

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ГИПСА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ. КОНСТРУКЦИЯХ

Хамидов Адхамжон

Профессор Наманганского инженерно-строительного института

Ахмедов Исломбек

Доцент Наманганского инженерно-строительного института

Ризаев Боходир

Профессор Наманганского инженерно-строительного института

Холмирзаев Саттор

Профессор Наманганского инженерно-строительного института

Жалалов Зайниддин

Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

Умаров Исроилжон

Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

Шаронов Бегёр

Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

Аннотация. В статье рассматривается использование сельскохозяйственных отходов в качестве наполнителя гипсовых теплоизоляционных материалов, рассмотрены составы и свойства этих материалов.

Ключевые слова. Строительство, энергоэффективность, теплоизоляционные материалы, гипс, органические наполнители, костры кенафа, стебли хлопчатника, рисовая шелуха и щепка, составы, свойства.

В Узбекистане к числу наиболее приоритетных отраслей относится промышленность строительных материалов, обладающая мощным потенциалом и имеющая большое значение для развития строительного комплекса. Уместно отметить, что повышение эффективности и качества строительства в основном зависит от стоимости строительных материалов, которая составляет около 55-65% от общей стоимости капитального строительства и их качества.

Строительство как отрасль нашей республики занимает одно из первых мест по использованию материальных ресурсов. Современный масштаб строительства также ставит задачу решения вопросов экономного и рационального использования ресурсов, в первую очередь, реализации имеющихся резервов, т.е. создание малоотходных и энергосберегающих технологий с использованием отходов производства. Реализация этих задач приводит, во-первых, к экономии дорогостоящих материальных ресурсов, во-вторых, к отказу от их ввоза из других регионов.

В современных условиях остро стоит вопрос поиска возможности использования местных ресурсов для получения вяжущих и материалов на их основе, отвечающих техническим требованиям и способствующих улучшению экологической обстановки.

Для выполнения этих задач необходимо расширение номенклатуры строительных материалов за счет использования энерго- и ресурсосберегающих строительных материалов на основе местного сырья и отходов различных отраслей промышленности и передовых технологий их производства.

В последние годы в отечественной и зарубежной литературе появился новый термин – энергоэффективные (энергосберегающие) здания, то есть здания, при проектировании, строительстве и эксплуатации которых принимаются все возможные меры (энергосберегающие мероприятия), направленные на осуществлена экономия тепловой и электрической энергии.

Современные здания имеют большие возможности для повышения своей тепловой эффективности на основе формирования теплового и воздушного режима, оптимизации тепломассопотоков как в помещениях, так и в ограждающих конструкциях [1]. Главное оружие в борьбе за энергосбережение и снижение теплотерь – правильно подобранный теплоизоляционный материал. Теплоизоляционный материал (ТИМ) — это материал, предназначенный для уменьшения теплопередачи, теплоизоляционные свойства которого зависят от его химического состава и физической структуры. Теплоизоляционные материалы имеют коэффициент теплопроводности λ не более 0,175 Вт/(м*С), при этом 1 м³ эффективного ТИМ позволяет сэкономить 1,45 т условного топлива. Высокоэффективные тумы способны иметь коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,06$ и менее. Таким образом, применение теплоизоляционных материалов в строительстве окупается в среднем в течение 5-15 лет. Для сравнения, пустотелый кирпич окупится затраченную на его производство энергию только через 50 лет [2,3]. Гипсовые плиты широко используются в строительстве в качестве теплоизоляционного материала. Их используют для оштукатуривания стен и потолков помещений. Благодаря гипсовому раствору обеспечивается хорошая звуко- и теплоизоляция. Использование гипса в строительстве можно рассматривать как самостоятельный материал и для изготовления различных гипсовых изделий. К ним относятся: гипсокартон, гипсоволокно, гипсоволокно, плиты шпунтованно-коньковые. Гипс входит в состав штукатурок и шпаклевок, благодаря чему получают ровные и гладкие покрытия [4]:

Как известно, гипс широко применяется в строительстве. Применяется в основном для производства гипсовых и гипсобетонных строительных изделий, используемых для внутренней отделки зданий (теплоизоляционные плиты, сухая

штукатурка, перегородочные плиты и панели и ряд других), а также для изготовления известково-гипсовых штукатурные растворы для внутренних стен зданий.

В 2010 году, по данным Геологической службы США, в мире было произведено 147 миллионов тонн гипса. Крупнейшие производители – Китай (47 млн т), Иран (13 млн т), Испания (11,5 млн т), США (8,8 млн т), Таиланд (8,5 млн т) [5]. Строительный гипс ценится за свои свойства. Список его преимуществ объемов [6]:

- Материал экологически чистый, не содержит токсичных веществ, не вызывает аллергических реакций. Способствует созданию благоприятного микроклимата в помещении.

- Здания из гипса выдерживают около 20 циклов замораживания и оттаивания без потери прочности. При отсутствии влажного климата и резких перепадов температур постройки долго выглядят достойно.

- Из-за низкой теплопроводности гипс используется в строительстве для утепления помещений.

- Материал не поддается горению. При воздействии температур около 600-700 градусов начинает выделяться влага, замедляя процесс распространения огня.

- Строительный гипс легкий за счет высокой прочности и низкой плотности (1200-1500 кг/м³).

- Гипс считается самым доступным сырьем. Проблем с его добычей и переработкой не возникает. Сложные и энергоемкие технологии не используются.

- Гигроскопичность гипса способна оказать положительное влияние на влажность помещения.

В производственных условиях в качестве легких наполнителей для снижения расхода гипса применяют искусственные пористые наполнители - перлит, вермикулит, аглицпорит, пенополистирол и др. Использование сельскохозяйственных отходов вместо этих наполнителей эффективно как с экономической точки зрения (удешевление теплоизоляционного гипса), так и с экологической точки зрения.

В Наманганском инженерно-строительном институте на кафедре «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» проводились исследования по изучению использования сельскохозяйственных отходов для улучшения теплоизоляционных свойств гипса.

В состав гипса (марка Г-5) в растворе введены специальные добавки - органические наполнители: кенаф костра, стебли хлопчатника, рисовая шелуха и древесная стружка. Кенаф – однолетнее травянистое растение. Сухие стебли

содержат до 21 % волокна, используемого для изготовления технических тканей, а семена — до 20 % технического масла. Костер кенафа – это отходы первичной обработки стеблей кенафа. Стебли кенафа перед обработкой для отделения лубяного волокна от древесины подвергаются специальной обработке. Необходимым этапом такой подготовки является вымачивание кенафа в течение 20-30 дней в естественных водоемах или ямах, наполненных водой, либо в специальных бассейнах с горячей водой. В процессе такой обработки из костра выщелачиваются водорастворимые сахаристые вещества, органические кислоты и минеральные соли.

Хлопок принадлежит к семейству Мальвовых. Стебли состоят в основном из одревесневших клеток удлиненной формы. В лубе содержатся самые длинные и крепкие пучки волокон, но они тесно связаны с корой. При измельчении стеблей образуется большое количество пыли и мелочи (до 6%). Средняя длина волокна стеблей хлопчатника 1,0 мм, ширина 25 мкм. Отношение длины к ширине равно 40. Это отношение для ели и сосны при средней длине волокна 3,0 мм равно 65 и 55 соответственно для осины -35 при длине волокна 1 мм. Так, волокна стеблей хлопчатника в среднем по размерам близки к волокну осины и значительно уступают древесине хвойных пород.

Известно, что стебли хлопка более гибкие и пластичные, чем деревянные, но менее прочные. Это связано с тем, что хлопчатник является однолетним кустарником, значительная часть лубяных волокон которого не успевает застыть. До 40% стеблей составляют лубяные волокна и кора. Такое строение стеблей хлопчатника приводит к затруднениям при измельчении из-за образования большого количества отдельных длинных волокон, забивающих ножи. Рисовая шелуха - отходы рисоперерабатывающей промышленности - представляет собой эллипсоидные чешуйки от светло-желтого до желтого цвета длиной 6-8 мм, шириной 3-4 мм и толщиной 0,3-0,5 мм. Основными компонентами рисовой шелухи как растительного сырья являются целлюлоза, полисахариды, гексозаны. Для исследований использовали рисовую шелуху, привезенную из Среднечирчикского района Ташкентской области.

Древесина в Среднеазиатском регионе является дефицитным материалом для производства арболитоподобных материалов. Древесина импортируется в Узбекистан в основном из России и Казахстана. Древесные отходы в Узбекистане образуются на деревообрабатывающих предприятиях и в мастерских по изготовлению мебели, столярных изделий, строительных деталей и различных заготовок. Эти отходы поступают в виде отдельных кусков твердой древесины, а также машинной стружки и опилок [7]. Для определения теплофизических характеристик гипса с измельченными органическими наполнителями - костром кенафа, стеблями хлопчатника, рисовой шелухой и

древесной щепой был выбран метод теплового импульса с линейным источником тепла. Плитка гипсовая с различными наполнителями (с одинаковым содержанием наполнителя) размером 160x160x40

Таблица 1. Теплофизические характеристики гипса с наполнителями

№ образцы	Наименование наполнителей	Денсити кг/м ³	Коэффициент теплопроводности-новости, Вт/мК	Удельная теплоемкость, кДж/кг К
1	Кенафа Костер	435	0.068	0.59
2	Хлопковые стебли	450	0.078	0.71
3	Рисовой шелухи	460	0.086	0.82
4	Древесная стружка	490	0.095	0.86

Как видно из Таблицы-1, наименьшая теплопроводность у костра кенафа. На основании полученных данных следует отметить, что теплопроводность материала зависит от плотности наполнителей. Кроме того, теплофизические свойства гипса зависят от содержания наполнителя в материале. С увеличением содержания органического наполнителя в гипсе теплопроводность последнего снижается. Исследования по определению биостойкости образцов показали, что разработанный гипсовый материал относится к группе биостойких материалов и не является биоразлагаемым.

Испытания на огнестойкость теплоизоляционного гипса с органическими наполнителями проводились на образцах с размером ребра 150x60x10 мм. Воспламеняемость оценивали по потере массы образцов за пятиминутное огневое воздействие. Результаты показали, что разработанный теплоизоляционный гипс на основе сельскохозяйственных отходов относится к группе трудносгораемых материалов.

Результаты проведенных исследований показали, что использование наполнителей из сельскохозяйственных отходов (органических наполнителей) вместо искусственных пористых наполнителей (перлита, вермикулита, аглипорита, пенополистирола и др.): костра кенафа, стеблей хлопчатника, рисовой шелухи и древесной щепы) позволил получить теплоизоляционный материал с достаточно низкой теплопроводностью и теплоемкостью, биостойкий и трудносгораемый. Использование сельскохозяйственных отходов эффективно как с экономической (для снижения себестоимости теплоизоляционного гипса), так и с экологической точки зрения. Этот материал рекомендуется использовать в виде плит для отделки внутренних стен зданий, с целью обеспечения теплоизоляции внутри помещений.

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 CONSTRUCTION. *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., Hakimov, 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. Dadakhanov, 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 sokhsoy 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 жараёнлаарни баҳолашда инновацион технологиялар [Innovative technologies in the assessment of deformation processes in the riverbed] // Фарғона политехника институти илимий-техника журнали. – Фарғона. – 2021. – Т.25, №.1. – С. 139-142.
 35. Axmedov 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](https://doi.org/10.1063/5.0089645) // 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 щелочных 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 ILMYI JURNALI*, 2(9), 252-255.
60. Abdunazarov, A. (2022). МАНАЛЛИЙ 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 ILMYI 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 углекислого 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 мустахкамлик 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'RNİ. *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.