



# ENGINEER

international scientific journal

**SPECIAL ISSUE**

**E-ISSN**

3030-3893

**ISSN**

3060-5172



SLIB.UZ  
Scientific library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



# ENGINEER

A bridge between science and innovation

**E-ISSN: 3030-3893**

**ISSN: 3060-5172**

**SPECIAL ISSUE**

**16-february, 2026**



[engineer.tstu.uz](http://engineer.tstu.uz)

**ABDURAXMON ASIMOVICH ISHANXODJAYEV TAVALLUDINING  
85 YILLIGIGA BAG‘ISHLANGAN  
“TRANSPORT INSHOOTLARI: ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR,  
SEYSMIK BARQARORLIK”  
MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIIY-AMALIY KONFERENSIYASI  
ILMIY ISHLARI TO‘PLAMI**

Toshkent davlat transport universiteti texnika fanlari doktori, professor, transport qurilishi sohasida taniqli olim, fan va texnika sohasidagi Abu Rayhon Beruniy nomli O‘zbekiston Davlat mukofoti laureati, “Shuxrat belgisi” ordeni, “Sharafli mehnati uchun” medali, “Oliy talim fidoiysi”, Oliy talim alochisi”, “SSSR ixtirochisi”, “Yo‘l ustalarning ustozlari”, “Seysmik xavfsizlik sohasi alochisi” ko‘krak nishonlari sohibi **Abduraxmon Asimovich Ishanxodjayev tavalludining 85 yilligiga bag‘islangan “Transport inshootlari: zamonaviy texnologiyalar, seysmik barqarorlik”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy ishlari to‘plami chop etildi.

Abduraxmon Asimovich 100 dan ortiq ilmiy asarlar, shu jumladan, 2 ta monografiya, 2 ta darslik, 18 ta chet elda chop etilgan ilmiy maqola va ishlab chiqarishga tadbiiq etilgan 6 ta ixtiroga berilgan guvohnoma va patentlar muallifidir. Uning ilmiy maslahatchiligi va ilmiy rahbarligida 2 ta doktorlik, 8 ta nomzodlik va 4 ta texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajalariga dissertatsiyalar yoqlandi, ko‘p sonli ilmiy-tadqiqot mavzulari – fundamental va amaliy Ilmiy grantlar, yo‘l-ko‘prik qurilishi bo‘yicha Respublika va soha me‘yoriy hujjatlari yaratganlar.

Ishanxodjayev Abduraxmon Asimovich 1962 yilda Toshkent temir yo‘l muhandislari institutini “Sanoat va fuqaro qurilishi” mutaxassisligi bo‘yicha tugatib, bir yil O‘zbekiston suv xo‘jaligi Davlat loyiha instituti muhandisi, to‘rt yil “Toshshaxarqurilish Bosh Boshqarmasi” qurilish tashkilotlarida qurilish ustasi va ish bajaruvchi lavozimlarida ishladi. Shu davrda u hozirgi Respublika Prezidenti devoni binosi qurilishida ishtirok etdi, Toshkent viloyati Bo‘stonliq rayoni “Chimyon” dam olish zonasida tiklanayotgan “Quyoshli” pioner lager qurilishiga rahbarlik qildi. Nihoyat, u 5-yillik loyiha va ishlab chiqarish tajribasiga ega mutaxassis sifatida 1967-yil dekabrda O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi institutiga, ushbu institut direktori, o‘sha paytda fan nomzodi, keyinchalik akademik Tursunboy Rashidov ilmiy rahbarligida aspiranturaga kiradi va keyingi 20-yil davomida kichik va katta ilmiy hodim, laboratoriya mudiri lavozimlarida faoliyat ko‘rsatdi.

Shu davrda uning bevosita rahbarligi va ishtirokida O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi institutida dunyoda yagona “Metropolitanlar zilzilabardoshligi” laboratoriyasi tashkil etildi. Ushbu laboratoriya Toshkent metropoliteni Chilonzor metro yo‘lini noqulay grunt sharoitlari va yuqori seysmik zonada loyihalash va qurishda, metro qurilishi tajribasida birinchi bo‘lib yirik yig‘ma temirbeton elementlardan tiklanadigan yurish va bekat tonnellarining yangi, zilzilabardosh konstruksiyalari yaratish va tadbiiq etishda faol qatnashdi. Toshkent metrosi Chilonzor yo‘lining qurilgan bo‘laklarida ulkan eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi, metro tajribasida birinchi bo‘lib muhandis-seysmometrik kuzatuvlar tashkil qilindi. Laboratoriya ilmiy xodimlari va izlanuvchilaridan 10 dan ortiq kishi nomzodlik va doktorlik dissertatsiyalari yoqladilar. Kafedrada bajarilgan ilmiy-tadqiqotlar natijalarining ishlab chiqarishga tadbiiqidanda hosil bo‘lgan katta miqdordagi iqtisodiy samara institut va O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi hisobotlarida qayd etildi.



Ustozimiz 30 yildan ortiq muddatda rahbarlik qilgan Toshkent avtomobil-yo'llar instituti "Ko'priklar va transport tonneleri" kafedra O'zbekiston Respublikasi, shuningdek, Osiyo, Afrika va Lotin Amerikasi mamlakatlari uchun ko'priksizlik bo'yicha oliy malumotli kadrlar tayyorladilar. Shuni qayd etish lozimki, professor Ishanxodjaev Abduraxmon Asimovich turli yillarda Tojikiston va Qirg'iziston Respublikalari hududlarida, Armaniston Respublikasining Spitak shahrida ro'y bergan kuchli zilzilalar oqibatlarini o'rganish va tahlil qilishda, sobiq Ittifoq Fanlar Akademiyasi prezidiumi qoshidagi seysmologiya va zilzilabardosh qurilish bo'yicha idoralararo kengash azosi sifatida faol ishtirok etdi. Keyingi yillarda u Toshkent shahri va Respublikada qurilayotgan ulkan transport inshootlari konstruksiyalari, shu jumladan Toshkent metropoliteni yer usti xalqa yo'li konstruksiyalarini ekspertiza qilish jarayonlarida ham bevosita ishtirok etdi.

Ishanxodjayev Abduraxmon Asimovich 50 yildan ortiq davrda ilmiy darajalar beruvchi ixtisoslashgan va ilmiy kengashlarning raisi, ilmiy kotibi, a'zosi va ushbu kengashlar qoshidagi ilmiy seminar raisi sifatida 300 dan ortiq mutaxassislarning doktorlik, nomzodlik va falsafa doktori ilmiy darajasini olish jarayonida qatnashdi. Hozirda u Toshkent Davlat Transport Universiteti huzuridagi doktorlik dissertatsiyalari himoyasi bo'yicha ilmiy kengash a'zosi va ushbu ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, O'zbekiston mexaniklar jamiyatining kengashi a'zosi, Sharof Rashidov nomli Samarqand Davlat universiteti va O'zbekiston Fanlar Akademiyasi seysmologiya instituti qoshidagi doktorlik dissertatsiyalari himoyasi bo'yicha ilmiy kengashlar a'zosi sifatida ilmiy darajadagi mutaxassislar tayyorlashda faol ishtirok etmoqdalar.

Mazkur ilmiy-amaliy konferensiyaning maqsadi transport qurilishi sohasida olib borilayotgan zamonaviy ilmiy tadqiqotlar yo'nalishlarini muhokama qilish, jumladan ko'priklar va tunnellar qurilishi, metropolitenlar, yuqori seysmik hududlarda transport obyektlarining ishonchliligi va seysmik mustahkamligi, zamonaviy hisoblash va loyihalash usullari, hamda innovatsion muhandislik yechimlari bo'yicha ilmiy natijalar almashuvini ta'minlashdan iboratdir.

Konferensiyada O'zbekiston Respublikasi hamda xorijiy mamlakatlarning oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari olimlari, shuningdek, muhim ilmiy tadqiqot natijalariga ega bo'lgan ishlab chiqarish vakillari o'z ilmiy ishlari bilan ishtirok etdilar.

**"Transport inshootlari: zamonaviy texnologiyalar, seysmik barqarorlik"** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyaning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

1. Transport inshootlari uchun zamonaviy konstruktiv yechimlar va materiallar;
2. Ko'priklar hamda yo'l o'tkazgichlarni diagnostika qilish, ta'mirlash va mustahkamlash texnologiyalari;
3. Seysmik hududlarda transport inshootlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishdagi dolzarb masalalar;
4. Ilg'or xorijiy tajriba, innovatsion yondashuvlar va amaliy tavsiyalar.

Ushbu ilmiy-ma'rifiy to'plam Abduraxmon Asimovich Ishanxodjayevning tabarruk 85 yoshga to'lishi munosabati bilan nashr etilib, unda transport qurilishi sohasida faoliyat yuritayotgan yetakchi olimlar, professor-o'qituvchilar va malakali mutaxassislarning ilmiy izlanishlari jamlangan. To'plamda transport qurilishining dolzarb muammolari, zamonaviy muhandislik yechimlari, ilmiy-nazariy va amaliy tadqiqot natijalari yoritilib, ushbu sohaning bugungi holati va istiqboldagi rivojlanish yo'nalishlari aks ettirilgan. Mazkur nashr Abduraxmon Asimovichning transport qurilishi faniga qo'shgan ulkan hissasiga nisbatan chuqur hurmat va e'tirof ramzi sifatida tayyorlangan.



## Justification of the purposes of using basalt fiber in cement concrete

Soy V.M.<sup>1</sup>, Mukhammadiev N.R.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Malikov G.B.<sup>1</sup><sup>b</sup>, Tursinaliyev D.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The creation of modern high-efficiency building materials and products, to which the demands are constantly increasing, can be successfully implemented using technologies using composite materials. Particularly promising are dispersed reinforced concrete, in which a strong matrix and reinforcing fibers are successfully combined. The matrix provides high compressive strength, bending strength, and durability, while dispersed fibers are characterized by significant tensile strength, high elastic modulus, and the ability to distribute loads throughout the entire volume. Such a combination increases crack resistance, improves the operational properties and durability of structures, and opens up new possibilities for use in modern engineering structures and industrial construction.

**Keywords:** concrete, basalt fiber, strength, stability, corrosion, elasticity modulus, fine-grained concrete, alkali resistance and acid resistance

## Обоснование целесообразности применения базальтового волокна в цементобетоне

Цой В.М.<sup>1</sup>, Мухаммадиев Н.Р.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Маликов Г.Б.<sup>1</sup><sup>b</sup>, Турсиналиев Д.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** Создание современных высокоэффективных строительных материалов и изделий, требования к которым постоянно возрастают, может быть успешно реализовано с помощью технологий, использующих композиционные материалы. Особенно перспективными являются дисперсноармированные бетоны, в которых удачно сочетаются прочная матрица и армирующие волокна. Матрица обеспечивает высокую прочность на сжатие, изгиб и долговечность, а дисперсные волокна характеризуются значительным сопротивлением разрыву, высоким модулем упругости и способностью распределять нагрузки по всему объёму. Такое сочетание повышает устойчивость к трещинообразованию, улучшает эксплуатационные свойства и долговечность конструкций, открывая новые возможности для применения в современных инженерных сооружениях и промышленном строительстве.

**Ключевые слова:** Бетон, базальтовая фибра, прочность, устойчивость, коррозия, модуль упругости, мелкозернистый бетон, щелочестойкость и кислотостойкость

### 1. Введение

Исследование исходных характеристик различных видов волокон позволит подобрать наиболее эффективный компонент для дисперсноармирования мелкозернистых цементобетонов с точки зрения соотношения достигаемых прочностных характеристик и низкой стоимости проектируемого конструкционного материала.

Как видно из таблицы, базальтовое волокно по многим характеристикам превосходит остальные фибры. В частности, базальтовое волокно по прочности превосходит сталь. При этом относительное удлинение при разрыве базальтовой фибры ниже, чем стальной. Кроме того, базальтовое волокно характеризуется химическим сродством с цементным камнем. Все это в совокупности позволяет данной фибре более эффективно препятствовать образованию микротрещин в бетоне при его нагружении.

### 2. Методология исследования

Анализ характеристик волокон, приведенных в таблице 1, позволяет сделать вывод о перспективности использования базальтового волокна в качестве армирующего компонента при проектировании строительных композитов.

Таким образом, по совокупности вариативных критериев, в качестве дисперсноармирующего компонента было выбрано базальтовое волокно.

Для отбора базальтового волокна наиболее пригодного для армирования цементной матрицы, учитывая широту географии применения волокна в строительной отрасли, а так же постоянно возрастающие объемы строительства на территории в Республики Узбекистан, были проанализированы волокна крупнейших производителей базальтовой фибры, годовой объем выпуск продукции которых составляет свыше 1000 тонн.

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0009-0004-2390-6961>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3691-1079>



### 3. Результаты исследования

Исходя из множества исходных свойств, для более точного выбора базальтового волокна, нами был проведен анализ сырьевого состава, соотношения геометрических характеристик (длины и диаметра) фибры, а также способов его производства.

**Таблица 2**  
Перечень свойств базальтовых волокон различных производителей

Компания	Технология	Сырье	Диаметр, мкм
ООО «Qoraqalpoq Basaltwool LLC»	центробежное диспергирование	подшихтованный базальт (SiO <sub>2</sub> -49%)	3-5
ООО «DXO BAZALT» Навои	Раздув расплава вертиальной струей воздуха	пироксеновый порфирит	1-3
ООО «Basalt Uzbekistan» Каракалпак	дуплекс-процесс	Базальт (SiO <sub>2</sub> - 52%)	1-3
ООО «Basalt Uzbekistan» Джиззак	раздув расплава вертиальной струей воздуха	базальт (SiO <sub>2</sub> - 53%)	3-12

Одним из важных исходных показателей волокна является его состав. Для повышения адгезии к цементному камню необходимо, чтобы волокно характеризовалось силикатным составом, поскольку бетон обладает щелочной средой.

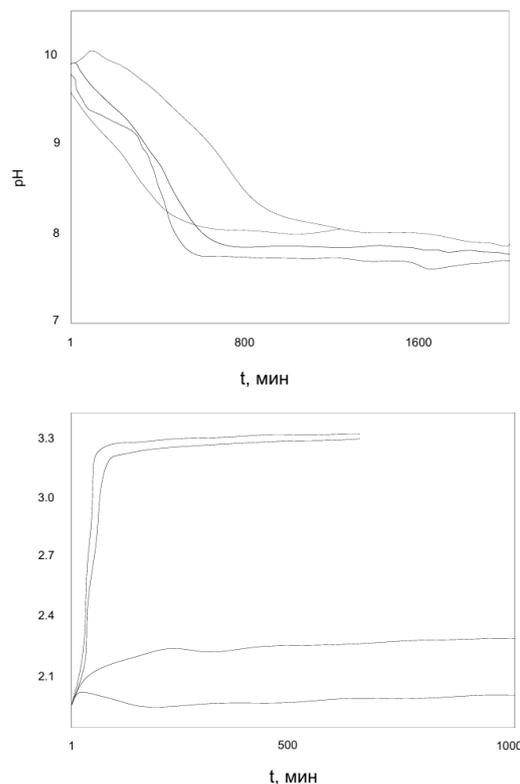
Элементный состав базальтового волокна (табл.3) различных производителей характеризуется незначительными вариациями концентраций петрогенных элементов. Исключением являются повышенные содержания магния и железа в составе продукции ООО «Basalt Uzbekistan» Джиззак и ООО «Basalt Uzbekistan» Каракалпак. Это может быть следствием повышенного содержания в исходном базальтовом сырье оливина.

**Таблица 3**  
Элементный состав базальтового волокна

Компоненты	ООО«Qoraqalpoq Basaltwool LLC»	ООО«DXO BAZALT» Навои	ООО«Basalt Uzbekistan» Каракалпак	ООО«Basalt Uzbekistan» Джиззак
	Волокно №1	Волокно №2	Волокно №3	Волокно №4
Na	1.81	3.3	2.3	1.62
Mg	3.07	1.8	1.8	2.62
Al	5.21	6.4	6.9	5.39
Si	19.43	18,4	19,2	18,03
P	0	0,2	0,2	0,23
K	0.33	0,5	0,5	0,59
Ca	3.1	3,2	2,9	3,21
Ti	0.69	0,5	0,5	0,39

Mn	0	0,1	0,1	0
Fe	3.64	4,2	3,5	7,05
O	62.19	18,4	19,2	17,03
S	0,46	0	0	0,02

Несмотря на обилие литературных данных [1], вопрос о стойкости базальтового волокна в агрессивной среде все еще остается открытым. Нами были изучены волокна четырех производителей на кислотную и щелочную стойкость (рис.1).



**Рис.1.** Изменение pH-раствора в зависимости от вида волокна при его испытании на щелочестойкость (а) и кислотостойкость (б): Волокно № 1 - ООО «Qoraqalpoq Basaltwool LLC», № 2 - ООО «DXO BAZALT» Навои», № 3 - ООО «Basalt Uzbekistan» Каракалпак, №4 – ООО «Basalt Uzbekistan» Джиззак»

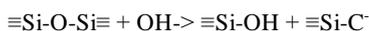
Вероятным объяснением полученных данных может быть следующее. Химические явления, лежащие в основе действия щелочей на фибру, заключаются в превращении кремнезёма в стабильные анионы, не полимеризующиеся в щелочной среде: SiO<sub>4</sub><sup>4-</sup>, Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub><sup>2-</sup>, SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, а катионы, находящиеся в стекловидной фазе, образуют соединения типа цинкатов и алюминатов. Если раствор не обновляется и происходит накопление продуктов разрушения, то процесс разрушения замедляется [2].

Известно, что на процесс разрушения базальтовой фибры влияет не только взаимодействие гидроксильных ионов с кремнекислородными группами, но и способность катиона щелочного раствора к ионному обмену с катионами металлов, входящими в состав базальтового волокна. При соприкосновении щелочного раствора с базальтовой фиброй сначала происходит выщелачивание стекловидной фазы и лишь затем разрушение. Скорость разрушения фибры

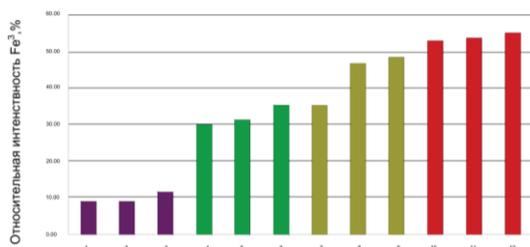


обуславливается скоростью перехода в раствор ионов Na (иона модификатора) [3].

Действие щелочных растворов начинается с адсорбции ионов Na и OFT поверхностью базальтового волокна. В результате образуется нестойкое соединение, которое разрушается по связям  $\equiv\text{Si}-\text{O}-\text{Si}\equiv$  с образованием групп  $\equiv\text{Si}-\text{ONa}$  и  $\equiv\text{Si}-\text{OH}$ . После разрушения достаточно большого количества связей  $\equiv\text{Si}-\text{O}-\text{Si}\equiv$  начинается переход разрушенных силикатов в раствор. В процессе взаимодействия базальтового волокна со щелочами условно выделяют несколько стадий [4, 5]. Сначала происходит адсорбция щелоповерхностью базальтовой фибры. Затем имеет место так называемая щелочная атака, начинающаяся у поверхностных дефектов, и распространяющаяся в дальнейшем на всю поверхность [6]:



На последней стадии продукты реакции удаляются с поверхности фибры, не образуя защитной пленки. О стойкости базальтовых волокон в агрессивных средах можно судить по химическому составу сырья, из которого оно вытянуто. Например, щелочестойкость повышается при введении в их состав уплотняющих структуру оксидов - циркония, алюминия, железа, олова и др. На стойкость волокон существенное влияние оказывает также технология и способ производства. Все это в совокупности может определять возможные субмикронные неоднородности, связанные с различным содержанием  $\text{Fe}^{2+}$  /  $\text{Fe}^{3+}$  в волокне. На рисунке 3 приведено содержание в волокнах  $\text{Fe}^{3+}$ , полученное методом мессбауэровской спектроскопии.



**Рис.2. Содержание Fe в базальтовых волокнах: 1-3 - ООО «Qoraqalpog Basaltwool LLC», ООО «DXO BAZALT»; 4-6 - ООО «Basalt Uzbekistan» Каракалпак»; 7-9 - ООО «Basalt Uzbekistan» Джиззак**

Различное содержание  $\text{Fe}^{2+}$  /  $\text{Fe}^{3+}$  в волокне, по мнению ряда исследователей [7-1] определяет возможные субмикронные неоднородности, связанные с наличием железа вне кремний-кислородной сетки, что в свою очередь делает волокна неустойчивыми к окислению, а также может привести к кристаллизации при повышенных температурах.

Как было отмечено ранее, при проектировании дисперсноармированных материалов имеют значение также геометрические характеристики волокна. По литературным данным известно, что для достижения оптимального пластично-агрегатного состояния дисперсноармирующего компонента в смеси, следует отбирать исходные компоненты с оптимальным соотношением длины к диаметру большим 10 [8]. Как видно из микроструктуры базальтового волокна, производства ООО «Basalt Uzbekistan» Джиззак» (рис.

2), данная фибра характеризуется необходимым соотношением геометрических характеристик.

В качестве агрессивной среды использовали цементное молочко, характеризующееся достаточной щелочной средой ( $\text{pH}=12,9$ ). В указанный раствор вводили распущенное волокно (рис. 3). Концентрацию базальтового волокна в растворе выбирали с учетом предельного содержания фибры в цементных композитах (3-12 % массы вяжущего), установленного на основании анализа литературных данных. Концентрация составляла 7 %. Образцы подвергли выдержке при комнатной температуре в течение 7, 14, 28, 72 суток. По истечению срока выдержки для удаления остатков цементной составляющей волокно промывали слабым раствором соляной кислоты (0,1 %) через фильтровальную бумагу. Для удаления посторонних примесей в последствие образец промывали 1 л дистиллированной воды. Далее оставшееся на фильтровальной бумаге базальтовое волокно просушивали при комнатной температуре. Растворимость волокна определяли по разности масс первоначальной навески и сухого остатка в результате выдержки в щелочной среде. Потерю массы выражали в процентах (табл. 3). Возможные потери волокна при промывке (т.н. технологические потери), приняты сопоставимыми для каждого эксперимента.

**Таблица 3**  
**Результаты исследования щелочной стойкости базальтового волокна**

№	Время испытания, сут	Масса исходная, г	pH исх.	Масса после выдержки, г	Потеря массы, %	pH после выдержки	Цвет
1	7	4,67	11,9	4,17	12,4	11,9	Норм
2	14	4,95	11,9	3,45	24,2	11,5	норм
3	28	5,01	11,9	3,31	29,9	11,5	Слабо-осветл
4	72	4,85	11,9	2,01	56,8	11,3	Слабо-осветл

В процессе наблюдения на 7 сутки на поверхности волокна обнаружилось незначительное выпадение белого осадка, вероятно, связанное с кристаллизацией  $\text{CaO}$  на ороговевшей поверхности базальта. В период с 14 до 28, 62 суток в результате утончения более мелких ворсинок волокна общая масса базальтового волокна в виде сгустка постепенно рассыпалась с медленным осаждением мелких частиц волокна (до 20 %). На 28 сутки количество белого осадка возросло, и покрывало собой уже все более крупные волокна. При осмотре образца на 72 сутки обнаружено изменение цвета поверхности волокна - от слабо-осветленного для малых ворсинок, до серого для более крупного волокна.

## 4. Заключение

Установлено, что изменение pH цементного раствора существенно зависит от времени нахождения в нем образцов волокна. Так, на 7 сутки при рост pH не зафиксирован, на 14 - отмечено уменьшение на 2 %, и в



период с 28 до 72 суток достиг уменьшения на 4,3 % относительно исходного. Полу ченные изменения значений рН находятся в пределах значения прогнозируе мой нормы.

После 28 сут выдержки в растворе потеря массы составляет около 30 %. Длительное хранение фибры (72 сут) в растворе приводит к потере массы до 50 %.

## Использованная литература / References

[1] Третьяков, Ю.Д. Разработка химических методов повышения гидrolитической и термической коррозионной стойкости базальтовых стекол / Ю.Д. Третьяков, А.В. Кнотко, В.И. Путляев // Отчет отде- • ления химии и наук о материалах РАН. - Москва, 2007.

[2] Бабаев, В.Б. Рассмотрение возможности использования в качестве микроармирующего компонента в дорожном цементобетоне базальтового волокна / В.Б. Бабаев, А.В. Кнотко, А.В. Гаршев // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): материалы Междунар. науч.-практич. Конф. - Белгород, 1-3 марта 2011 г. - Белгород, 2011. - Ч. 4. - С. 25-27.

[3] Гаршев, А.В. Окислительная коррозия базальтового волокна / А.В. Гаршев, А.В. Кнотко, М.Н. Пулькин и др. // Коррозия: материалы, ; защита. - 2005. - № 7. -С. 33-39

[4] Русаков, В.С. Основы мессбауэровской спектроскопии: учеб. пособие В.С. Русаков. - М.: Физический факультет МГУ. - 2011. - 292 с

[5] Юрьев, А.Г., Лесовик Р.В., Панченко Л.А. Дисперсно-армированный . мелкозернистый бетон с использованием техногенного песка / А.Г. Юрьев, Р.В. Лесовик, Л.А. Панченко // Известия вузов. Строительство. - 2008. - № 11.-С. 121-12.

[6] Ядыкина, В.В. Управление процессам и формированию и качеством строительных композитов с учетом состояния поверхности дисперсного сырья / В.В. Ядыкина // Белгород: РИЦ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.- 371с.

[7] Аблесшов, Н.Е. Реликтовая кристалличность и качество базальтового стекловолкна

(мессбауэровские исследования) / Н.Е. Аблесимов, Ю.Г. Малова, СИ. Бондаревский // Стекло и керамика. - 2006. - №3. - С . 12-13.

[8] Пашенко, А.А. Армирование цементного камня минеральным волокном / А.А. Пашенко, В.П. Сербии. - Киев: УкрНИИНТИ, 1970. - 45 с.

## Информация об авторах/ Information about the authors

**Soy Vladimir  
Mikhaylovich /  
Цой Владимир  
Михайлович**

Ташкентский государственный транспортный университет, кафедра «Строительство зданий и промышленных сооружений», доктор технических наук, профессор.

E-mail: [Volodya\\_tsoy@inbox.ru](mailto:Volodya_tsoy@inbox.ru)  
Tel.: +998909521576

**Mukhammadiyev  
Nematjon  
Rakhmatovich /  
Мухаммадиев  
Нематжон  
Рахматович**

Ташкентский государственный транспортный университет, кафедра «Строительство зданий и промышленных сооружений», доктор технических наук, доцент.

E-mail: [nemat.9108@mail.ru](mailto:nemat.9108@mail.ru),  
Tel.: +998909111106

<https://orcid.org/0009-0004-2390-6961>

**Malikov  
Ganisher  
Bahromkulovich  
/ Маликов  
Ганишер  
Бахромкулович**

Ташкентский государственный транспортный университет, кафедра "Мосты и тоннели" PhD,  
E-mail: [ganisherm@inbox.ru](mailto:ganisherm@inbox.ru)

Tel.: +998901893094

<https://orcid.org/0000-0003-3691-1079>

**Tursinaliyev  
Dilshod  
Murodjon o'g'li /  
Турсиналиева  
Дилшод  
Муроджон угли**

Факультет строительной инженерии

E-mail:  
[dilshoddilshod6565@gmail.com](mailto:dilshoddilshod6565@gmail.com)  
Tel.: +998901893094



**U. Shermukhamedov, Y. Khakimova**

*The problem of load combination in earthquake resistance theory ..65*

**Sh. Normurodov**

*Monitoring the technical condition of operating transport tunnels.....70*

**K. Lesov, M. Kenjaliyev, O. Mirzakhidova**

*Methodology for assessing the dynamic impact of rolling stock on the subgrade and justification for its reinforcement in the area of rail joints.....75*

**V. Soy, N. Mukhammadiev, G. Malikov,  
D. Tursinaliyev**

*Justification of the purposes of using basalt fiber in cement concrete.....80*

**I. Mirzaev, D. Askarova**

*Oscillation of a prestressed span structure of a reinforced concrete railway bridge with mass in horizontal motion.....84*

**U. Rakhmanov, G. Ismailova**

*Methods for determining soil pressure on underground structures under seismic influence.....89*

**A. Karimova, M. Abdurasulova**

*Methodology for Assessing Embodied Carbon in Bridge Structures.....94*

**Kh. Urazov**

*Economic efficiency of implementing modern prefabricated reinforced retaining walls.....98*

**I. Makhamataliyev, V. Soy, N. Mukhammadiev,  
G. Malikov**

*Assessment of the block strength of dispersely-armonized basalt fiber, complex-modified small-grain fiber concrete.....105*

**A. Abdullaev**

*Identification and Assessment of Critical Spatial Deformations and Internal Force States of Continuous Monolithic Reinforced Concrete Bridges under Strong Seismic Actions Using MiDAS Civil .....109*

**Sh. Nishonboev, Z. Mirzayeva, Kh. Urazov,  
A. Abdusattorov**

*Optimization of the design of bridge intermediate supports.....112*

CONTEXT / MUNDAARIJA