

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ НЕГОРЮЧИХ ЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ

*Хамидов Адхамжон*

*Профессор Наманганского инженерно-строительного института*

*Ахмедов Исломбек*

*Доцент Наманганского инженерно-строительного института*

*Холмирзаев Саттор*

*Профессор Наманганского инженерно-строительного института*

*Ризаев Баходир*

*Профессор Наманганского инженерно-строительного института*

*Умаров Исроилжон*

*Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института*

*Хакимов Содикжон*

*Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института*

**Аннотация.** В статье рассмотрено применение пленкообразующих материалов для ухода за свежесуложенным бетоном на основе негорючих щелочных вяжущих, представлены результаты исследований по определению прочности, морозостойкости и пластической усадки бетона.

**Ключевые слова:** Бетон, необожженное щелочное вяжущее, уход за свежим бетоном, пленкообразующие материалы, прочность, морозостойкость, пластическая усадка.

Одним из основных приоритетных направлений рыночных экономических реформ является расширение производства экспортоориентированной и импортозамещающей продукции высокого качества. Среди этих приоритетных отраслей промышленности строительных материалов, которая имеет большой потенциал и большое значение для развития строительного комплекса. Известно, что наиболее приоритетным направлением в промышленности строительных материалов является производство минеральных вяжущих и различных материалов на их основе.

В мировой практике строительства возрастает спрос на цементобетон как на альтернативный и эффективный конструкционный материал. По данным Международной федерации конструкционного бетона (FIB), в настоящее время годовое производство цемента в мире составляет примерно 4 млрд т, а производство бетона на его основе в мировом масштабе приближается к 12,0 млрд м<sup>3</sup> в год. Первое десятилетие 21 века ознаменовалось значительными успехами в разработке новых технологий цементобетона.

Портландцемент – один из самых популярных и в то же время дефицитных технических продуктов современности, обладающий множеством

замечательных свойств, сделавших его хлебом строительства. Однако портландцемент, наряду с неоспоримыми достоинствами, имеет и серьезные недостатки. Это, прежде всего, высокая энергоемкость (температура обжига клинкера 14500С), относительно низкая активность (40...60 МПа), отсутствие взаимодействия с частицами глины и пыли, необходимость использования крупных и мелких заполнителей. И в этой связи большой интерес представляет производство необожженных щелочных вяжущих (БСК) из промышленных отходов, технология производства которых проста и экологически безопасна.

Для изготовления необожженных щелочных вяжущих в Узбекистане достаточно сырья в виде многотоннажных отходов металлургической, химической и энергетической промышленности.

Основным сырьем для производства безобжиговых щелочных вяжущих являются алюмосиликатные шлаки (электротермофосфорные, электросталеплавильные), горелая порода (глиежи), горная порода (туффит), активная минеральная добавка (портландцемент или цементный клинкер), щелочной компонент ( смесь сульфата соды, пекарская пыль и др.). Следует отметить, что при приготовлении бетонов на необожженных щелочных вяжущих возможно использование мелких заполнителей, содержащих большое количество пылевидных и глинистых частиц, в то время как в бетонах на основе портландцемента наличие этих частиц ограничено стандартами.

Основной технологией производства некальцинированных щелочных вяжущих является сушка сырья, дозировка и измельчение.

Негорючие щелочные вяжущие обладают рядом физико-механических и технико-эксплуатационных характеристик, значительно превосходящих многие другие минеральные вяжущие и композиты на их основе. Низкие затраты тепла и электроэнергии на их производство, широкий диапазон прочности на сжатие вяжущих (от 20 до 180 МПа) и бетона (от 0,5 до 150 МПа) обосновывают их универсальность. Входящее в состав бетона высокоактивное негорючее щелочное вяжущее позволяет за счет повышенной адгезии к заполнителям получить материал с прочностью на сжатие 49-50 МПа. Также следует отметить, что данный вид вяжущего является экологически чистым, что очень важно в условиях загрязнения окружающей среды (особенно при производстве портландцемента). В связи с этим в Узбекистане проводятся широкие научные исследования по расширению применения этих вяжущих в строительстве.

Известно, что долговечность бетонных и железобетонных конструкций и сооружений зависит не только от состава бетона и качества материалов, используемых для его приготовления, но и от условий формирования его структуры и основных свойств (температуры и влажности) среды, в которой происходит укладка и последующее отверждение).

В Узбекистане, характеризующемся сухим и жарким климатом, относительная влажность воздуха днем летом при температуре более 45<sup>o</sup>C составляет 10%. Температура поверхности свежееуложенного бетона в солнечные дни достигает 60-70<sup>o</sup>C. В результате происходит интенсивное испарение воды затворения, ускоряются процессы структурообразования, бетонные смеси быстро теряют свои пластические свойства. Интенсивное испарение воды затворения из свежееуложенного бетона может значительно замедлить или даже полностью остановить процесс повышения его прочности. Кроме того, испарение влаги из свежееуложенной бетонной смеси отрицательно влияет на формирование структуры бетона, в нем образуется сеть сквозных микроканалов, снижающих его прочностные, деформационные и эксплуатационные характеристики.

Фильтрующая способность свежееуложенного бетона, твердеющего в сухом и жарком климате, на 70% выше, чем у бетона, твердеющего в «нормальных» условиях. Этот показатель также негативно влияет на прочностные и эксплуатационные характеристики бетона. В связи с этим необходимо ухаживать за свежееуложенным бетоном, чтобы уберечь его от потери влаги.

На практике при укладке бетонных смесей применяют различные способы ухода. Как известно, одним из эффективных способов ухода является использование пленкообразующих материалов. Имеется ряд работ, посвященных применению пленкообразующих материалов для цементных бетонов [4,5]. Однако мало изучены вопросы использования пленкообразующих материалов для ухода за бетонными смесями на основе негорючих щелочных вяжущих.

В Наманганском инженерно-строительном институте на кафедре «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» проводились исследования по подбору пленкообразующих материалов, образующих прочную пленку в щелочной среде. Для достижения поставленных целей изучено более 30 различных пленкообразующих составов.

По результатам исследований наиболее эффективной пленкообразующей композицией, отвечающей техническим требованиям и образующей водонепроницаемую пленку в щелочной среде и хорошо защищающей бетон от потери влаги в условиях сухого и жаркого климата, оказался пленкообразующий материал на водной основе (водная -растворимая композиция-WRC).

В дальнейшем для изучения вопроса использования пленкообразующих материалов для ухода за свежееуложенным бетоном на основе негорючих щелочных вяжущих были проведены исследования с использованием ВРК.

Характеристики материалов, используемых для приготовления 1 м<sup>3</sup> бетона:  
Состав бетонной смеси (1:2,21:4,62, В/Ц=0,56).

Тип вяжущего - безобжиговое щелочное вяжущее марки 400 - 333 кг.

Крупный заполнитель - щебень гранитный (фр. 5-20 мм.) - 1539 кг.

Мелкий заполнитель - кварцевый песок  $M_{кр} = 1,64$  - 736 кг.

Вода - 187 л

Пленкообразующий материал представляет собой водорастворимую композицию (ВРК).

Расчетная прочность бетона (стандартная) 40 МПа.

Используемые материалы соответствуют требованиям ГОСТ.

Для определения прочности бетона на сжатие при солнечно-тепловой обработке были изготовлены образцы размерами 150x150x150 мм.

Формы, заполненные бетонной смесью на основе негорючих щелочных вяжущих, уплотняли на вибростоле, и сразу на поверхность образцов краскораспылителем наносили пленкообразующие материалы. Расход пленкообразующих материалов при этом составил 200-250 г/м<sup>2</sup>. После нанесения пленкообразующих материалов одну серию образцов помещали в климатическую камеру при  $t = 40^{\circ}\text{C}$  и влажности  $W = 30\%$  на выдерживание, другую серию помещали в камеру нормальных условий ( $t = 20^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95-98\%$ ). Образцы испытывали через 1, 2, 3, 7, 28 и 90 суток хранения в камерах. Результаты испытаний представлены в таблице-1.

Таблица 1. Прочность бетона при солнечной обработке

Условия заделки	Прочность бетона на сжатие, сут.				
	1	3	7	28	90
Нормальные условия	-	-	-	$\frac{39,8}{100}$	-
климатическая камера (с использованием ВРК)	$\frac{15,4}{39,49}$	$\frac{25,0}{64,1}$	$\frac{37,0}{94,9}$	$\frac{41,7}{106,9}$	$\frac{43,0}{110,3}$
неважно	=	=	=	$\frac{21,0}{53,8}$	=

Примечание: Над чертой прочность бетона в МПа, под чертой в % (относительно прочности образцов, твердевших в течение 28 сут в нормальных условиях).

Как видно из таблицы, прочность образцов бетона, затвердевших под пленкообразующей композицией, составила 15,4 МПа или 39,49 % через 1 сутки твердения, 25 МПа или 64,1 % через 3 суток, 37,0 МПа или 94,9 % через 7 суток. % (по сравнению с прочностью образцов, закаленных в течение 28 сут в нормальных условиях). Интенсивное повышение прочности бетона является следствием гелиотермической обработки с предотвращением испарения влаги. Несмотря на интенсивный рост прочности необожженных щелочных вяжущих

на ранних стадиях твердения, тепловыделение у них низкое (в 1,5-2,5 раза меньше, чем у портландцемента).

Полученные результаты свидетельствуют о повышении прочности бетона (на основе негорючих щелочных вяжущих), твердеющего под пленкообразующей композицией, за счет полных процессов гидратации.

Для определения морозостойкости бетона на необожженных щелочных вяжущих образцы того же состава бетонной смеси готовили, как указано выше и исходя из требований ГОСТ 10060. «Бетоны. Определение морозостойкости. были проведены испытания.

По ГОСТу марка бетона по морозостойкости: показатель морозостойкости бетона, соответствующий количеству циклов замораживания-оттаивания образцов, определяемому при испытаниях базовыми методами, при котором характеристики бетона, установленные стандартом, сохраняются в нормируемых пределах и отсутствуют внешние признаки разрушения (трещины, сколы, отслаивание краев образцов). Результаты испытаний представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Морозостойкость и прочность бетона при солнечной обработке**

Условия закали	Прочность бетона на сжатие, МПа				Морозостойкость, цикл
	Перед тест 100 цикл	После испытания 100 циклов	Перед тест 150 цикл	После испытания 150 циклов	
Нормальные условия	40,5	38,0	41,0	39,0	150
Солнечная тепловая обработка (с использованием ВРК)	40,7	36,8	41,7	39,1	150
неважно	28,7	21,0	-	-	75

Как видно из табл. 2, при солнечно-термической обработке с использованием пленкообразующей композиции морозостойкость образцов составила 150 циклов. Этот показатель близок к показателям твердения образцов бетона в нормальных условиях. Для образцов, закаленных без ремонта, морозостойкость составила всего 75 циклов.

Одной из важнейших задач бетонирования в условиях сухого жаркого климата является всемерное ограничение и устранение различных физических

деструктивных процессов, происходящих в бетоне в начальный период твердения. Особое место среди них занимает пластическая усадка, являющаяся одной из основных причин раннего растрескивания бетона.

Для измерения пластической усадки свежееотформованного бетона использовали прибор, предложенный Е.Н. Малинский был использован.

Косвенную оценку пленкообразующих материалов с точки зрения возникновения пластической усадки предлагается проводить с помощью коэффициента ухода за бетоном  $K_{эф}$ , определяемого по формулам:

$$K_{эф} = 1 - (E_i - E_0) / (E_{max} - E_0) \text{ или } K_{эф} = (E_{max} - E_i) / (E_{max} - E_0)$$

Где  $E_0$  - начальные деформации свежееуложенного бетона с учетом испарения, мм/м;

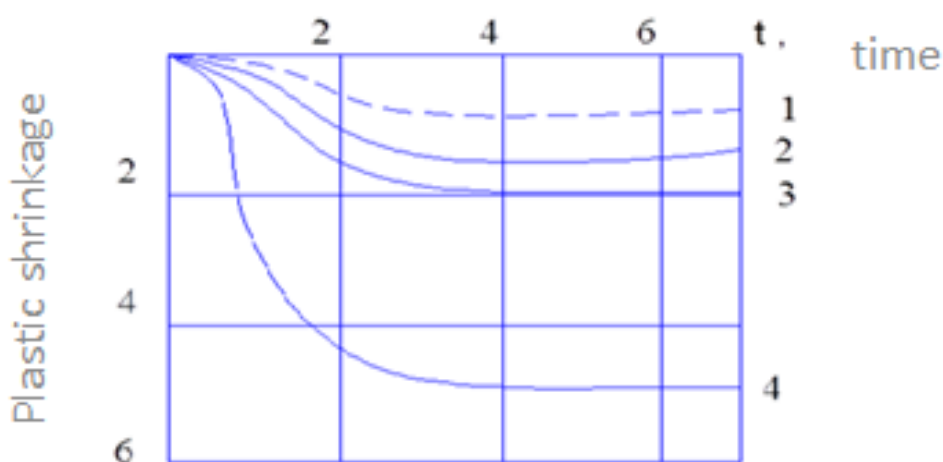
$E_{max}$ -максимальное значение пластической усадки твердеющего без ремонта бетона, мм/м;

$E_i$  - величина пластической усадки бетона, защищенного от обезвоживания исследуемым пленкообразующим материалом, мм/м.

Как следует из приведенных формул, наибольшей эффективностью ухода за бетоном ( $K_{эф}=1$ ) будет обладать пленкообразующий материал, при применении которого  $E_i = E_0$ , а наихудшей - при  $E_i = E_{max}$  ( $K_{эф}=0$ ).

Для определения пластической усадки свежееуложенного бетона на необожженных щелочных вяжущих, отвержденного под пленкообразующим покрытием, были приготовлены образцы того же состава бетонной смеси, как указано выше.

Пластическая усадка тяжелого бетона вышеуказанного состава и потеря влаги в % от воды затворения представлены на рисунке-1.



фигура 1. Зависимость пластической усадки от вида ухода

- 1.покрытие бетона слоем увлажненного песка
- 2.проба состаренная под ВРК;
- 3.выдержка образца под полиэтиленовой пленкой (h=200мкр)



#### 4. Образец без покрытия

Из приведенных данных видно, что значения  $K_{эф}^2$  ухода за бетоном при использовании водорастворимой композиции и  $K_{эф}^3$  в -полиэтиленовой пленки составили 0,90 и 0,81 соответственно.

Как видно из рисунка 1, пластическая усадка бетона, твердеющего под водорастворимой пленкообразующей композицией, незначительна и близка к усадке бетона, твердеющего под слоем увлажненного песка.

По результатам исследований можно сделать вывод, что при нанесении на свежееуложенную бетонную поверхность пленкообразующих составов и гелиотермической обработки (сопоставимой с условиями сухого и жаркого климата) предотвращается потеря влаги и обеспечивается «мягкий» режим твердения. обеспечивает высокую прочность и морозостойкость, а также с точки зрения снижения пластической усадки применение исследуемой композиции для ухода за свежееуложенным бетоном на основе необожженных щелочных вяжущих весьма эффективно.

#### Использованная литература

1. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Umarov, I., Dedakhanov, F., & Hakimov, S. (2022). USE OF SULFUR CONCRETE IN REINFORCED CONCRETE STRUCTURES. *Science and innovation*, 1(A8), 985-990.
2. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Yusupov, S., Umarov, I., Akhmedov, A., & Kazadayev, A. (2022). THE ROLE OF INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND DEVELOPMENT IN STAFF PREPARATION FOR CONSTRUCTION. *Science and innovation*, 1(B8), 2237-2241.
3. Akhmedov, I., Khamidov, A., Kholmirezayev, S., Yusupov, S., & Umarov, I. (2022). IMPROVING RIVER SEDIMENT DISTRIBUTION CALCULATION IN MOUNTAIN RIVERS. *Science and innovation*, 1(A8), 1014-1019.
4. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Akhmedov, A., Dedakhanov, F., & Muydinova, N. (2022). CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES OF BUILDINGS BASED ON THE THEORY OF RELIABILITY. *Science and innovation*, 1(A8), 1027-1032.
5. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Yusupov, S., Umarov, I., & Hakimov, S. (2022). ANALYSIS OF THE EFFECT OF DRY HOT CLIMATE ON THE WORK OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS. *Science and innovation*, 1(A8), 1033-1039.
6. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Jalalov, Z., Yusupov, S., & Umarov, I. (2022). THE ROLE OF THE INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND PRODUCTION IN THE TRAINING OF PERSONNEL FOR CONSTRUCTION EDUCATIONAL AREAS. *Science and innovation*, 1(A8), 1040-1045.
7. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Jalalov, Z., Yusupov, S., & Umarov, I. (2022). EFFECTIVENESS OF MODERN METHODS OF TESTING BUILDING STRUCTURES. *Science and innovation*, 1(A8), 1046-1051.

8. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Umarov, I., Axmedov, A., & Abdunazarov, A. (2022). PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES IN UZBEKISTAN. *Science and innovation, 1(A8)*, 1052-1057.
9. Xamidov, A., Kholmirezayev, S., Rizayev, B., Umarov, I., Dadaxanov, F., & Muhtoraliev, M. (2022). THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE IN THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS. *Science and innovation, 1(A8)*, 991-996.
10. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Jalalov, Z., Yusupov, S., & Akhmedov, A. (2022). THE USE OF MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE STRUCTURES ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. *Science and innovation, 1(A8)*, 997-1003.
11. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Khamidov, A., Umarov, I., Dedakhanov, F., & Kazadayev, A. (2022). ANALYSIS OF METHODS FOR PROCESSING SERA RAW MATERIALS AND MAKING SEROBETON. *Science and innovation, 1(A8)*, 1004-1008.
12. Kholmirezayev, S., Akhmedov, I., Rizayev, B., Akhmedov, A., Dedakhanov, F., & Khakimov, S. (2022). RESEARCH OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF MODIFIED SEROBETON. *Science and innovation, 1(A8)*, 1009-1013.
13. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Qodirova, F., Nomonova, S., & Kazadayev, A. (2022). RESEARCH OF ASH-SLAG MIXTURES FOR THE PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS. *Science and innovation, 1(A8)*, 1020-1026.
14. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Yusupov, S., Kazadayev, A., & Sharopov, B. (2022). APPLICATION OF HEAT-INSULATING COMPOSITE GYPSUM FOR ENERGY EFFICIENT CONSTRUCTIO. *Science and innovation, 1(A8)*, 1058-1064.
15. Adhamjon, K., Islombek, A., Sattor, K., Shavkat, Y., Aleksandir, K., & Begyor, S. (2022). APPLICATION OF HEAT-INSULATING COMPOSITE GYPSUM FOR ENERGY EFFICIENT CONSTRUCTIO. *Science and Innovation, 1(8)*, 1058-1064.
16. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Qodirova, F., Nomonova, S., Sharopov, B., & Kazadayev, A. (2022). INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF CONCRETE BASED ON NON-FIRING ALKALINE BINDERS. *Science and innovation, 1(A8)*, 1065-1073.
17. Khamidov, A., Akhmedov, I., Rizayev, B., Kholmirezayev, S., Jalalov, Z., Kazadayev, A., & Sharopov, B. (2022). THERMAL INSULATION MATERIALS BASED ON GYPSUM AND AGRICULTURAL WASTE. *Science and innovation, 1(A8)*, 1074-1080.
18. Akhmedov, I., Khamidov, A., Kholmirezayev, S., Umarov, I., Dedakhanov, F., & Hakimov, S. (2022). ASSESSMENT OF THE EFFECT OF SEDIBLES FROM SOKH SOY RIVER TO KOKAND HYDROELECTRIC STATION. *Science and innovation, 1(A8)*, 1086-1092.
19. Akhmedov, I., Khamidov, A., Shavkat, Y., Jalalov, Z., Umarov, I., & Kazadayev, A. (2022). RESEARCH OF ASH-SLAG MIXTURES FOR PRODUCTION OF CONSTRUCTION MATERIALS. *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development, 10*, 85-91.
20. Akhmedov, I., Khamidov, A., Shavkat, Y., Umarov, I., & Kazadayev, A. (2022). DISTRIBUTION OF SEDIMENTS IN THE MOUNTAIN RIVER BED. *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development, 10*, 101-106.
21. Khamidov, A., Akhmedov, I., Shavkat, Y., Jalalov, Z., Umarov, I., Xakimov, S., & Aleksandr, K. (2022). APPLICATION OF HEAT-INSULATING COMPOSITE GYPSUM FOR



- ENERGY-EFFICIENT CONSTRUCTION. *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development*, 10, 77-84.
22. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Qodirova, F., Nomonova, S., Sharopov, B., & Kazadayev, A. (2022). INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF CONCRETE BASED ON NON-FIRING ALKALINE BINDERS. *Science and innovation*, 1(A8), 1065-1073.
  23. Абдуназаров, А., Хакимов, С., Умаров, И., Мухторалиева, М., Дедаханов, Ф., & Шаропов, Б. (2022). МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ. *Journal of new century innovations*, 18(1), 130-134.
  24. Hakimov, S., Sharopov, B., Umarov, I., Muxtoraliyeva, M., Dadaxanov, F., & Abdunazarov, A. (2022). URILISH MATERIALLARI SANOATIDA INNOVATSION MATERIALLAR ISHLAB CHIQRISHNING ISTIQBOLLI TOMONLARI. *Journal of new century innovations*, 18(1), 149-156.
  25. Sharopov, B., Hakimov, S., Umarov, I., Muxtoraliyeva, M., Dadaxanov, F., & Abdunazarov, A. (2022). QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANIB TURAR JOY BINOLARI QURISHNING ISTIQBOLI TOMONLARI. *Journal of new century innovations*, 18(1), 135-141.
  26. Kazadayev, A., Sharopov, B., Hakimov, S., Umarov, I., Muxtoraliyeva, M., Dadaxanov, F., & Abdunazarov, A. (2022). MAMLAKATIMIZDA NEMIS TA'LIM TIZIMINI JORIY QILISHNING SAMARADORLIGI TAHLILI. *Journal of new century innovations*, 18(1), 124-129.
  27. Sodiqjon, K., Begyor, S., Aleksandr, K., Farrukh, D., Mukhtasar, M., & Akbarjon, A. (2022). PROSPECTIVE ASPECTS OF USING SOLAR ENERGY. *Journal of new century innovations*, 18(1), 142-148.
  28. Mukhtasar, M., Begyor, S., Aleksandr, K., Farrukh, D., Isroil, U., Sodiqjon, K., & Akbarjon, A. (2022). ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE DEVELOPMENT OF THE GERMAN EDUCATION SYSTEM IN OUR COUNTRY. *Journal of new century innovations*, 18(1), 168-173.
  29. Dadaxanov, F., Sharopov, B., Umarov, I., Mukhtoraliev, M., Hakimov, S., Abdunazarov, A., & Kazadayev, A. (2022). PROSPECTS OF INNOVATIVE MATERIALS PRODUCTION IN THE BUILDING MATERIALS INDUSTRY. *Journal of new century innovations*, 18(1), 162-167.
  30. Begyor, S., Isroil, U., Aleksandr, K., Farrukh, D., Mukhtasar, M., Sodiqjon, K., & Akbarjon, A. (2022). MEASURES TO IMPROVE THE ENERGY EFFICIENCY OF MODERN AND RECONSTRUCTED BUILDINGS. *Journal of new century innovations*, 18(1), 157-161.
  31. Axmedov I.G', Muxitdinov M., Umarov I., Ibragimova Z. Assessment of the effect of sedibles from sokhsy river to kokand hydroelectric power station //InterConf. – 2020.
  32. Arifjanov A.M., Ibragimova Z.I., Axmedov I.G'. Analysis Of Natural Field Research In The Assessment Of Processes In The Foothills The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – Pp. 293-298.
  33. Арифжанов А.М., Самиев, Л.Н., Абдураимова, Д.А., Ахмедов, И.Г. Ирригационное значение речных наносов [Irrigation value of river sediments] //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – №. 6.

34. Ахмедов И.Ф., Ортиқов И.А., Умаров И.И. Дарё ўзанидаги деформацион жараёнларни баҳолашда инновацион технологиялар [Innovative technologies in the assessment of deformation processes in the riverbed] // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона. – 2021. – Т.25, №.1. – С. 139-142.
35. Akhmedov I.G', Ortiqov I.A., Umarov I.I. Effects of water flow on the erosion processes in the channel of GIS technology // <https://doi.org/10.5281/zenodo.5819579>
36. Tadjiboyev S., Qurbonov X., Akhmedov I., Voxidova U., Babajanov F., Tursunova E., Xodjakulova D. Selection of Electric Motors Power for Lifting a Flat Survey in Hydraulic Structures // AIP Conference Proceedings 2432, 030114 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0089643>
37. Abduraimova D., Rakhmonov R., Akhmedov I., Xoshimov S., Eshmatova B. [Efficiency of use of resource-saving technology in reducing irrigation erosion](#) // AIP Conference Proceedings 2432, 040001 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0089645>
38. Холмирзаев С. А., Комилова Н. Х. Влияние сухого жаркого климата на ширину раскрытия трещин внецентренно-сжатых железобетонных элементов //Приволжский научный вестник. – 2015. – №. 4-1 (44).
39. Холмирзаев С. А. Температурные изменения в керамзитобетонных колоннах в условиях сухого жаркого климата //Журнал «Бетон и железобетон. – 2001. – №. 2.
40. СА Холмирзаев, АР Ахмедов. Базальт толасининг тўлдирувчи сифатида цемент тошининг мустаҳкамлик хоссаларига таъсирини ўрганиш *Ijtimoiy fanlarda innovasiya onlayn ilmiy jurnali* 2 (6), 49-55 2022
41. Хамидов А. И. и др. Использование теплоизоляционного композиционного гипса в энергоэффективном строительстве. – 2021.
42. Хамидов А. И., Нуманова С. Э., Жураев Д. П. У. Прочность бетона на основе безобжиговых щёлочных вяжущих, твердеющего в условиях сухого и жаркого климата //Символ науки. – 2016. – №. 1-2. – С. 107-109.
43. Нуманова С. Э. Хамидов Адхамжон Иномжонович //ISSN 2410-700X. – С. 107.
44. Хамидов А. И., Ахмедов И., Кузибаев Ш. Теплоизоляционные материалы на основе гипса и отходов сельского хозяйства. – 2020.
45. Хамидов А. И. Использование теплоизоляционных материалов для крыш в энергоэффективном строительстве //Научно–технический журнал ФерПИ. Спец. – №. 2018.
46. Хамидов А. И., Мухитдинов М. Б., Юсупов Ш. Р. Физико-механические свойства бетона на основе безобжиговых щелочных вяжущих, твердеющих в условиях сухого и жаркого климата. – 2020.
47. Нуриддинов А. О., Ахмедов И., Хамидов А. И. АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚУРИЛИШИДА ИННОВАЦИЯЛАР //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. TSTU Conference 1. – С. 73-77.
48. Нуманова С. Э. Хамидов Адхамжон Иномжонович //ISSN 2410-700X. – С. 107.
49. Ризаев Б. Ш. Прочность, деформативность и трещиностойкость внецентренно-сжатых железобетонных элементов в условиях сухого жаркого климата. – 1993.
50. Yuvmitov, A., & Hakimov, S. R. (2021). Influence of seismic isolation on the stress-strain state of buildings. *Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent*, 11(1), 71-79.

51. Ювмитов, А. С., & Хакимов, С. Р. (2020). ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЯ. *Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent*, 10(2), 14.
52. Шаропов, Б. Х., Хакимов, С. Р., & Рахимова, С. (2021). Оптимизация режимов гелиотеплохимической обработки золоцементных композиций. *Матрица научного познания*, (12-1), 115-123.
53. Хамидов, А. И., Ахмедов, И., & Кузибаев, Ш. (2020). ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ГИПСА И ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.
54. Хамидов, А. И., Ахмедов, И. Г., Мухитдинов, М. Б., & Кузибаев, Ш. (2022). Применение теплоизоляционного композиционного гипса для энергоэффективного строительства.
55. Хамидов, А. И., Ахмедов, И., Юсупов, Ш., & Кузибаев, Ш. (2021). Использование теплоизоляционного композиционного гипса в энергоэффективном строительстве.
56. Abdujabbarovich, X. S., Rustamovich, A. A., & Rustam o'g'li, O. A. (2022). Fibrobeton and prospects to be applied in the construction. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(6), 1479-1486.
57. Hakimov, S., & Dadaxanov, F. (2022). STATE OF HEAT CONDUCTIVITY OF WALLS OF RESIDENTIAL BUILDINGS. *Science and innovation*, 1(C7), 223-226.
58. Yuldashev, S., & Hakimov, S. (2022). ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДАН КЕЛИБ ЧИҚАДИГАН ТЕБРАНИШЛАР ҲАҚИДА. *Science and innovation*, 1(A5), 376-379.
59. Feruza, Q. (2022). TECHNOLOGY FOR PROCESSING CARBON DIOXIDE EXHAUSTED FROM THE MIXTURE OF EXHAUST GAS FLOWS. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 2(9), 252-255.
60. Abdunazarov, A. (2022). МАҲАЛЛИЙ НОМ АШҲО ТУРИ (QAMISH) DAN FOYDALANGAN HOLDA AVTOMOBILLAR HARAKATIDAN HOSIL BO'LADIGAN TEBRANISHLARNI BINOGA TA'SIRINI ANIQLASH VA KAMAYTIRISH CHORALARINI TAKOMILLASHTIRISH. *Science and innovation*, 1(A5), 380-385.
61. Qodirova, F. (2022). PRODUCTION OF PRODUCTS FROM RESINS OF UNDERGROUND COAL GASIFICATION. *Science and innovation*, 1(A6), 129-132.
62. Abdunazarov, A. (2022). AVTOMOBILLAR HARAKATIDAN HOSIL BO'LADIGAN TEBRANISHLARNI BINOGA TA'SIRINI ANIQLASH VA KAMAYTIRISH CHORALARINI TAKOMILLASHTIRISH BO'YICHA TAHLILLAR. *Science and innovation*, 1(A5), 372-375.
63. Kodirova, F. (2022). TECHNOLOGY FOR PROCESSING CARBON DIOXIDE EXHAUSTED FROM THE MIXTURE OF EXHAUST GAS FLOWS. *Science and innovation*, 1(A7), 24-28.
64. Хакимов, С. (2022). АКТИВ ВА ПАССИВ СЕЙСМИК УСУЛЛАРИ ҲАМДА УЛАРНИНГ АСОСИЙ ВАЗИФАЛАРИ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(2), 30-36.
65. Хакимов, С., Шаропов, Б., & Абдуназаров, А. (2022). БИНО ВА ИНШООТЛАРНИНГ СЕЙСМИК МУСТАҲКАМЛИГИ БЎЙИЧА ХОРИЖИЙ ДАВЛАТЛАР (РОССИЯ, ЯПОНИЯ, ХИТОЙ, АҚШ) МЕЪЁРИЙ ХУЖЖАТЛАРИ ТАҲЛИЛИ. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 806-809.
66. Хамидов, А. И., Мухитдинов, М. Б., & Юсупов, Ш. Р. (2020). Физико-механические свойства бетона на основе безобжиговых щелочных вяжущих, твердеющих в условиях сухого и жаркого климата.

67. Кодиров, Д. Т., & Кодирова, Ф. М. (2021). Алгоритмы совместного оценивания вектора состояния и параметров динамических систем. *Universum: технические науки*, (7-1 (88)), 66-68.
68. Кодиров, Д. Т., & Кодирова, Ф. М. (2020). ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ БУДУЩЕГО. *Вестник Науки и Творчества*, (5 (53)), 50-53.
69. Kodirova, F. U. (2019). Modern Approaches to Preparing Disabled Children for Social Life in Uzbekistan.
70. Кодиров, Д. Т., Кодирова, Ф. М., & Юлдашбаев, А. А. (2022). АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ. *Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсutowич, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии*, 39.
71. Эшмухамедов, М. А., & Кадырова, Ф. М. (2018). Гидрирование непредельных углеводородов углехимического происхождения на никелевом катализаторе. *Рецензент: ЕА Лисица главный врач филиала Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае, в городе Комсомольске-на-Амуре, Комсомольском районе» Редакционная коллегия*, 123.
72. Qodirova, F. CURRENT ISSUES AND STRATEGIES OF PREPARING THE CHILDREN WITH LIMITED ABILITIES FOR SOCIAL LIFE IN UZBEKISTAN.
73. Холмирзаев, С. А., & Ахмедов, А. Р. (2022). Базальт толасининг тўлдирувчи сифатида цемент тошининг мустаҳкамлик хоссаларига таъсирини ўрганиш. *Ijtimoiy fanlarda innovasiya onlayn ilmiy jurnali*, 2(6), 49-55.
74. Холмирзаев, С. А., Ахмедов, А. Р., & Жўраева, А. С. Курилишда фибробетонларнинг ишлатилишининг бугунги кундаги ҳолати. *Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects номли тўплам 2nd part*, 2-342.
75. Umarov, I., Dadaxanov, F., Bolishev, E., & Boltamurotov, J. (2022). QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHIQRISHDA INNOVATSION TECHNOLOGIYALARNING O'RNINI. *Science and innovation*, 1(C6), 153-159.
76. Qodirova Feruza, No'monova Sohiba, Mo'ydinova Nilufar, & Mukhtaraliyeva Mukhtasar. (2022). HYDROCARBON SOLVENTS FROM THE RESIN OF UNDERGROUND GASIFICATION OF ANGREN COAL. *Journal of New Century Innovations*, 19(1), 191–197.
77. Qodirova Feruza, No'monova Sohiba, Mo'ydinova Nilufar, & Mukhtaraliyeva Mukhtasar. (2022). OBTAINING METALLURGICAL COKE PETROLEUM COKE WITH IMPROVED ENVIRONMENTAL AND PERFORMANCE CHARACTERISTICS. *Journal of New Century Innovations*, 19(1), 205–212.
78. Кодирова Феруза, Нўмонова Сохиба, Мўйдинова Нилуфар, & Мухтаралиева Мухтасар. (2022). ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ ИЗ СМОЛ ПОДЗЕМНОГО УГЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ. *Journal of New Century Innovations*, 19(1), 213–220.