

снизить в 3 раза его себестоимость по сравнению с ценой коагулянта, ввозимого пока из-за рубежа. Это позволит также сохранить запасы свободно-конвертируемой валюты Республики.

Таким образом, внедрение технологии производства коагулянта из местных алюмосиликатов и комплексное использование образующихся отходов является экономически эффективным и экологически выгодным.

#### **Список использованных источников**

1. Комплексное исследование бентонитовых глин перспективных месторождений Узбекистана // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Сабилов Б.Т. [и др.]. 2020. № 8(77).). Часть 3. М., Изд. «МЦНО», URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/10621> – С. 76.

2. Арисланов А. С., Шамшидинов И. Т., Мамаджонов З. Н., Рустамов И.Т. Рациональное использование местных бентонитов. Научно-технический журнал Наманганского- инженерно-технологического института. 2020 г. №2

3. Мамаджонов З. Н. Исследование процессов сернокислотной переработки местных алюмосиликатов и получение коагулянтов на их основе. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Т.: 2018.

4. Арисланов А. С., Шамшидинов И. Т., Мамаджонов З. Н., Рустамов И.Т. The method of producing aluminum sulfate from local bentonites. XIX Специализированная конференция с выходом электронного сборника: «International scientific review of the problems of natural sciences and medicine / Международный научный обзор проблем естественных наук и медицины». Boston. USA.2020 Conference site: <https://scientific-conference.com>.

5. Арисланов А. С., Шамшидинов И. Т., Мамаджонов З.Н. Мухиддинов Д. Способ получения сульфата алюминия из местных алюмосиликатов. Международной научно-практической конференции «Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение», состоявшейся 24 мая 2020 г. в г. Саратов.

### **ТЕХНОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРОИЗВОДСТВУ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ИЗ МАГМАТИЧЕСКИХ И ОСАДОЧНЫХ ПОРОД РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Баранцева С. Е., Климош Ю. А., Азаренко И. М., Курилович М. А.  
Белорусский государственный технологический университет  
[svetbar@tut.by](mailto:svetbar@tut.by)

**Аннотация.** Приведены результаты исследования, подтверждающие инновационный подход к решению актуальных задач использования ранее не применяемого минерального сырья Республики Беларусь, в частности магматических и осадочных пород, для получения теплоизоляционных пористых заполнителей,

широко используемых в промышленном и гражданском строительстве. Разработанные материалы по комплексу эксплуатационных характеристик соответствуют требованиям нормативно-технической документации, предъявляемым к материалам аналогичного назначения. Установлено, что использованные породы – гранитоиды, базальты, диабазы и глауконитсодержащие вскрышные отложения являются перспективным кремнийсодержащим сырьевым компонентом для получения пористых керамических материалов, а их масштабное использование внесет вклад в улучшение экологической ситуации регионов, прилегающих к соответствующим месторождениям.

**Annotation.** The results of the study are presented, confirming an innovative approach to solving urgent problems of using previously unused mineral raw materials of the Republic of Belarus, in particular igneous and sedimentary rocks, to obtain heat-insulating porous aggregates widely used in industrial and civil construction. The developed materials for the complex of operational characteristics meet the requirements of regulatory and technical documentation for materials of a similar purpose. It has been established that the used rocks – granitoids, basalts, diabases and glauconite-containing overburden deposits are a promising silicon-containing raw material component for the production of porous ceramic materials, and their large-scale use will contribute to improving the ecological situation of the regions adjacent to the corresponding deposits.

Мотивацией для проведения настоящей научно-исследовательской работы являлось отсутствие производства пористых теплоизоляционных керамических материалов из сырьевых композиций, в качестве основного компонента которых используются магматические и осадочные горные породы. Другой важнейшей частью мотивации является решение задач уменьшения экологической напряженности регионов, непосредственно прилегающих к горнодобывающим предприятиям и соответствующим месторождениям за счет утилизации некондиционных отсеков дробления пород, образующихся в процессе производства дорожного щебня, а также освобождения земель, занимаемых отсеками и превращения их в полезные сельскохозяйственные площади. Еще одной частью мотивации для проведения работы является решение проблемы расширения минерально-сырьевой базы республики за счет использования полезных ископаемых новых потенциально-перспективных месторождений.

Целью настоящего исследования является разработка рецептуры сырьевых композиций, технологических рекомендаций и научных основ получения пористых теплоизоляционных заполнителей, широко используемых в легких бетонах, для изготовления блоков «Термокомфорт», а также в качестве самостоятельной теплоизоляционной засыпки в гражданском и индивидуальном строительстве, на основе магматических и осадочных пород Республики Беларусь.

Основными компонентами сырьевых композиций пористых теплоизоляционных материалов являлись отечественные магматические породы разрабатываемых и перспективно-потенциальных месторождений магматических пород (гранитоиды, базальты и габбро-диабазы) и осадочных вскрышных пород (глауконитсодержащие пески, алевриты и алевролиты), представленных на рисунке 1.



Рисунок 1 – Месторождения строительного камня юга Республики Беларусь

Сырьевой базой гранитоидов служит промышленно разрабатываемое месторождение строительного камня «Микашевичи», запасы которых составляют 518,380 млн м<sup>3</sup>, количество некондиционных отсеков составляет около 25 % от общего количества производимого щебня.

Исследуемым сырьевым компонентом являются также диабазы перспективно-потенциального Диабазового месторождения Нагорновского комплекса Житковичского района Гомельской области, слагающие дайки (самая крупная мощностью 250 м).

По результатам поисково-оценочных работ и разведки Новодворского месторождения базальтов и туфов (Пинский р-н, Брестская обл.) предварительно-оцененные запасы и прогнозные ресурсы этих пород составляют 203,83 млн т. Полезным ископаемым на месторождении являются базальты и сапонитсодержащие туфы, попутные полезные ископаемые представлены вскрышными осадочными глауконитсодержащими породами – песками, алевролитами и алевролитами, их запасы составляют 77,098 млн м<sup>3</sup>.

Основными компонентами сырьевых композиций пористых теплоизоляционных материалов являлись вышеприведенные породы, дополненные пластифицирующей добавкой – глиной, порообразователем – карбидом кремния. В качестве добавки наряду с гранитоидами использовались отходы сталеплавильного производства Жлобинского металлургического завода – пыль газоулавливающих установок (ПГУ). Для обеспечения формовочной влажности вводится вода в определенном экспериментально количестве.

Процесс изготовления образцов пористых теплоизоляционных материалов из всех вышеуказанных пород состоял из следующих технологических стадий:

подготовка керамической массы → формование сырцовых гранул методом окатывания → сушка при комнатной температуре в течение суток → обжиг по двухступенчатому режиму (600 °С – 10 мин, 1210–1230 °С – 10 мин) → инерционное охлаждение → разделение на фракции → упаковка.

Фотографии образцов разработанных пористых материалов приведены на рис 2.

Основные компоненты сырьевых композиций				
гранитоиды, глина	диабаз, глина	базальт, глина	глауконитсодержащая порода, глина	гранитоиды, глина, пыль ПГУ
				

Рисунок 2 – Фотографии образцов разработанных пористых материалов

Теплоизоляционные пористые заполнители наиболее востребованной фракции (14–16 мм) разработанных материалов имеют следующие показатели физико-химических свойств: объемная плотность – 650–780 кг/м<sup>3</sup>, насыпная плотность – 420–470 кг/м<sup>3</sup>, механическая прочность при сжатии – 2,1–2,3 МПа, коэффициент теплопроводности – 0,070–0,078 Вт/м·К, водопоглощение – 7,4–8,2 %, коэффициент вспучивания – 2,6–2,9. Разработанные рецептуры сырьевых композиций, содержащих в качестве основного компонента магматические и осадочные породы вышеуказанных месторождений, защищены патентами Республики Беларусь (РБ № 23209; РБ № 23615; РБ № 23904).

Таким образом, установлено, что использованные породы являются перспективным сырьевым компонентом для получения пористых теплоизоляционных заполнителей, а их масштабное использование может внести весомый вклад в улучшение экологической ситуации регионов, прилегающих к месторождениям и горнопромышленным предприятиям.

## УСОВЕРШЕСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ШТАМПОВ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ

Бердиев Д. М., Тошматов Р. К., Комилова Г. М.

Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова

berdiyev\_mf@mail.ru

**Аннотация.** На основании исследований характера износа инструмента для холодной штамповки установлена целесообразность применения термической обработки закалкой с промежуточным отпуском. Учитывая, что плотность дислокации мало изменяется при 1100÷1150 °С, было решено рекомендовать для