

большое количество отходов и подразумевает использование агрессивных реагентов в технологиях.

Поэтому фосфогипс представляет собой альтернативный массивный отход химического производства в перспективной комплексной переработкой в полезные целевые продукты для государства.

В Республике Беларусь данный вопрос по переработке фосфогипса еще не решен. Для минимизации техногенной нагрузки на территориях занимаемыми промышленными отходами следует разработать модернизированные комплексные методы, которые позволяют более эффективно снижать воздействие промышленных отходов на экосистемы и предотвращать расширение зоны негативного воздействия в районе промышленного производства и гипсонакопителя.

Литература:

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 г. - <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf> (Дата обращения 18.03.2025)

2. С. И. Солдаткин, А. Е. Хохлов Проблемы использования фосфогипса в дорожном строительстве – Саратов, 2019.

3. Агапова Полина Владимировна, Киселёв Максим Владимирович, Фрейдкин Иван Алексеевич Оценка биологической эффективности применения обесфторенного фосфогипса в качестве удобрения в прямом действии // Известия СПбГАУ. 2023. №5 (74).

4. Анисимов Леонид Алексеевич, Донцова О. Л. Месторождения редкоземельных элементов – перспективный стратегический ресурс России // Недра Поволжья и Прикаспия. 2023. №112.

5. Пономарева М. А., Черемисина О. В., Машукова Ю. А., Лукьянцева Е. С. Повышение эффективности извлечения рзм из технологических растворов в процессе переработки апатитового сырья // Записки Горного института. 2021.

УДК 691.311

УТИЛИЗАЦИЯ ГРАНИТНЫХ ОТСЕВОВ

М Д Бабул С., студент

Научные руководители Евсеева Е.А., Кречко Н.А.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

Рассмотрены перспективы применения отходов гранитных отсевов, как добавки с пиллолановой активностью. Указаны возможные области применения композиционных материалов на их основе. Спрогнозировано уменьшение экологического воздействия отходов гранитного производства

Ключевые слова: гранитные отсевы, композиты, отходы, утилизация.

Наряду с истощением мировых ресурсов экологическая ситуация загрязнения отходами производства ухудшается. Одним из многотоннажных отходов является гранитный отсев, образующийся в процессе добычи и обработки гранита. Они представляют собой не просто отходы, а уникальный материал с множеством возможностей применений. Состоящие из кварца, полевого шпата и слюды, гранитные отсеvy обладают высокой прочностью и устойчивостью к химическим воздействиям. Их плотность варьируется от 2,5 до 3,0 г/см³, а низкая водопроницаемость и высокая абразивная стойкость делают их перспективными для строительства и ландшафтного дизайна за счет стабильности и долговечности.

С увеличением объемов производства гранитных изделий накапливаются отходы, и возникает необходимость в оптимизации процессов добычи, переработки и утилизации. Внедрение новых технологий, позволяющих сократить количество образуемых отходов, становится важным шагом на пути к улучшению экологической ситуации. Мобильные установки для переработки, работающие прямо на месте, могут значительно упростить процесс и снизить потребность в складских помещениях. [1]

Загрязнение окружающей среды можно значительно уменьшить, создав специализированные центры по переработке, где будет контролироваться процесс утилизации. Реабилитация земель, на которых накапливаются отсеvy, с помощью рекультивации и восстановления природных экосистем поможет сохранить биоразнообразие и восстановить экосистемы.

Экономические трудности, связанные с высокими затратами на утилизацию и нехваткой рынка сбыта, требуют креативного подхода. Инвестиции в технологии переработки могут снизить затраты в долгосрочной перспективе. Проведение маркетинговых исследований для выявления новых рынков применения переработанных отсевов и развитие партнерств со строительными компаниями могут создать устойчивый спрос на этот ценный ресурс. Технологические ограничения, такие как недостаток технологий переработки и проблемы с качеством продукта, требуют сотрудничества с научными учреждениями. Установление стандартов качества для переработанных гранитных отсевов повысит их конкурентоспособность на рынке и расширит области их применения.

Правовые и нормативные барьеры также влияют на процесс утилизации. Разработка четких нормативных актов, регулирующих утилизацию гранитных отсевов, создаст правовую основу для эффективного управления данными отходами. Упрощение процедур получения разрешений на переработку и утилизацию поможет ускорить процесс и снизить административные барьеры [2]. Так как гранитные отсеvy обладают пуццолановой активностью, была изучена возможность получения композита в системе цемент – гранитные

отсевы с максимально возможным содержанием гранитных отсевов путем прессования образцов при различных давлениях.

Составы и свойства прессованных композиционных материалов после пропаривания приведены в таблице 1, а после твердения над водой в таблице 2.

Таблица 1 – Состав и свойства прессованных композитов после пропаривания при 95°С в течение 6 часов, влажность при прессовании 7%

Состав вяжущего, %			Усилие прессования, т	Плотность ρ , г/см ³	Водопоглощение, %	$R_{сж.}$, кг/см ²
Группа	ПЦ50 ОДО	гранитный отсев				
I	10	90	5	2,10	13,7	200
	10	90	10	2,18	12,2	240
	10	90	15	2,27	10,3	320
	10	90	20	2,28	9,7	405
	10	90	25	2,31	9,0	460
	10	90	30	2,40	8,1	520
II	20	80	5	2,20	10,4	205
	20	80	10	2,25	8,2	250
	20	80	15	2,27	7,0	330
	20	80	20	2,39	6,5	600
	20	80	25	2,42	6,3	650
	20	80	30	2,48	6,0	720

Таблица 2 – Состав и свойства прессованных композитов после твердения над водой

Состав композита, %			H_2O	Усилие прессования, т	Время твердения, сутки			
Гран. отсев	Фосфо-гипс	ПЦ500ДО			7	14	28	62
72	14	7	7	20	$R_{сж.}$, кг/см ²			
					285	300	355	450

Давление прессования оказывает существенное влияние на прочностные характеристики изделий, подвергнутых пропариванию для ускорения набора прочности [3]. В этом контексте утилизация гранитных отсевов представляет собой возможность создания новых прочных многофункциональных

материалов. Как интересный вариант утилизации гранитные отсевы могут быть переработаны в заполнители для фундаментов, что обеспечивает стабильность и прочность конструкций. Также они могут комбинироваться с другими отходами, создавая новые композитные материалы с улучшенными характеристиками. В дорожном строительстве они помогают сократить потребление природного песка, а в ландшафтном дизайне служат мульчей для защиты почвы и сохранения влаги.

Гранитные отсевы могут стать частью экологических проектов, таких как создание искусственных биотопов для восстановления местной флоры и фауны. Научные исследования продолжают изучать их потенциал в нанотехнологиях, что может привести к созданию новых высокотехнологичных продуктов. Таким образом, утилизация гранитных отсевов открывает новые перспективы для бизнеса и промышленности. Гранитные отсевы могут успешно заменять первичные материалы и сохранять природные ресурсы. Это способствует переходу к модели круговой экономики, когда отходы становятся ресурсами.

Разработка новых продуктов на основе гранитных отсевов может включать не только строительные материалы, но и декоративные элементы для интерьеров и ландшафтного дизайна. Получение экологических сертификатов становится дополнительным преимуществом для компании, позволяя ей выделяться на фоне конкурентов и привлекать клиентов, ориентированных на устойчивое развитие.

В конечном итоге, утилизация гранитных отсевов — это не просто экономически выгодная практика, но и важный шаг к устойчивому развитию и экологической безопасности. Инвестирование в переработку и использование вторичных материалов становится необходимостью в условиях современного мира, где устойчивость становится ключевым фактором успеха. И в этом процессе гранитные отсевы, некогда считавшиеся отходами, становятся ценным материальным ресурсом с широкими перспективами [4].

Литература:

1. Смирнов, И.И. Экологические аспекты утилизации минеральных отходов/ Смирнов, И. И., Федорова, Е. Е. // Экология и промышленность России, № 23. 2019. – С. 112-118.

2. Кузнецов, А.А. Устойчивое развитие и утилизация отходов в строительстве /Кузнецов, А.А., Иванов, П.П. // Журнал экологии и строительства, № 12. 2018. – С. 45-52.

3. Петров, В.В. Переработка гранитных отсевов: технологии и перспективы / Петров, В.В., Сидорова, Н.Н. // Строительные материалы, № 15, 2020. – С.78-85.

4. Григорьев, Д.Д. Инновационные подходы к утилизации промышленных отходов в строительстве / Григорьев, Д.Д., Захарова, О.О. // Научный вестник строительного университета, № 7. 2022. – С.56-62.

УДК 621.355.5

РАСЧЕТ ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ КОМПОНЕНТОВ ВЫБРОСОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ АВТОТРАНСПОРТА НА ЛОКАЛЬНОМ УЧАСТКЕ НАГРУЖЕННОЙ АВТОМАГИСТРАЛИ Г. КАЗАНИ

Менделуц Н.А., студент

Научный руководитель Тунакова Ю.А.

***«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева КНИТУ-КАИ», г. Казань***

В данной статье представлены результаты расчетной оценки уровней загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта на участке улично-дорожной сети Казани. Определены ожидаемые максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ на территориях, прилегающих к автодороге.

Ключевые слова: выхлопные газы, максимальная разовая концентрация, выбросы в атмосферу, загрязняющие вещества, автотранспорт.

Введение

Крупные города, в настоящее время характеризуются наиболее сильным загрязнением воздуха выбросами автомобильного транспорта, вносящих значимый вклад в уровень загрязнения приземного атмосферы. Общие выбросы загрязняющих веществ от автомобильного транспорта юридических и физических лиц в 2023 г. составили 107,5 тыс. т, или 25,2% от общего объема выбросов по Республике Татарстан. Расчет выбросов от передвижных источников ежегодно проводится подведомственным учреждением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования в целом для регионов без разделения на муниципальные образования. Увеличение выбросов объясняется ростом количества автотранспортных средств (согласно форме федерального статистического наблюдения №1-БДД) на 2,23% по сравнению с 2022 г., а также увеличением количества автотранспортных средств низких экологических классов (ЕВРО-2 и ЕВРО-0) и незарегистрированных классов, на 33 692 машины (увеличение на 16,7%) [1]. Рост числа автомобилей и увеличение интенсивности движения приводят к тому, что в жилых районах концентрация вредных веществ, выбрасываемых автомобилями, неуклонно растет. Расчетные методы определения приземных концентраций компонентов