



УТВЕРЖДАЮ

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279, ОКПО 02068574
ул. Политехническая, д. 29 литера Б,
вн. тер. г. муниципальный округ Академическое,
г. Санкт-Петербург, 195251
тел.: +7(812)552-60-80, office@spbstu.ru

11.06.2025 № 02-14-167
на № _____ от _____

Проректор по научной работе
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра
Великого», к.ф.-м.н.

Ю.В. Фомин

» _____ 2025 г.



О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Куликовой Юлии Алексеевны на тему:
«Утилизация некондиционных отходов доменного производства металлургической
промышленности»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.6.21. Геоэкология.

Представленная на рассмотрение на заседании Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения и списка литературы, включающего в себя 163 наименования. Диссертация изложена на 163 страницах машинописного текста, содержит 53 рисунка, 30 таблиц и 6 приложений.

Диссертация посвящена вопросам утилизации некондиционного доменного шлака, вторичное использование которого по существующим направлениям невозможно вследствие незавершенных процессов его распада, а также разработке средозащитного мероприятия, направленного на снижение негативного воздействия хранилищ отходов при возникновении эндогенных возгораний и как следствие выделения газов неполного горения.

1. Актуальность темы диссертации

Деятельность предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых сопровождается образованием сопутствующих отходов в объемах, значительно превышающих количество выпускаемой продукции. Предприятия черной металлургии занимают одно из ведущих мест по количеству образования и накопления отходов производства. К основным

ОТЗЫВ

003021

ВХ. № 9-251 от 17.06.25
АУ УС

Handwritten signature

отходам относятся шлаки, выход которых может достигать до 600 кг на 1 т чугуна и 200 кг на 1 т стали. К вторичным отходам можно отнести пыль и газоочистные шламы, окалину, бой огнеупоров, коксохимические отходы и прочие, накапливающиеся в меньшем объеме.

Основным способом обращения с отходами чёрной металлургии является их складирование с последующим образованием техногенных массивов, негативно воздействующих на все компоненты природной среды. Шлаковая пыль выносится ветром на дальние расстояния, а смытые осадками шлаковые частицы загрязняют почву и проникают в грунтовые и поверхностные водные объекты. Помимо прочего, под хранение шлака непрерывно отчуждаются тысячи гектаров земель.

Актуальность диссертационной работы Куликовой Юлии Алексеевны связана с рядом нерешённых задач, включающих образование отходов, их складирование, и как следствие, ухудшение экологической обстановки, что требует расширения масштабов их утилизации.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертационного исследования заключается в установлении механизма возникновения эндогенных возгораний в слоях складированного на территории разнородного по составу техногенного массива доменного шлака и определении необходимой дозы внесения доменного шлака в фильтрат полигона ТКО и размера его частиц для получения техногрунта.

Следует отметить, что тема и содержание диссертации соответствуют паспорту научной специальности 1.6.21. Геоэкология по пунктам 9. «Динамика, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных, природно-техногенных и техногенных процессов, оценка их активности, опасности и риска проявления. Разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения катастрофических природно-техногенных процессов, последствия их проявления и превентивные мероприятия по их снижению, инженерная защита территорий, зданий и сооружений» и 17. «Ресурсосбережение, санация и рекультивация земель, утилизация отходов производства и потребления, в том числе возникающих в результате добычи, обогащения и переработки полезных ископаемых, строительной, хозяйственной деятельности и эксплуатации ЖКХ. Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов».

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, подтверждается значительным объемом проведенных полевых исследований техногенных массивов черной металлургии и лабораторных и экспериментальных исследований шлаков доменного производства, обработанными данными и их сходимостью с другими теоретическими исследованиями в области вторичного использования шлаков, апробацией на научно-практических конференциях и симпозиумах всероссийского и международного уровня.

Для доказательства протекания в слоях заскладированных шлаков доменного производства процессов распадов и последующего возникновения эндогенного возгорания соискателем был обработан значительный объем мониторинговых и теоретических данных. При доказательстве возможности снижения техногенной нагрузки на компоненты природной среды от шлаковых отвалов доменного производства путем использования шлака в качестве активной минеральной добавки при производстве техногрунта из фильтрата полигонов ТКО был проведен ряд экспериментальных исследований с получением массива значений для подбора оптимальной дозировки внесения компонентов.

Все выдвинутые в диссертационной работе научные положения точно сформулированы и обоснованы проведенными исследованиями. Достоверность полученных результатов подтверждена и не вызывает сомнений.

4. Научные результаты, их ценность

Основную научную ценность диссертационной работы составляет установление происходящих в техногенных массивах доменного производства процессов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и обоснование необходимости утилизации некондиционного отвального доменного шлака, вторичное использование которого по существующим направлениям невозможно.

На основе указанных научных результатов соискателем в ходе экспериментальных исследований было разработано средозащитное мероприятие, направленное на утилизацию отвального шлака в качестве активной минеральной добавки при производстве техногрунта на основе фильтрата полигонов ТКО в соотношении 1:1:0,027 (фильтрат, доменный шлак, коагулянт).

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

К наиболее значимым теоретическим и практическим результатам работы можно отнести:

- оценку состава и свойств доменного шлака, складированного на территории техногенного массива, сформированного разнородными отходами;
- доказательство возможности использования некондиционного доменного шлака, утилизация которого по существующим направлениям невозможна, в качестве активной минеральной добавки при стабилизации фильтрата полигонов ТКО;
- разработку технологического решения совместной утилизации отходов производства чугуна и фильтрата полигонов ТКО.

Результаты и рекомендации диссертационного исследования приняты к использованию в

проекте технической документации ООО «Компания ГрандПроект» при разработке мероприятий по утилизации фильтрата на полигоне твердых коммунальных отходов ООО «Полигон», г. Тверь, (акт о внедрении (использовании) результатов от 25.11.2024), а также подтверждены программой для ЭВМ № 2023685131 «Программа для расчета прочности бетонной смеси с использованием доменного шлака в составе» от 23.11.2023 г.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученный соискателем техногрунт на основе стабилизированного фильтрата полигонов ТКО некондиционным отвальным доменным шлаком, утилизация которого по существующим направлениям невозможна, может быть использован в качестве изоляционного материала на полигонах ТКО при пересышке отходов.

7. Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. Насколько представленная технология совместной утилизации отходов производства чугуна и фильтрата полигона ТКО не зависит/зависит от выбранных производственных предприятий? Насколько и как будут отличаться параметры техногрунта при выборе других предприятий?

2. Хорошо известно, что технология литификации, с одной стороны, позволяет снизить класс опасности фильтрата, с другой, происходит увеличение массы вторичного отхода, иногда в 1,5 – 2,5 раза, который представляет собой, дополнительный источник загрязнения, пролонгированный во времени. Как Вы это прокомментируете?

3. Возможно ли проведение тепловизионной съемки с применением беспилотного летательного аппарата (стр. 53), не только ночью, а, например, рано утром до восхода солнца или в пасмурную погоду? Чем это обусловлено?

4. Представленные на стр. 89 процессы, происходящие при добавлении коагулянта к фильтрату, не совсем понятны. Что происходит с осадком? Какие газы выделяются? Кроме гуминовых кислот какие органические компоненты содержатся и что с ними происходит?

5. В работе измельченный отвальный шлак используется размерностью менее 0,6 мм, а по данным, представленным на рис. 3.16 (стр. 92) - с размером частиц менее 0,63 мм. Почему? Чем обусловлен данный размер частиц?

6. Кроме этого, в тексте диссертации встречаются лексические ошибки, опечатки и повторы слов.

Высказанные замечания не затрагивают основных положений и выводов, и не снижают значимости выполненных Куликовой Юлией Алексеевной исследований, не критичны и не влияют на общую положительную оценку работы.

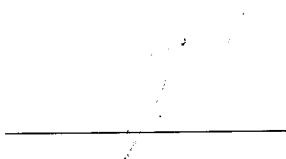
8. Заключение по диссертации

Диссертация «Утилизация некондиционных отходов доменного производства металлургической промышленности», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология, полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Куликова Юлия Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

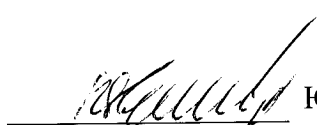
Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Куликовой Юлии Алексеевны обсужден и утвержден на заседании Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства Инженерно-строительного института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», протокол № 11 от 28 мая 2025 года.

Директор Инженерно-строительного института,
к.т.н., доцент



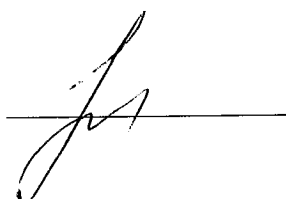
М. В. Петроченко

Директор Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства
Инженерно-строительного института,
д.т.н., профессор



Ю. Г. Лазарев

Профессор Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства,
д.т.н., профессор



М. В. Успенская