.D-и кафедраи экология. **Суроға:** 734025, Чумхурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: karimovm98@mail.ru. Телефон: **(+992) 918-47-57-47**

**Сведения об авторах:** *Асламов Бахтовар Раҷабалиевич* - Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и горнотехнического менеджмента. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: aslamov\_bakhtovar@mail.ru. Телефон: **(+992) 918-14-82-83**

**Каримов Мухаммад Лалмухаматович** - Таджикский национальный университет, доктор Ph.D кафедры экологии. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: karimovm98@mail.ru. Телефон: (+992) 918-47-57-47

**Information about authors: Aslamov Bakhtovar Rajabaliyevich** - Tajik National University, assistant at the Department of Geology and Mining Engineering Management. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: aslamov\_bakhtovar@mail.ru. Phone: (+992) 918-14-82-83

**Karimov Muhammad Lalmukhamadovich** - Tajik National University, Doctor Ph.D of the Department of Ecology. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: karimovm98@mail.ru. Phone: (+992) 918-47-57-47

## ЛОЙОБАҶО ВА ТАВСИФИ ОНҶО ҲАНГОМИ ИСТИФОДАИ УСУЛИ ГИДРОМЕХАНИЗАТСИЯ

*Ҳақёров Д.М., Икромов И.И.*

Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур

Барои коркард намудан, интиқол додан ва тӯда гардонидани ғрунт воситаҳои гидромеханизатсия миқдори муайяни обро талаб менамоянд, ки он аз усули коркарди ғрунт, таркиби гранулометрӣ ва ҳамбастагии он вобастагӣ дорад.

Миқдори обе, ки барои коркард ва омехтанамои 1 м<sup>3</sup> ғрунт зарур аст, хароҷоти хосси об номида мешавад. Бузургии он метавонад аз 5 м<sup>3</sup> барои регҳо то 22 м<sup>3</sup> барои гили вазнин тағйир ёбад.

На ҳамаи ғрунтҳо барои шуста тӯда намудан дар иншооти гидротехникӣ қобили қабул мебошанд.

Вобаста ба душвории коркард дар гидромеханизатсия ғрунтҳо ба шаш гурӯҳ ҷудо карда мешаванд. Ҳар як гурӯҳи ғрунтҳо хароҷоти ба худ хосси обро мутобиқат менамоянд (ҷадвали 1). Аз хароҷоти хосси об бисёре аз тавсифҳои физикии лойобаҳо, ки асоси онҳо зичии  $\gamma_p$  ва консистенсияи ҳаҷми  $K_0$  мебошанд, вобастагӣ доранд,

Зичии лойоба аз рӯи формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$\gamma_n = \frac{P_n}{V_n} = \frac{\gamma_m + q_m \times \gamma_o}{1 + q_m}$$

ин ҷо:  $V_p$  ва  $P_p$  – ҳаҷм (м<sup>3</sup>) ва массаи (т) лойобаҳо;

$\gamma_m$  – зичии фазаи сахтии ғрунт, т/м<sup>3</sup>

$\gamma_o$  – зичии об, т/м<sup>3</sup>

$q_r$  – хароҷоти хосси об, ки барои интиқол додани 1 м<sup>3</sup> фазаи сахти ғрунт, м<sup>3</sup> зарур аст.

Бузургии  $q_r$  аз рӯи формулаи зерин ёфта мешавад:

$$q_m = \frac{\gamma}{q \gamma_e}$$

ин ҷо:  $\gamma_e$  – зичии скелети ғрунт бо сохти табиӣ, т/м<sup>3</sup>.

Аз ин формула метавон ба даст овард

$$q_m = \frac{\gamma_m - \gamma_n}{\gamma_n - \gamma_o}$$

Таносуби фазаи сахтии ғрунт  $V_t$  нисбат ба ҳаҷми об  $V_b$  консистенсияи ҳаҷми лойобаҳо номида мешавад:

$$K_0 = \frac{V_m}{V_b} = \frac{V_b}{V_{тqr}} = \frac{1}{q_r} = \frac{\gamma_n - \gamma_o}{\gamma_m - \gamma_n}$$

Ин тавсифоти физикии лойобаҳо барои ҳисоб ҳангоми интиҳоби қутри (диаметри) хатти лойқакаш ва ҳамчунин ҳангоми таъиноти речаи муносиби кори якҷояи дастгоҳи ғрунтгирӣ, хокчаббанда (землесос) ва лойқакаш (пульповод) истифода бурда мешавад.

Таркиби гранулометрӣ, қутри (диаметри) миёнаи зарраҳо, зариби (коэффитсиенти) ғайрияктаркибӣ, вазни хос, ҳаҷми хосси скелети ғрунт (дараҷаи зичӣ), намнокӣ, зариби полоиш (коэффитсиенти филтратсия), ҳудуд ва шумораи ёзандагӣ ва ғ. ҳамчун нишондиҳандаи ғрунтҳо дар гидромеханизатсия хизмат менамоянд.

Тири ординат дар график тақрибан ба 20 фосилаи ҳар кадом 5% тақсим карда мешавад. Вобаста ба ин фосилаҳо дар тири абсисса қутри (диаметри) зарраҳо  $d_1, d_2, d_3, \dots, d_{20}$  муайян карда мешавад. Ҷамъи ин қутрҳоро ба шумораи фосилаҳо тақсим намуда, қутри миёнаи зарраҳои ғрунт ба даст оварда мешавад:

$$d_{cp} = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_{20} / 20.$$

**Чадвали 1. Гурӯҳбандии (классификация)-и ғрунтҳо вобаста ба душвории коркарди онҳо дар гидромеханизатсия**

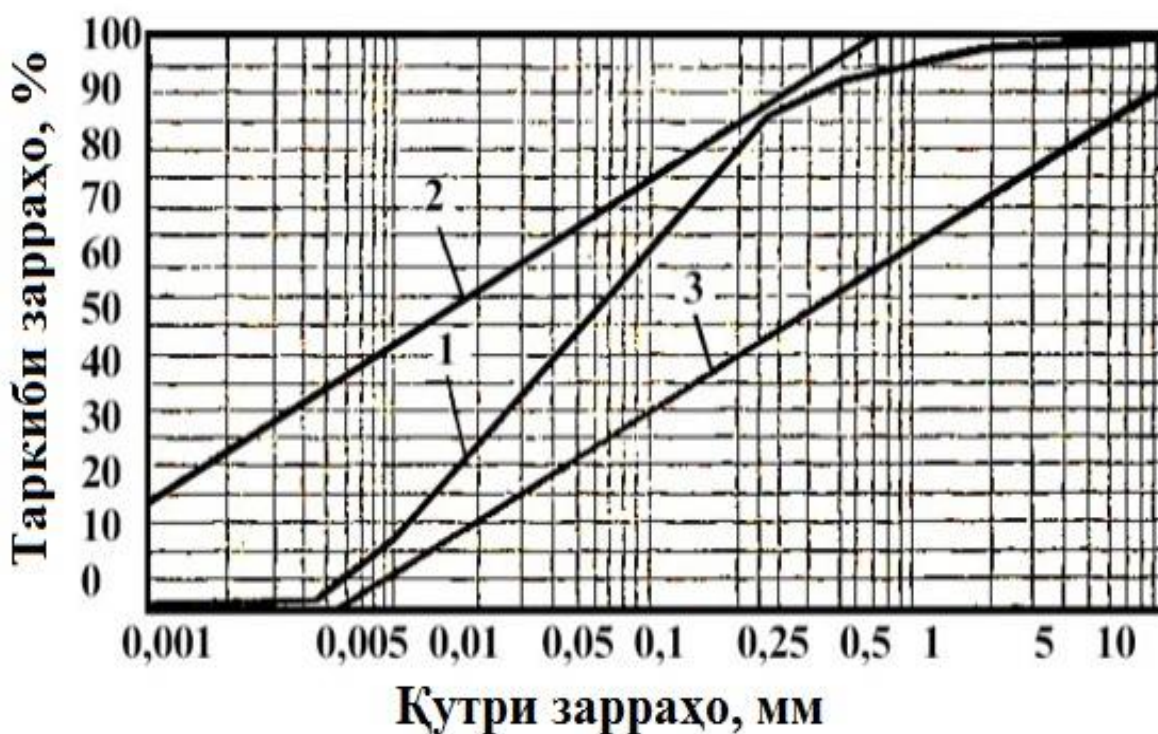
**Table 1. Grouping (classification) of soils depending on the difficulty of their processing in hydromechanization**

Гурӯҳи ғрунт	Хароҷоти хосси об бо м <sup>3</sup> дар 1 м <sup>3</sup> ғрунт	Ғрунт	Андозаи зарраҳои ғрунт бо мм ва миқдори ғоизи вазни онҳо						
			Ғилӣ	ғардмонанд	Реғӣ			шағалӣ	санғрезагӣ
			0,005	0,005-0,05	0,05-0,25	0,25-0,5	0,5-2	2-40	40-60
I	7	реғи майдадона реғи миёнадона реғи ғардмонанд лойқаи шоранда	то 3	то 15 то 20	50 то 50	то 50 50	то 10	то 1	-
II	9	реғи ғуноғундона реғи ғардмонанд реғи калондона реғҳои сабук	то 3 3-6	то 15 20-50 то 15 то 50	то 50 то 50	то 50 то 50	10-50 50	то 5	
III	11	реғи ғуноғундона реғҳои вазнин	то 3 6-10	то 50					то 10 то 5
IV	14	реғӣ-шағалӣ ғилҳои сабук	то 3 10-15						то 25 то 10
V	18	реғӣ-шағалӣ ғилҳои миёна	то 5 15-20						то 30 то 10
VI	22	реғӣ-шағалӣ ғилҳои вазнин	то 5 20-30 то 40						то 40 то 10

Барои муносибии ҳисоб намудани сетои аввали он ғрафики таркиби ғранулометрии тартиб дода мешавад (расми 1).

**Расми 1. Ғрафики таркиби ғранулометрии (1) ва қачхаттаи ҷавобгӯӣ будани (2, 3) ғрунтҳои қони санғ барои шуста тӯда намудани иншооти гидротехники**

**Figure 1. The graph of the granulometric composition (1) and the response curve (2, 3) of the soil from the stone quarry for the washing of hydraulic structures**



Зариби (коэффитсиенти) ғайрияктаркибии ғрунтҳо К<sub>60</sub>/10 ба интиҳои намуд ва қолиби иншооти заминӣ таъсир мерасонад:

$$\frac{K_{60}}{10} = \frac{d_{\text{во}}}{d_{10}}$$

ин чо: d<sub>во</sub> – кутри (диаметри) зарраҳо, ба 60% - ному (аз рӯи вазн) мавҷудияти зарраҳои дорои кутри кам, мм мувофиқаткунанда;

d<sub>10</sub> – ҳамчунин, ба 10% - ному (аз рӯи вазн) мавҷудияти зарраҳои дорои кутри кам, мм мувофиқаткунанда.

Ғрунтҳо, агар  $K_{60}/10 \leq 3$  бошад, яктаркиба ҳисобида мешаванд.

Агар зариби (коэффитсиенти) яктаркиба камтар аз 2 бошад, он гоҳ сарбанд бе ядро, дар диапазони 2 – 3 бошад, дар якҷоягӣ бо қисмати марказӣ ва агар зиёда аз 3 бошад, бо ядро якҷоя шуста тӯданамоӣ карда мешавад.

Барои шуста тӯданамоии сарбанд, садд, бағалаи иншооти гидротехникӣ, асоси зери иншоот, майдончаҳои сохтмонӣ, одатан регҳои гуногунандоза, ғрунтҳои регӣ-шағалӣ, регҳо, баъзан гилҳо, зардҳо ва гил истифода бурда мешавад.

Барои пешакӣ ҳисоб намудан ва коршоам будани ғрунтҳо қачхаттаи таркиби гранулометрии онҳо бо қачхаттаи канории қороямии ғрунтҳои қони санг (қарйер) муқоиса карда мешаванд (расми 1).

Агар қачхаттаи таркиби гранулометрии ғрунтҳои қони санг (қарйер) байни қачхаттаи 2 ва 3 чой дода шуда бошанд, он гоҳ чунин ғрунт барои шуста тӯданамоии иншоот лоиқу муносиб шуморида мешавад.

#### АДАБИЁТ

1. Бакшеев В.Н. Гидромеханизация в строительстве: Учебное пособие [Текст] / В.Н. Бакшеев. -М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2004. -208 с.
2. Меламут Д.Л. Гидромеханизация в ирригационном и сельскохозяйственном строительстве [Текст] / Д.Л. Меламут. -М.: Стройиздат, 1967. -395 с.
3. Мелентьев В.А. Намывные гидротехнические сооружения [Текст] / В.А. Мелентьев. -М.: Энергия, 1973. -414 с.
4. Нурок Г.А. Указания по производству земляных работ способом гидромеханизации в зимних условиях [Текст] / Г.А. Нурок. -М.: Металлургиздат, 1941. -256 с.
5. Харин А.И. Гидромеханизация земляных работ в строительстве [Текст] / А.И. Харин, М.Ф. Новиков. -М.: Стройиздат, 1979. -192 с.
6. Холин Н.Д. Гидромеханизация вскрышных работ на угольных карьерах [Текст] / Н.Д. Холин, С.О. Славутский, Г.П. Никонов. -М.: Углеиздат, 1948. -123 с.
7. Царевский А.М. Гидромеханизация мелиоративных работ [Текст] / А.М. Царевский. -М.: Сельхозиздат, 1963. -403 с.
8. Штин, С.М. Гидромеханизация горных работ и ее роль в повышении плодородия земель Центральной России / С.М. Штин, И.М. Ялтанец. Горн. информ. -аналит. бюл. - 2002. -№7.
9. Ясинетский В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ [Текст] / В.Г. Ясинетский Н.К. Фенин. -М.: Агропромиздат, 1986. -352 с.

#### ЛОЙОБАҲО ВА ТАВСИФИ ОНҲО ҲАНГОМИ ИСТИФОДАИ УСУЛИ ГИДРОМЕХАНИЗАТСИЯ

Барои коркард намудан, интиқол додан ва тӯда гардонидани ғрунт воситаҳои гидромеханизатсия миқдори муайяни обро талаб менамоянд, ки он аз усули коркарди ғрунт, таркиби гранулометрӣ ва ҳамбастагии он вобастагӣ дорад. Миқдори обе, ки барои коркард ва омехтанамоии 1 м<sup>3</sup> ғрунт зарур аст, ҳароҷоти ҳосси об номида мешавад. Бузургии он метавонад аз 5 м<sup>3</sup> барои регҳо то 22 м<sup>3</sup> барои гили вазнин тағйир ёбад. На ҳамаи ғрунтҳо барои шуста тӯда намудан дар иншооти гидротехникӣ қобили қабул мебошанд. Барои шуста тӯданамоии сарбанд, садд, бағалаи иншооти гидротехникӣ, асоси зери иншоот, майдончаҳои сохтмонӣ, одатан регҳои гуногунандоза, ғрунтҳои регӣ-шағалӣ, регҳо, баъзан гилҳо, зардҳо ва гил истифода бурда мешавад. Барои пешакӣ ҳисоб намудан ва коршоам будани ғрунтҳо қачхаттаи таркиби гранулометрии онҳо бо қачхаттаи канории қороямии ғрунтҳои қони санг (қарйер) муқоиса карда мешаванд. Агар қачхаттаи таркиби гранулометрии ғрунтҳои қони санг (қарйер) байни қачхаттаи 2 ва 3 чой дода шуда бошанд, он гоҳ чунин ғрунт барои шуста тӯданамоии иншоот лоиқу муносиб шуморида мешавад.

**Калидвожаҳо:** гидромеханизатсия, лойоба, истифода, грунт, интиқол, коркард, таркиб, гранулометрӣ, зичии лойоба, бузургӣ, харочоти об, тавсиф, кутр, гидротехникӣ, иншоот.

### **ПУЛЫПЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ**

Для разработки, транспорта и укладки грунта средствами гидромеханизации требуется определенное количество воды, которое зависит от способа разработки, грунта, его гранулометрического состава и связности. Количество воды, необходимое для разработки и перемещения 1 м<sup>3</sup> грунта, называется удельным расходом воды. Значение его может меняться от 5 м<sup>3</sup> для песков до 22 м<sup>3</sup> для тяжелых глин. Не все грунты пригодны для намыва в гидротехнические сооружения. Для намыва плотин, дамб, пазух гидротехнических сооружений, оснований под сооружения, строительных площадок применяют чаще пески разной крупности, песчаногравийные грунты, супеси, реже суглинки, лессы и глины. Для предварительного определения пригодности грунтов кривую гранулометрического состава их сопоставляют с граничными кривыми пригодности грунтов карьеров. Если кривая гранулометрического состава грунтов карьеров укладывается между кривыми 2 и 3, то такой грунт считают пригодным для намыва сооружений.

**Ключевые слова:** Гидромеханизация, пульпа, использование, грунт, транспортировка, разработка, состав, гранулометрический, плотность, пульпа, величина, расход воды, характеристика, диаметр, гидротехнический, сооружения.

### **PULP AND THEIR CHARACTERISTICS WHEN USING HYDROMECHANIZATION**

For the development, transport and laying of soil by means of hydromechanization, a certain amount of water is required, which depends on the method of development, soil, its granulometric composition and connectivity. The amount of water required to develop and move 1 m<sup>3</sup> of soil is called the specific water consumption. Its value can vary from 5 m<sup>3</sup> for sands to 22 m<sup>3</sup> for heavy clays. Not all soils are suitable for alluvium into hydraulic structures. For the alluvium of dams, dams, sinuses of hydraulic structures, foundations for structures, construction sites, sands of various sizes, sandy gravel soils, sandy loams, less often loams, loess and clays are used more often. For a preliminary determination of the suitability of soils, the curve of their granulometric composition is compared with the boundary curves for the suitability of quarry soils. If the curve of particle size distribution of quarry soils fits between curves 2 and 3, then such soil is considered suitable for alluvial structures.

**Keywords:** hydromechanization, pulp, use, soil, transportation, development, composition, granulometric, pulp density, value, water flow, characteristic, diameter, hydraulic engineering, structures.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Ҳақёров Диловар Мирзошарифович* – Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемура, муаллими калони кафедраи механикаи сохтмон ва иншооти гидротехникӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. Телефон: **(+992) 937-10-80-50**. E-mail: **hdilovar161@gmail.com**

*Икромов Илҳом Исломулович* - Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемура, номзади илмҳои техника, дотсент. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. Телефон: **93-443-00-01**. E-mail: **ilhom8000@gmail.com**

**Сведения об авторах:** *Хакёров Диловар Мирзошарифович* - Таджикский аграрный университет имени Шириншоха Шохтемура, старший преподаватель кафедры строительной механики и гидротехники. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 146. Телефон: **937-10-80-50**. E-mail: **hdilovar161@gmail.com**

*Икромов Илхом Исломулович* - Таджикский аграрный университет имени Шириншоха Шохтемура, кандидат технических наук, доцент. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 146. Телефон: **93-443-00-01**. E-mail: **ilhom8000@gmail.com**

**Information about authors:** *Khakerov Dilovar Mirzosharifovich* - Tajik Agrarian University named after Shirinshokh Shokhtemur, senior lecturer at the Department of Structural Mechanics and Hydraulic Engineering. **Address** 734003. Republic of Tajikistan. Dushanbe. Rudaki Avenue, 146. Phone: **937-10-80-50**. E-mail: **hdilovar161@gmail.com**

*Ikromov Ilkhom Islomkulovich* - Tajik Agrarian University named after Shirinshokh Shokhtemur, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 146. Telephone: **93-443-00-01**. E-mail: **ilhom8000@gmail.com**

## ГЕОЛОГИЯ

- Сафари Нусратулло, Назаров Дж.О.* Рудоносность в чоринском рудном поле..... 5
- Гафуров Ф.Г.* О монаците редкоземельно-флюоритового месторождения дункельдык (Юго-Восточный Памир)..... 10
- Самиев А.М., Ниёзов Н.А.* Тавсифи мухтасари табиӣ-географии гидрологии мавзеи кӯли Сарез..... 14
- Сафари Нусратулло.* Масоили геоэкологии чамъоварӣ ва гӯркунии партовҳои саноати кӯҳии майдони маъдани Чоре..... 22

## ТЕХНИКА

- Хасанов М.Н., Саидов М.Х.* Зависимость минимальной глубины заложения напорных необлицованных тоннелей..... 28
- Саидова Ш.А., Мирмухамедова Ш.Р.* Влияние компьютерных технологий на индустрию моды..... 33
- Мухамедов У.С. Исследование напряженно-деформированного состояния составных грунтовых оснований..... 39
- Каримов С.М., Бобоев Х.Б., Гулахмадов Х.Ш.* Оценка химического состава снежного покрова в зоне влияния цементного завода (на Примере ОАО «Таджикцемент» г. Душанбе)..... 44
- Имомов Н.Б.* Исследование процесса абразивной обработки шариков из самоцветных камней на станке с направляющими пластинами..... 54
- Ҳақёров Д.М.* Хокҳо ва ҳолати мелиоративии заминҳои худуди ноҳияи Панҷ..... 64
- Саидӣ Дилафрӯз Раббизода, Дадобоева Н.А.* Коркарди усули сохтани созаи либоси тиббӣ бо барномаҳои муосир..... 69
- Каримов М.Л.* Тағйирёбии хусусиятҳои экологии баъзе шабакаҳои гидрологии маҷрои болооби ҳавзаи дарёи Вахш дар шароити дигаргуншавии иқлим..... 76
- Алимардонов А.М.* Интиҳоби конструксияи долонҳои зидитармавӣ вобаста ба суръати тарма ва минтақаи сейсмикӣ..... 81
- Обидҷони Ш.Қ., Бобохонов Ф.Ш.* Деформатсия ва тағйирёбии ҳолати иншоотҳои асосии обгиреҳи Норақ..... 89
- Нурматова Ф.М.* Коркарди интерфейси истифодабаранда дар таъминоти барномавии омӯзишӣ..... 102
- Асламов Б.Р., Каримов М.Л.* Таъсири техногенӣ ва тағйирёбии вазъи геоэкологии минтақаи Дарвози ғарбӣ дар шароити муосир..... 110
- Ҳақёров Д.М., Икромов И.И.* Лойобаҳо ва тавсифи онҳо ҳангоми истифодаи усули гидромеханизатсия..... 117



**НАУКА И ИННОВАЦИЯ**  
**Серия геологических и технических наук**

Научный журнал «Наука и инновация. Серия геологических и технических наук» основан в 2014 г. Выходит 4 раз в год. Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), регулярно предоставляет в РИНЦ информацию в виде метаданных. Полнотекстовая версия журнала доступна на сайте издания

---

**НАУКА И ИННОВАЦИЯ**  
**Серия геологических и технических наук**

**2023. №3.**

Над номером работали:  
Ответственный редактор: М.Ибодова  
Редактор серии геологических и технических наук: Д.А.Назарова  
Редактор русского языка: О.Ашмарин

**Издательский центр**  
**Таджикского национального университета**  
**по изданию научного журнала**  
**«Наука и инновация»:**  
734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект Рудаки, 17.  
Сайт журнала: <http://geo.vestnik-tnu.com>  
E-mail: [vestnik-tnu@mail.ru](mailto:vestnik-tnu@mail.ru) Тел.: (+992 37) 227-74-41

Отпечатано в типографии ТНУ  
734025, г.Душанбе, ул.Айни, 32.  
Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Тираж 200 экз. Уч. изд. л. 15,25 усл. п.л. 15,25  
Подписано в печать 20-09-2023 Заказ №2020/04-01