



**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



6
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.К. – иқтисод фанлари доктори (DSc), профессор (ТКТИ)

ПАРДАЕВА М.Д. – БухДТУ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори, фалсафа фанлари доктори (DSc)

ХОЖИЕВ А.Х. – ўқув ишлари бўйича проректор, техника ф.ф.д. (PhD)

САИДОВ С.Б. – Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), профессор, ЎзРФА УНКИ

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

ГАФУРОВ К.Х. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙДАРОВ А.А. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЖЎРАЕВ Ф.Ў. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МУРАДОВА Ф.Р. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

БОБОЕВ А.Ч. – иқтисодиёт фанлари номзоди, профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ҲАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

РАҲМАТОВ Ш.А. – педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

ОЧИЛОВ А.Р. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЎРИНОВ У.А. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ПЎЛАТОВА С.У. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

САМИЕВА Ш.Х. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ТЕШАЕВ М.Х. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙТОВ В.У. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ХОЖИЕВ Ш.М. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ХАЙИТОВ Ш.Н. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ЗОИРОВ Э.Х. – фалсафа фанлари доктори (DSc), доцент

НАРЗИЕВ М.С. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

НАМАЗОВА Н.Дж. – иқтисодиёт фанлари б.ф.д. (PhD), доцент

Бош муҳаррир: ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар: Артикова М.М., Истамова Г.Х.

Мусахҳиҳ: Баракаева Д.Ф.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И

ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро давлат техника университети

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200117, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев

кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат

техника университети

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<http://journal.bstu.uz>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас.

Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Яхяев Н.Ш. Эксплуатация нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами....	5
Назаралиева Н. Дезодорациялаш жараёни гидродинамикасини яхшилашда секцияларга ажратиш истиқболлари.....	12
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.....	17
Urinov A.A. Magistral quvurlari himoya qoplamalarini modifikatsiyalashda uglevodorod xomashyosi va bitum piroliz chiqindilarini qo‘llash salohiyati.....	21
Норбоев О.Н., Улжаев Э. Расчет основного параметра емкостного датчика.....	25
Tog‘aymurodov S.Z, Rasulova B.I. Yuklama tokining o‘zgarishini transformatorlarning ichki izolyatsiyasiga bog‘liqligini tekshirish.....	30
Berdiyev D.M., Komilova G.M. Shtamp asboblarning termik ishlov berish harorat rejimlarini optimallashtirish.....	34
Зокирова Д.А. Свободных и вынужденных колебаний на установке - ТМ 155.....	38
Bibutov N.S., Hojiyev A.X., Xabibov F.Yu., Xamroyev X.X. Metall konstruksiyalar.....	42
Shukrullayev J.O., Jo‘rayev X.F. Barabanli quritgichda gidrodinamik rejimlarini nazariy tadqiq qilish.....	51
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Беккулов Дж.Ш. Адаптивный виртуальный анализатор на основе метода “движущегося окна”, предназначенный для определения и анализа качественных показателей хлорида калия в режиме реального времени, постоянно адаптирующий свой алгоритм работы на основе последних данных.....	56
Mahmudov G‘.B., Ravshanov F.A., Qalandarov A.F. Sianlash jarayonida ionsektiv elektrodi usuli yordamida sian konsentratsiyasini o‘lchash aniqligini oshirish.....	63
Obidov H.O. Gazni qayta ishlash zavodlarida turli xildagi absorbentlarning tahlili va jihoz, qurilmalarning korroziyalanishini oldini olish.....	72
Tilloeva Sh., Sharipov K. Improvement of the demercaptanization process based on kerosene production technology.....	77
Jo‘rayeva D.Sh., Jumayev J.H., Atoev E.X. Sintez qilib olingan 1-(defenilamino)butanon-2 ning xromato-mass spektri tahlili.....	81
Ахмедова О.Б., Мустафоев Б.Ж. Риформинг жараёни учун янги авлод катализаторини танлаш.....	85
Сафаров Ё.Т., Гуро В.П., Расулова С.Н., Рузиев У.Н., Абдуллаев Ф.Р., Асадов А.И. Совершенствование технологии получения высокочистого вольфрамового ангидрида.....	90
Tojiyev O.O., Sharipov Q.Q., Yaminov F.F. Neft va gaz quduqlarining mahsuldorligini oshirish uchun tarkibi yaxshilangan kislota eritmasini olish.....	95
Фозилов Ҳ.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Этил спирти куб қолдиғи сивуш мойи асосида дизел ёқилғилари учун мойловчи ва едирилишга қарши присадкаларни олиш.....	100
Ranoyev E.R., Do‘stov H.B., Nurnazirova G.D. Buxoro neftni qayta ishlash zavodidagi mazut xomashyosining fizik – kimyoviy tahlili va undan moy va koks olish jarayonini tahlil qilish.....	107
Soatov B.Sh., Xasanov A.S., Hakimov K.J., Muhammadiyev E.M. Xondiza polimetall ma’danlarining kollektiv-selektiv flotatsiyasini optimallashtirish va mis boyitmasini ajratib olishning samaradorligini oshirish	113
Ниезов С.А., Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Махмудов.Р.А., Худойбердиев Ф.И. Калий хлориди ва натрий гипохлорит конверсияси асосида калий хлоратини олиш.....	119
Savriyev M.S., Do‘stov H.B., Tilloyev L.I. Unconverted oil (uco) ning kimyoviy tarkibini gaz xromatografiya–mass-spektrometriya yordamida tahlil qilish.....	127

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Qo'ziyev Z.E. Quyosh fotoelektr panellarining asosiy parametrlarini tahlili va modellari.....	134
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Konveyer elektr yuritmalarida garmonik buzilishlarni kamaytirish hamda mexanik nosozliklarning elektr energiyasi sifatiga ta'sirini baholash texnologiyalari..	139
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Neft va gaz sanoatida energiya samaradorlikka ta'sir etuvchi omillar va energiya samaradorlikni oshirish imkoniyatlari.....	146
Жалилов Р.Б., Шарипова Н.О. Перспективы комбинированного производства электроэнергии, тепла и холода – актуальное направление в энергетике в условиях цифровой трансформации	150
Гафуров К.Х., Рахманов Ш.Б. Механизм влияния низкочастотного электрического поля на процесс сушки плодов (обзор).....	157
Ахмедов Х.И. Комплексное исследование химического состава, морфологии и эксплуатационных характеристик белых высокохромистых чугунов.....	161
Sayfiddinov Q.E. Ikki rotorli shamol turbinasini matlab/simulink tizimida modellashtirish va optimal parametrlarini aniqlash.....	168
Tovboyev A.N. Elektr tarmoqlarida ko'ndalang kompensatsiya tizimining funksional tahlili.....	174
Mamadjanov A.B., Akmalov J.X. Gravitatsion girdobli mikroges konussimon havzasining maqbul konstruksiyasini asoslash orqali energiya samaradorligini oshirish.....	180
Maxmudov B.M. Key factors in selecting drying process parameters and their impact on product quality and energy efficiency.....	189
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Тураев Х.С. Повышение надёжности и безопасности сложных технологических процессов с использованием принципов условной обратной связи.....	196
Sobirov M.N. Intelektual qurilmalarning internet tarmog'i (internet of things) ga asoslangan oziq - ovqat ishlab chiqarish va qayta ishlash korxonalarining umumiy modelini ishlab chiqish...	204
Sultonov S. Mathematical modeling of the output power of a mobile power plant with a garland turbine.....	212
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Paxta moyini rafinatsiyalash jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash va ularning matematik modelini ishlab chiqish.....	218
Абдуллаева Г.У., Курбанов М.Т. Влияние лекарственных растений и их смеси на микро-биологические показатели комбикормов при хранении.....	226
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini ultratovushli maydonida jadallashtirish.....	232
Kuliyeva N.G'., Sharipov N.Z. Qovoq mag'zini quritish jarayonini ultratovush ta'sirida jadallashtirishning nazariy asoslari.....	236
Кабулов Н.А., Сабиров У.К., Окилов А.К. Машинное зрение для автоматизации контроля качества продукции.....	242
Садуллаев С.Х., Шахридинов Ф.Ф. Сравнительный анализ аминокислотного состава белков, полученных из местного зерна тритикале для помола хлебопекарной муки.....	245
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Темирова Г.И. Табiiй мўйна хом ашёсининг физик-механик хусусиятларини иқтисодий харажатларга таъсирларини ўрганиш усуллари.....	253
Темирова Г.И. Аёллар устки кийими тайёрлашда фойдаланиладиган табiiй мўйна пакетининг физик-механик хоссалари.....	259

Uzoqova L.P. Tabiiy va sintetik charmlardan tayyorlangan ustki poyabzallarning shaklbardoshligini oshirish uchun shakllantirish rejimlarini ilmiy asoslash.....	264
Mirzaboyev J.B. Turli rusumli pnevmomexanik yigirish mashinalarida olingan ip sifat ko'rsatkichlarini tahlili.....	269
To'xtayeva Z.Sh., Abulova P.U. O'smirlar modasi talablari asosida antropometrik muvofiqlikning ergonomik ko'rsatkichlarini baholash.....	275
Azimova G.A., Kadirova D.N. Jun aralash tarkibli kiyimbop to'qimalarning texnologik ko'rsatkichlari tadqiqi.....	281
Gaybullayeva N.Z. Zamonaviy maxsus ish kiyimlari uchun innovatsion matolarning xususiyatlari va qo'llanilishi.....	285
Abduraxmanova F.A. Bkr qobiq yordamida poyabzal maketini barpo etish usullari.....	291
Uzoqova L.P. Poyabzal ishlab chiqarishda bichuvchi malakasining charmdan foydalanish koeffitsiyentiga ta'sirining ilmiy tahlili.....	296
Ихтиярова Г.А., Рахматова Г.Н., Асадова С.С. Исследования техники мокрого валяния - нунофелтинг на различных шелковых тканях.....	301
Эргашева Н.Д., Нигматова Ф.У., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Модульное проектирование одежды как основа ресурсосбережения.....	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A., Mardonov S.E. Ikki qatlamli ko'ylakbop matoning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash uslublari.....	315
Kadirova D.N., Azimova G.A. Kiyimbop to'qimalarning tolaviy tarkibini aniqlash.....	320
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарининг сифатини баҳолаш.....	324
Xodjayeva M.E., Gafurova N.T. Yigiruvchilar uchun maxsus kiyim yaratishda o'tkazilgan tajribalarni matematik rejalashtirish va ratsional qiymatlarini aniqlash.....	329
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A., Mardonov S.E. Turli o'rilishli ikki qatlamli ko'ylakbop matolar olish texnologiyasini ishlab chiqish.....	336
Нодирова М.Н., Танибердиев Ф.Р., Исломова М.С., Хамраева С.А. Ипларнинг узиш кучини аниқлаш усулини такомиллаштириш.....	342
Turdiyev B.E. Chigit shikastlanishini kamaytirish tajriba-sinov natijalari.....	345
Avezov M.F., Kuliyeva D.R. Yengil sanoat sohasida bazalt tolali matolardan foydalanishning ilmiy-asosiy tahlili.....	350
Musayev S.S., Qodirov T.J. Maxsus poyabzal tagligi uchun etilen propilen kauchuk va polipropilen asosidagi termoplastik elastomer kompozitsiyalarning mexanik xossalarini tadqiq etish.....	353
Muxammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imlari shikastlangan bemorlar uchun ilmiy asoslangan ortopedik poyabzal konstruksiyasini ishlab chiqish.....	360
Fayziyev S.H., Ibodullayev O.O. Paxta tozalash mashinasini yangi konstruktsiyasini ishlab chiqish.....	365
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР	
Burxonov Z.A. Kutubxonada ish jarayonida avtomatlashtirilgan intellektual dezinfektsiyalovchi qurilmani ishlab chiqish.....	372
Xolova Sh.A. Effectiveness of implementing internet of things devices in occupational safety: real time monitoring approach.....	377
Мухамедбаев Аг.А. Легкий пористый заполнитель автоклавного генезиса.....	381
Gadoeva O.P. Bazalt asosidagi yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarish texnologiyalari.....	388
ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ	
Xaitov R.A., Axmedova M.B., G'ulomov I.G'. Ikkilamchi xomashyolaridan foydalanib ekologik toza qurilish materiallari ishlab chiqarish	394

Xaitov R.A., Axmedova M.B., Xalikova N.S. O‘simlik xomashyolaridan foydalanib ekologik toza mahsulot yetishtirish usullari.....	399
Pirimov R.R., Juraqulov A.X. Buxoro viloyati hududida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari.....	403
Yunusova G. R., Nabiyev A.A., Ro‘ziyev I.X. Chiqindi suvlar tarkibidagi AL, GA, TL ionlarini aniqlash usullari.....	411
Yaminov F.F., Obidov H.O. Oltingugurt-ishqorli oqova suvlarni tozalashning kimyoviy va kompleks usullari.....	417

ЛЕГКИЙ ПОРИСТЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ АВТОКЛАВНОГО ГЕНЕЗИСА

Мухамедбаев Аг.А.

Ташкентский архитектурно-строительный университет.

Аннотация. В статье рассмотрены возможности получения пористого заполнителя посредством дробления автоклавного газобетона. Обсуждены возможные сферы применения получаемых заполнителей. В лабораторных условиях определены гранулометрический состав, насыпная объёмная масса в рыхло насыпном состоянии и показатели водопоглощения заполнителя автоклавного происхождения.

Ключевые слова: газобетон, автоклав, заполнитель, дробление, гранулометрический состав, насыпная объёмная масса, водопоглощение.

AVTOKLAV GENEZISLI YENGIL G'OVAK TO'LDIRUVCHI

Muxamedbayev Ag.A.

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti.

Annotatsiya. Maqolada avtoklav gazbetonini maydalash orqali g'ovak to'ldiruvchi olish imkoniyatlari muhokama qilingan. Olingan to'ldiruvchilarni qo'llashning mumkin bo'lgan sohalari muhokama etilgan. Laboratoriya sharoitida avtoklav gazbeton asosidagi to'ldiruvchilarni granulometrik tarkibi, zichlashtirilmagan holatdagi hajmiy to'kma massasi va suv shimuvchanlik ko'rsatkichlari aniqlandi.

Kalit so'zlar: gazbeton, avtoklav, to'ldiruvchi, maydalash, granulometrik tarkib, to'kma holdagi hajmiy massa, suv shimuvchanlik.

LIGHT POROUS AGGREGATE OF AUTOCLAVED GENESIS

Mukhamedbaev Ag.A.

Tashkent university of architecture and civil-engineering.

Annotation. The article considers the possibilities of obtaining porous aggregate by crushing autoclaved aerated concrete. Possible spheres of application of the obtained aggregates are discussed. Granulometric composition, bulk volume mass in loose bulk state and water absorption indices of autoclaved aggregate are determined in laboratory conditions.

Key words: aerated concrete, autoclave, aggregate, crushing, granulometric composition, bulk volume mass, water absorption.

Введение. Дефицит легких пористых заполнителей природного происхождения приводит к изысканию и организации их производств искусственными путями и способами. Последние же связаны со значительными затратами на их производство как сырьевого, топливно-энергетического и строительного характера. Самыми распространенными легкими пористыми заполнителями, получаемыми на основе современных доступных технологий, являются керамзит [1, 2], аглопорит [3, 4], пеностекло [5, 6], пенополистирол [7, 8], вспученный вермикулит [9, 10] и перлит [11, 12]. Эти заполнители имеют много отличий в сравнении друг с другом. В научно-технической литературе достаточно хорошо освещены сырьевые компоненты, технологии и способы получения вышеперечисленных заполнителей, их свойства, сферы применения и получаемые виды материалов и изделий на их основе. Следует отметить, что значительно большее количество работ посвящены получению легких бетонов конструкционно-теплоизоляционного назначения и строительных растворов различного рода [13-15].

В нашей стране последние годы начали массово использовать ячеистые бетоны при строительстве мало- и высокоэтажных жилых зданий. Этому предшествовали несколько причин: потребность в использовании теплоизоляционных стеновых материалов и изделий вместо традиционного строительного кирпича при строительных работах с целью улучшения энергоэффективности и повышения сейсмической стойкости зданий; значительно большие расходы топливно-энергетических ресурсов и природного глинистого сырья на производство строительного кирпича; и т.д. Надо отметить, что ячеистые бетоны делятся на пено- и газобетоны [16, 17], которые также разделены по условиям затвердевания на автоклавные и неавтоклавные. По ряду свойств ячеистые бетоны автоклавного твердения превосходят неавтоклавные, что вызывает большего доверия у строителей.

На производствах ячеистых бетонов образуется брак изделий, которые непосредственно возвращаются в технологический цикл производства. Во время транспортировки и при выполнении работ по возведению или же обшивки стен образуются куски и обломки в виде отходов. В будущем же при выполнении сносов зданий и капитальных работах по реконструкции сегодняшнее возводимых зданий будут образовываться строительные отходы в виде ячеистых бетонов.

Одним из возможных вариантов решения этих проблем, может быть, строительство дополнительной линии по получению легких пористых заполнителей на основе ячеистых бетонов непосредственно на предприятиях по их производству или же организация отдельного производства. Получаемый легкий пористый заполнитель посредством дробления будет состоят из фракций 0-40 мм, которое посредством же грохочения можно разделить на требуемые фракции по отдельности.

Газобетонная крошка состоит из фракций от 0 до 40 мм по данным [18-21], имеет среднюю насыпную плотность 200-500 кг/м³, прочность при сдавливании в цилиндре не менее 0,5 МПа, влажность в естественном состоянии не более 25%, теплопроводность в сухом состоянии не более 0,12-0,14 Вт/(м·°С) и удельная эффективная активность естественных радионуклидов не превышает 370 Бк / кг и т.д.

Получаемая смесь заполнителя в первоначальном виде может быть использована в качестве теплоизоляционных засыпок [21, 22]. Её можно будет использовать для получения легких бетонов и строительных растворов [6, 8, 23-28]. На основе мелких фракций можно изготавливать штукатурные растворы теплоизоляционного назначения [29, 30]. С применением их имеется возможность изготовление теплых половых стяжек внутри жилых помещений не производственного назначения [31].

Вышеотмеченные факты, особенности и преимущества делают легкие пористые заполнители, получаемые из ячеистых бетонов весьма перспективными и возможной альтернативой имеющимся такого рода заполнителей.

Предыдущими нашими исследованиями были проведены сравнительные анализы адсорбционных [32] и водопоглощающих [33] свойств газобетонов автоклавного твердения.

Целью данных исследований являлось изучение возможности получения легких пористых заполнителей из газобетонов автоклавного твердения.

На основе поставленной цели были сформированы нижеследующие задачи:

- дробление газобетона автоклавного газобетона и изучение гранулометрического состава получаемых смесей заполнителя;
- определение насыпной объемной массы заполнителя в неуплотненном состоянии;
- изучение водопоглощающей способности различных фракций заполнителя.

Характеристики сырья и методы исследования. В исследованиях были использованы автоклавные газобетоны «Arton» (г. Ахангара́н) со средней плотностью D 500. Предварительно осуществляли сушку до постоянной массы при 100±5 °С. Осуществляли дробление, на стандартном литровом сосуде измеряли насыпную объемную массу и посредством набора сита проводили изучение гранулометрического состава. Была изучена водопоглощающая способность различных фракций погружением их в воду на 24 часа. Для выполнения этих исследований были использованы электронные технические весы, сушильный шкаф, набор сит и 2 литровый стандартный сосуд. На табл. 1 и рис. 1 приведены химический состав и рентгенограмма использованного нами газобетона автоклавного твердения.

Как и оказалось, основным компонентом газобетона является диоксид кремния (SiO₂), содержание которого составляет 49,40 %, что соответствует применению кварцевого песка в качестве кремнеземистого компонента.

Табл. 1. Химический состав газобетона автоклавного твердения, %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	K ₂ O	TiO ₂	ZrO ₂	примеси	п.п.п.	Σ
49,40	3,62	33,26	1,49	0,76	1,95	1,08	0,13	0,17	0,46	7,55	100,0

Примечание: п.п.п. – потери при прокаливании.

Существенную долю также занимает оксид кальция (CaO) – 33,26 %, поступающий, как правило, из извести. Оксид алюминия (Al₂O₃) содержится в количестве 3,62 % и обычно связан с применением алюминиевой пасты. Железо в виде оксида железа (Fe₂O₃) присутствует в небольшом количестве (1,49 %), так же, как и другие оксиды: магния (MgO) – 0,76 %, серы (SO₃) – 1,95 %, калия (K₂O) – 1,08 %, титана (TiO₂) – 0,13 %, циркония (ZrO₂) – 0,17 %. Доля прочих примесей составляет 0,46 %, а потери при прокаливании (п.п.п.) – 7,55 %, что может быть связано с наличием органических веществ или связанной воды.

На рентгенограмме были выявлены следующие фазы: тоберморит (C-S-H фаза) ($d = 4,23; 3,98; 3,39; 3,22; 2,47; 2,27 \text{ \AA}$), кварц (SiO₂) ($d = 5,41 \text{ \AA}; 2,27 \text{ \AA}$), кальцит (CaCO₃) ($2,79; 2,22 \text{ \AA}$) и гидроксиды и сульфаты ($d = 1,97; 1,85; 1,65; 1,53; 1,39; 1,37 \text{ \AA}$). **Тоберморит** – кальций-силикатный гидрат, который формируется в процессе автоклавного твердения и отвечает за высокую прочность и долговечность газобетона. В образце также выявлен кварц — первоначальный кремнеземистый материал, который частично сохранился и не вступил полностью в реакцию в процессе автоклавного твердения. Небольшие пики, соответствующие **кальциту**, указывают на частичное образование карбонатных фаз, что возможно вследствие взаимодействия с углекислым газом в процессе или после производства. Низкоинтенсивные пики в спектре свидетельствуют о наличии гидроксидов и сульфатов, которые образовались в результате побочных химических реакций или присутствуют как примеси в исходном сырье.

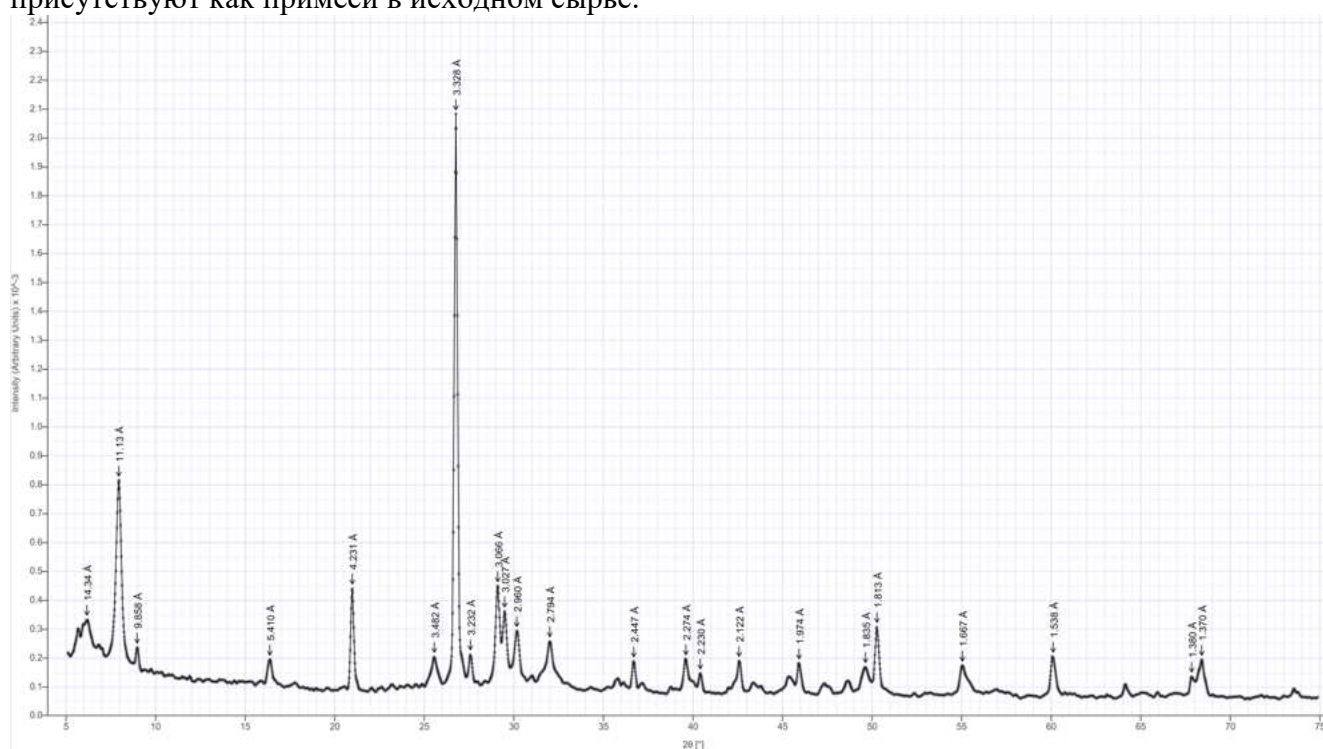


Рис. 1. Рентгенограмма автоклавного газобетона

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе дробления газобетон автоклавного твердения дробился на бесформенные куски, то есть получаемый заполнитель имел многогранную форму. Поверхность каждой грани заполнителя имела пористую ячеистую структуру. Эти два аспекта дают нам предположить наличия у данного заполнителя

высокий показатель адгезии (сцепления) с вяжущим раствором при использовании его в качестве заполнителя в бетонах и строительных растворах.

В дробленной смеси с размерами зерен менее 40 мм общее содержание крупного заполнителя > 5 мм оказалось - 84,05 %, а мелкого заполнителя < 5 мм – 11,50 % и наполнителя $< 0,14$ мм – 4,45%. Просеивание смеси заполнителя, дробленного до размеров менее 20 мм, показал, что общее содержание крупного заполнителя > 5 мм оказалось – 69,60 %, а мелкого заполнителя < 5 мм – 21,56 % и наполнителя $< 0,14$ мм – 8,84%. В смеси заполнителя, измельченного до размеров менее 10 мм общее содержание крупного заполнителя > 5 мм оказалось – 43,20 %, а мелкого заполнителя < 5 мм – 42,97% и наполнителя $< 0,14$ мм – 13,83%. Дальнейшее просеивание смеси заполнителя размером зерен менее 5 мм показало, что в смеси содержится в основном зерна крупностью 5-2,5 мм (30,64 %), 2,5-1,25 мм (19,81 %) и $< 0,14$ мм (19,30%). Оказалось, что модуль крупности смеси заполнителя размером меньше 5 мм имеет значение $M_k = 3,0475$ относящийся к группе повышенной крупности. Конечное просеивание смеси заполнителя размером зерен менее 2,5 мм показало, что в смеси содержится зерна крупностью 2,5-1,25 мм (33,61%), 1,25-0,63 мм (19,34%), 0,63-0,315 мм (22,64%), 0,315-0,14 мм (0,76%) и $< 0,14$ мм – остальное. Оказалось, что модуль крупности смеси заполнителя размером меньше 2,5 мм имеет значение $M_k = 2,3850$ относящийся к группе средней крупности (табл. 2).

Насыпная объёмная масса дробленки заполнителя в неуплотнённом состоянии варьировалась в пределах 0,267-0,448 кг/л. Как оказалось постепенный переход измельчения от крупного до мелкого состояния приводит к увеличению насыпной объёмной массы дробленки заполнителя в рыхло-насыпном состоянии. Это обусловлено тем, что с уменьшением размеров измельчения увеличивается содержание более мелких фракций и происходит более плотная упаковка зерен, а также минимизируется межзерновая пустотность. Сравнительно низкие показатели насыпной объёмной массы полученных смесей заполнителей говорит о возможности использования её в качестве засыпок (теплоизоляторов) в крышах, в многослойных конструкциях и т.д. А самое главное, позволяет предположить изготовления легких бетонов различного класса и конструкционно-теплоизоляционного назначения.

Далее были проведены работы по определению показателей водопоглощения каждой фракции заполнителя в отдельности. Полученные результаты водопоглощения различных фракций показали, что данный показатель варьируется в пределах 89,61-161,43% (по массе) и 44,80-80,71% (по объёму). Самый низкий показатель водопоглощения имела фракция 40-20 мм, а самую максимальную фракция 1,25-0,63 мм.

Достаточно высокие показатели водопоглощения отдельных фракций заполнителя предупреждает нас, о том, что если будут приготавливаться бетонные растворы на их основе, то надо учитывать, что расход воды будет большим. При этом, возможно более правильным решением этого может быть предварительное водонасыщения смеси заполнителя в ванне с водой перед использованием его для приготовления бетонного или же строительного раствора. Однако, это также может привести к дальнейшим последствиям в виде водоотделения, расслоения бетонных растворов и усадочных деформаций. При этом важную роль будет играть правильный подбор количества воды, добавляемого во время приготовления растворов. Но, есть и положительная сторона, вода находящиеся в порах может служит резервом влаги в процессе твердения и обеспечивать равномерность прохождения процессов гидратации по всему объёму легкого бетона.

С использованием результатов фракционного просеивания были определены массовые долевые части крупного и мелкого заполнителя, а также наполнителя. Как оказалось, в смесях дробленки с размерами < 40 мм и < 20 мм преобладает крупный заполнитель, в смеси же < 10 мм наблюдается равенство между крупным и мелким заполнителем. Самую высокую

долю мелкого заполнителя имела смесь заполнителя с размерами зерен < 5 мм. Далее все более и более увеличивалось доля наполнительной части в составе смеси.

Табл. 2. Свойства легкого пористого заполнителя

№	Смесь заполнителя	Фракционный состав, %									Долевая часть фракций, %			Насыпная объёмная масса, кг/л	Модуль крупности	Средний диаметр зерен в смеси, мм
		20-40 мм	10-20 мм	5-10 мм	2,5-5,0 мм	1,25-2,5 мм	0,63-1,25 мм	0,315-0,63 мм	0,14-0,315 мм	<0,14 мм	крупная	мелкая	наполнитель			
1	<40 мм	64,68	15,23	4,14	2,38	3,21	2,27	3,59	0,05	4,45	84,05	11,50	4,45	0,267	-	22,18
2	<20 мм	-	56,80	12,80	5,00	5,46	3,85	7,01	0,24	8,84	69,60	21,56	8,84	0,301	-	9,85
3	<10 мм	-	-	43,20	11,94	10,86	7,76	11,75	0,66	13,83	43,20	42,97	13,83	0,360	-	4,03
4	<5 мм	-	-	-	30,64	19,81	12,43	17,2	0,62	19,30	-	80,70	19,30	0,411	3,04	1,73
5	<2,5 мм	-	-	-	-	33,61	19,34	22,64	0,76	23,65	-	76,35	23,65	0,448	2,38	0,94
Водопоглощение фракций заполнителя (по массе), %																
6		89,61	98,41	118,27	136,17	152,65	161,43	159,39	157,89	120,18						
Водопоглощение фракций заполнителя (по объёму), %																
7		44,80	49,20	59,13	68,08	76,32	80,71	79,69	78,94	60,09						

На основе количественных значений гранулометрического состава был рассчитан средние диаметры зерен дробленной смеси (дробленка) по ниже следующей формуле:

$$d_{\text{ср}} = \frac{\sum(d_{\text{ср.фракции}} \cdot \% \text{фракции})}{100}$$

где: $d_{\text{ср.фракции}}$ – средний диаметр конкретной фракции (обычно берётся как среднее арифметическое границ фракции), % фракции – массовая доля фракции.

Полученные показатели по расчету приведены в таблице 2. Как оказалось, с уменьшением размеров газобетонной дробленки понижался средний диаметр зерен смеси.

Заклучение. Таким образом, доказано возможность получения легких пористых заполнителей из газобетонов автоклавного твердения посредством дробления и разделения её на фракции с применением процесса грохочения. Получаемый при этом продукт имеет зерна многогранной формы, достаточно низкие показатели насыпной объёмной массы, высокие показатели водопоглощения и т.д. Имеется возможность получения, как и крупных так и мелких видов заполнителей. Полученные результаты исследований еще раз показывают возможности расширения видов и сырьевой базы легких пористых заполнителей за счет автоклавных газобетонов, а также полученные данные свидетельствуют о потенциале применения данного вида заполнителя в разработке новых типов конструкционно-теплоизоляционных бетонов и растворов. Данный вид легкого пористого заполнителя может составить конкуренцию с точек зрения себестоимости, затрат на производство, совокупности свойств и т.д. имеющимся традиционным заполнителям, как например, керамзит.

Список использованной литературы

1. Недосеко И.В., Синицин Д.А., Горин В.М., Сафонов П.В., МIRONЮК Е.Ю., Кузьмин В.В. Легкий и особо легкий керамзит и керамзитобетон. Анализ традиционных и перспективных областей их использования в гражданском и промышленном строительстве / Строительные материалы № 5, 2022. С. 8–14. DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2022-802-5-8-14>.
2. Василенко Т., Ламакина М. Физико-механические свойства керамзитового гравия, полученного с использованием электросталеплавильного шлака / Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова №. 6, 2016. С. 187-196. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/29329/view>.
3. Анализ отхода содового производства на вспучиваемость аглопорита / А. Г. Нимчик [и др.] // Перспективы инновационно-технологического и экономического развития минерально-сырьевого комплекса [Электронный ресурс] : сборник материалов XX Международной научно-практической, посвященной 20-летию конференции Факультета горного дела и инженерной экологии Белорусского, 5 апреля 2022 г. / редкол.: А. А. Кологривко (пред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2022. – Т. 1. – С. 148-149. <https://rep.bntu.by/handle/data/120563>.
4. Пат. IAP № 2423330 RU. Способ получения зольного аглопоритового гравия / Уфимцев В.М. // Заяв.: 10.03.2009; Оpub.: 10.07.2021. Бюл. № 19.
5. Орлов А.Д. Оптимизированная одностадийная технология гранулированного пеностекла на основе низкотемпературного синтеза стеклофазы / Строительные материалы январь, 2015. С.24-26. <https://journal-cm.ru/images/files/2015/024-026.pdf>.
6. Попов М.Ю. Легкий бетон на основе гранулированного пеностекла. Автореф. дисс.на соис.учен.степ.канд.техн.наук. Иваново, 2015. 20 с. <https://ds.ivgpu.com/storage/docs/theses/8/1504524027avtoreferat.pdf>.
7. Галузо О.Г. Физико-технические свойства ячеистых бетонов с наполнителем из пенополистирола / О. Г. Галузо, Е. О. Галузо // Наука – образование, производство, экономика: материалы 11-й Международной научно-технической конференции. Т. 2. - Минск: БНТУ, 2013. - С. 253. <https://rep.bntu.by/handle/data/18498>.
8. Журба О.В. Легкие бетоны на основе регенерированного пенополистирольного сырья. Автореф. дисс.на соис.учен.степ.канд.техн.наук. Улан-Уде, 2007. 21 с. https://new-disser.ru/_avtoreferats/01003375092.pdf.
9. Досанова Г.М., Талипов Н.Х., Левицкий И.А. Получение вспученного и гидрофобизированного вермикулита для производства теплоизоляционных строительных смесей / Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 7 (76). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9999>.
10. Вторых Е.В., Коковина В.К., Васильевская Н.Г. Вспученный вермикулит как заполнитель для легких бетонов / Информационные технологии в строительных, социальных и

- экономических системах №2, 2022. С.51-53. <https://research.sfu-kras.ru/publications/publication/49593664>.
11. Алексеева Л.В., Нациевский С.Ю. Опыт применения вспученного перлита в строительстве / Строительные материалы и изделия № 5—6, 2013. С. 62—64.
 12. Нациевский С.Ю. Перлит в современных бетонах, сухих строительных смесях и теплоизоляционных изделиях / Строительные материалы № 6, 2006. С. 78–82.
 13. Иванов И.А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях. – М.: Стройиздат, 1993. – 182 с.
 14. Иноземцев А.С., Королев Е.В. Легкие бетоны на полых и пористых заполнителях / Строительные материалы № 7, 2024. С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2024-826-7-41-47>
 15. Самойлов К.А., Антипина А.А. Легкий бетон как материал для стеновых конструкций / Alfabuild №1 (3), 2018. С. 55-64.
 16. ГОСТ 25485-2019. Бетоны ячеистые. Общие технические условия. Москва, Стандартинформ. 2019. 15 с.
 17. ГОСТ 31359-2007. Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия. МНТКС. 2008. 11 с.
 18. ТУ 2661-003-82651425-2019. Крошка из дробленного ячеистого бетона. ООО «ДСК, ГРАС-Саратов». Саратов, 2019. 4 с.
 19. Аерос. Газобетонная крошка. Технические характеристики. <https://aeroc.nt-rt.ru/images/manuals/2.pdf?ysclid=m8cwjt9nif351312399>.
 20. Байкальский газобетон. https://bgazobeton.ru/upload/iblock/c25/instrukciya_po_primeneniyu_kroshki_gazobetona_v_kachestve_nasypnogo_uteplitelya.pdf
 21. Газобетонная крошка Arton (Насыпной утеплитель). <https://arton.uz/categories/gazobetonnaya-kroshka>
 22. Утеплитель. АЗАГ. <https://azag.kz/about.php>
 23. Федоров В.И., Абдимежитов М.К., Дьяконов А.А., Попов А.Л., Местников А.Е. Легкие бетоны из отходов производства автоклавного пенобетона / Современные наукоемкие технологии № 11, 2016. С.61-65.
 24. Leontev S.V., Kharitonov V.A. Development of structural-heat-insulating lightweight concrete composition using production of aerated concrete waste as a porous aggregate / Journal of Physics: Conference Series (Advanced Trends in Civil Engineering (ATCE) 2021) 2124 (2021)012009. 8 p. doi:10.1088/1742-6596/2124/1/012009.
 25. Mahmmoud L.M.R., Dulaimi A., Bernardo L.F.A., Andrade J.M.d.A. Characteristics of Lightweight Concrete Fabricated with Different Types of Strengthened Lightweight Aggregates / J. Compos. Sci. 2024, 8, 144. <https://doi.org/10.3390/jcs8040144>.
 26. Teewara Suwan, Pitiwat Wattanachai. Properties and Internal Curing of Concrete Containing Recycled Autoclaved Aerated Lightweight Concrete as Aggregate / Advances in Materials Science and Engineering Volume 2017, Article ID 2394641, 11 pages <https://doi.org/10.1155/2017/2394641>.
 27. Demir A., Karakurt C, Topcu I.B. Utilization of Crushed Autoclaved Aerated concrete as Aggregate in Concrete. Conference: The Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies. At: Ancona, Italy. January, 2010. https://www.researchgate.net/publication/277980946_Utilization_of_Crushed_Autoclaved_Aerated_concrete_as_Aggregate_in_Concrete
 28. Тихонов Ю.М. Аэрированные легкие и тепло-огнезащитные бетоны и растворы с применением вспученного вермикулита и перлита, и изделия на их основе. Автореферат дис. ... доктора технических наук: 05.23.05 / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Санкт-Петербург, 2005. - 40 с.

29. Удодов С.А., Черных В.Ф. Особенности свойств сухих смесей с применением пористых заполнителей / Строительные материалы № 3, 2006. С.15-17.
30. Пат. IAP № 2309133 RU. Сухая смесь для штукатурного раствора по ячеистому бетону / Черных В.Ф., Удодов С.А., Дуров А.Е. (ГОУВПО «КубГТУ»). // Заяв.: 26.02.2006. Оpub.: 27.10.2007. Бюл. № 30.
31. Bergmans J., Nielsen P., Broos K., Snellings R., Quaghebeur M. Recycling of autoclaved aerated concrete in screed and stabilized sand. Conference: The Fifth International Conference on Construction Materials (CONMAT). At: Whistler, BC, Canada. August, 2015. DOI: [10.5281/zenodo.46405](https://doi.org/10.5281/zenodo.46405)
32. Мухамедбаев Аг.А. Сорбционная влажность автоклавного газобетона / Технологии бетонов № 6 (197), 2024. С. 39-43. <https://stroymat.ru/tb-magazin-new/?content=newmagazine>
33. Мухамедбаев Аг.А. Сравнительный анализ водопоглощения автоклавных газобетонов / Ilmiy-amaliy jurnal "Arxitektura, qurilish va dizayn" №3, 2024. С. 550-553. https://www.researchgate.net/publication/385142412_sravnitelnyj_analiz_vodopoglosheniya_avtoklavnyh_gazobetonov

Мухамедбаев Абдугафур Абдувалиевич – доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент кафедры «Технология строительных материалов и конструкций», Ташкентский архитектурно-строительный университет (ТАСУ)

UDK

BAZALT ASOSIDAGI YANGI QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHIQARISH TEKNOLOGIYALARI

Gadoeva O.P.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada bazalt asosidagi yangi qurilish materiallari ishlab chiqarish texnologiyalari, ularning xususiyatlari va qo'llanilishi haqida so'z yuritiladi. Bazaltning ekologik tozaligi, olovga chidamliligi, issiqlik va ovoz izolyatsiyasi, kimyoviy barqarorligi kabi afzalliklari ta'kidlanadi. Shuningdek, bazalt tolasi va issiqlik saqlovchi plitalar ishlab chiqarish jarayonlari, katta o'lchamdagi lamellar texnologiyasi va xomashyo sifatini yaxshilash bo'yicha tadqiqotlar muhokama qilinadi. O'zbekistonda bazalt asosidagi issiqlik saqlovchi materiallar ishlab chiqarishning rivojlanishi, ularning qurilish sohasidagi ahamiyati va iqtisodiy samaradorligi alohida e'tibor markazida. Maqolada bazaltning qurilish, arxitektura va sanoatning boshqa tarmoqlarida qo'llanilishi, shuningdek, uning atrof-muhitga ta'siri va energiya tejamkorligiga hissa qo'shishi yoritilgan.

Kalit so'zlar: bazalt, issiqlik saqlovchi materiallar, bazalt tolasi, qurilish materiallari, ekologik tozalik, yong'inga chidamlilik, issiqlik izolyatsiyasi, ovoz yutish, lamellar texnologiyasi, xomashyo, energiya tejamkorlik, qurilish sanoati.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА

Гадоева О.П.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В статье рассматриваются новые технологии производства строительных материалов на основе базальта, их свойства и области применения. Подчеркиваются преимущества базальта — экологическая чистота, огнестойкость, тепло- и звукоизоляционные свойства, химическая стойкость. Обсуждаются процессы производства базальтового волокна и теплоизоляционных плит, технология крупноразмерных ламелей и исследования, направленные на повышение качества сырья. Особое внимание уделено развитию производства теплоизоляционных материалов на основе базальта в Узбекистане, их значению в строительной отрасли и экономической эффективности. В статье также освещается использование базальта в строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности, а также его вклад в охрану окружающей среды и энергоэффективность.

Ключевые слова: базальт, теплоизоляционные материалы, базальтовое волокно, строительные материалы, экологическая чистота, огнестойкость, теплоизоляция, звукопоглощение, ламельная технология, сырье, энергоэффективность, строительная промышленность.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ,
ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

**Бухоро давлат техника университети нашри
“ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ”**

Илмий-техникавий журнал

2025 йил, 6-сон. ISSN 1281-8193

Журнал таҳририят компютерида саҳифаланди.

Манзил: 200117, Бухоро ш., Қ.Муртазоев кўчаси 15.

Тел: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издатель: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 6, 2025. ISSN 1281-8193

Отредактирована на компьютере редакции.

Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Publisher: Bukhara State Technical University

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Scientific and Technical Journal

Issue 6, 2025. ISSN 1281-8193

Yedited on the yeditorial computer.

Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15

Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>