

УДК 666.616; 552.11

Ю. А. Климош, доц., канд. техн. наук;
С. Е. Баранцева, доц., канд. техн. наук; И. М. Азаренко, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ДОРОЖНОГО ЩЕБНЯ МИКАШЕВИЧСКОГО РУПП «ГРАНИТ»

В районах интенсивного развития горного производства особенно остро стоит проблема постоянно увеличивающихся площадей отвалообразования, негативно влияющих на экологическую обстановку региона. Отрицательными факторами являются исключение из хозяйственного оборота больших площадей земель, занятых отходами производства; уничтожение или снижение качества земель из-за пылевых заносов с отвалов и хвостохранилищ. Использование техногенных месторождений является составной частью малоотходной технологии, которая способствует повышению эффективности разработки месторождений, оздоровлению экологической обстановки в районах горноперерабатывающих предприятий и расширению минерально-сырьевой базы Беларуси.

Микашевичское месторождение строительного камня, являющееся частью кристаллического фундамента юга Беларуси, разрабатывается карьерным способом РУПП «Гранит», который представляет собой многофункциональный технологический комплекс. Производимый из горных пород щебень, как наиболее твердый и прочный, является одним из основных материалов, используемых в строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог. В настоящее время в составе 21 млн.т переработанных за год пород около 25 % (5,2 млн.т) приходится на техногенные отходы, в частности на некондиционную фракцию – гранитоидные отсева и циклонную пыль.

Разрабатываемые горные породы представлены в основном гранитами, диоритами и гранодиоритами, объединенными общим названием – гранитоиды; в подчиненном количестве здесь присутствуют метадиабазы и метагаббро. Благодаря значительному усреднению при неоднократном промежуточном дроблении существенным преимуществом гранитоидных отсеков являются относительно небольшие колебания их химического состава. Это является реальной предпосылкой их использования в качестве сырьевой основы для получения силикатных материалов мно-

гоцелевого назначения, одним из которых являются пористые теплоизоляционные заполнители.

Химический и минеральный состав гранитоидных отсевов приведен в таблице.

Таблица - Химический и минеральный состав отсевов

Оксиды	Содержание, мас. %	Минеральные фазы	Содержание, об.%
SiO ₂	61,64	Плагиоклаз	50–60
Al ₂ O ₃	14,86	Микроклин	1–5
CaO	4,38	Кварц	5–12
MgO	3,32	Биотит	10–20
FeO+Fe ₂ O ₃	8,94	Амфибол	5–15
K ₂ O+Na ₂ O	2,52	Эпидот	4–7
TiO ₂	0,93	Магнетит	5,0–6,0
P ₂ O ₅	0,35	Сфен	0,5–0,7
MnO	0,19	Циркон	ед.зн.
п.п.п.	2,87	Лейкоксен	ед.зн.

Наиболее востребованными в настоящее время являются пористые заполнители типа керамзита, широко применяющиеся в промышленном и гражданском строительстве при производстве легких бетонов, блоков «Термокомфорт», а также в качестве самостоятельного засыпного материала.

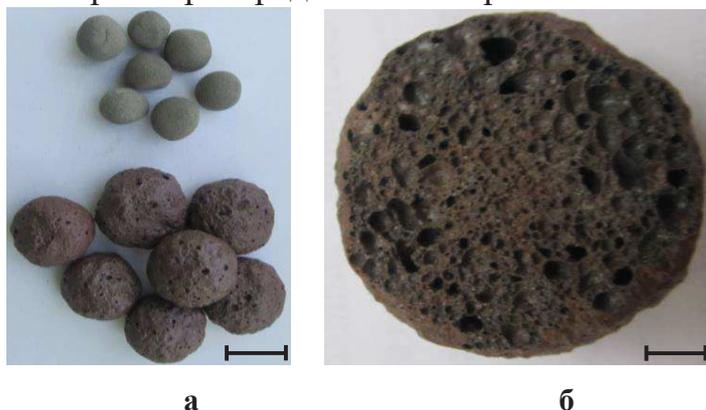
Основными компонентами разработанных нами сырьевых композиций для получения теплоизоляционного пористого материала являются гранитоидные отсевы Микашевичского РУПП «Гранит», глина «Лукомль», вспениватель – отходы карбида кремния, связующее – карбоксиметилцеллюлоза и вода. Поскольку гранитоидные породы являются непластичными, для получения керамической массы, способной гранулироваться, было экспериментально подобрано количество глинистого компонента, обеспечивающее необходимую пластичность и формовочные свойства для получения сырцовых гранул.

Установленная закономерность улучшения пластичности массы с использованием гранитоидных отсевов в ряду содержания добавки глины (10→30→50)% подтверждена ростом числа пластичности, составляющим (3,8→10,2→17,5) соответственно. В качестве оптимального выбран состав Г–3 с соотношением «гранитоидные отсевы/глина» равным 2,33/1, керамическая масса которого соответствует категории «умеренно пластичная» и содержит максимально возможное количество породы и минимальное количество пластифицирующей добавки, что является положительным не только с экологической точки зрения, но и с

экономической.

Основанием для выбора параметров термической обработки обеспечивающих необходимый коэффициент вспучивания и объемную плотность материала является синергизм двух процессов – изменения пиропластического состояния системы за счет образования жидкой фазы и процесса образования газообразной фазы при окислении карбида кремния. Результаты градиентной термической обработки позволили условно выделить 3 стадии изменения агрегатного состояния порошкообразной пробы гранитоидных отсеков: 1140–1165°C – уплотнение и начало спекания; 1165–1200°C – плавление; 1200–1350°C – образование расплава. Технологические стадии получения пористого заполнителя из разработанных составов включают: подготовку сырьевой композиции → формование сырцовых гранул → сушку гранул (100°C) → обжиг по двухстадийному режиму (600°C – 10 мин, 1190–1210°C – 10 мин) → инерционное охлаждение → рассев на фракции.

Фотографии образцов после обжига и поверхности среза гранулы (рисунок) свидетельствуют о достаточной однородности материала с довольно равномерным распределением пор по его объему.



а) – сырцовые и обожженные гранулы; б) – поперечный срез обожженной гранулы

Рисунок – Фотографии образцов сырцовых и обожженных гранул (а) и поверхности среза гранулы (б)

Результаты исследования свидетельствуют о том, что сырьевые композиции являются экономичными и доступными. Основным компонентом являются гранитоидные отсеки, что позволяет обеспечить утилизацию значительного количества отходов производства дорожного щебня РУПП «Гранит» и внести ощутимый вклад в улучшение экологической ситуации прилегающей к нему территории.