

О Т З Ы В

официального оппонента, к.т.н., доцента Радченко Дмитрия Николаевича на диссертацию Аргимбаевой Кристины Владимировны на тему: «Обоснование параметров посекционной технологии формирования и открытой разработки техногенных месторождений, представленных железосодержащими хвостами обогащения ГОКов КМА», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Актуальность темы диссертации

Согласно усредненным данным государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации за последние 5 лет, из 7 млрд.т. ежегодно образующихся отходов в нашей стране около 6 млрд.т. приходится на такой вид экономической деятельности, как добыча полезных ископаемых. И если значительная часть наиболее многотоннажных отходов, представленных скальными породами вскрыши, находит повторное применение, то хвосты обогатительных фабрик, представленные тонкодисперсным минеральным сырьем, подвергаются, как правило, хаотичному складированию в хвостохранилища. Нет сомнений в актуальности вовлечения техногенных образований в промышленную эксплуатацию. Однако, разработка ранее сформированных хвостохранилищ представляет до настоящего времени не в полной мере решенную задачу – хвосты находятся в обводненных условиях, что затрудняет сложность их адекватной геологической разведки и оценки, они подвержены окислению и крайне неравномерному распределению ценных компонентов в толще хвостохранилищ. Поэтому накопление отходов горно-обогатительного производства происходит непрерывно, они продолжают занимать большие площади земель. Автор диссертации верно отмечено, что содержание отдельных ценных компонентов в хвостах обогащения на ряде комбинатов превышает их содержание в добываемых рудах. Однако, формирование хвостохранилищ валовым способом без учета их дальнейшей разработки, приводит к удорожанию добычи и потере ценных компонентов, ввиду естественных процессов сегрегации, выветривания, выщелачивания, уплотнения и т.п. Идея целенаправленного формирования техногенных месторождений с заданными характеристиками является неотъемлемой частью концепции ресурсовоспроизводящих геотехнологий, сформулированной академиком РАН К.Н. Трубецким и его учениками еще в 80-90е годы прошлого столетия. Поэтому диссертация Аргимбаевой К.В., направленная на создание и обоснование параметров посекционной технологии формирования и открытой разработки техногенных месторождений, представленных железосодержащими хвостами обогащения ГОКов КМА, является весьма актуальной.

ОТЗЫВ

ВХ. № 3-141 от 29.05.21
АУ УС

Идея работы состоит в том, что еще на этапе складирования хвостов обогащения в специально созданные горнотехнические конструкции, можно посредством комплекса геотехнологических процессов, учитывая сегрегационный процесс, сформировать экономически выгодные зоны для последующей отработки техногенного образования, повысив, тем самым, производительность выемочно-погрузочного оборудования и полноту извлечения сырья с повышенным содержанием ценного компонента.

Научная новизна диссертации

- установлены зависимости распределения осевых и окружных составляющих скоростей потока от диаметра трубопровода при транспортировании железосодержащих хвостов обогащения (подтверждено в диссертации обоснованной математической моделью, результатами теоретических изысканий и экспериментальных исследований в разд.3.2);

- выявлена зависимость потерь полезного компонента при использовании гидравлических экскаваторов типа обратная лопата от ширины разрабатываемой секции и глубины черпания экскаватора (подтверждается математической моделью в виде формул 3.11-3.14, зависимости на рис. 3.13, 3.14, созданными на основе расчетов технологические схемы с обоснованными параметрами);

- установлены аппроксимационные зависимости радиуса рабочей зоны добычного забоя экскаватора драглайна от глубины его копания в пределах разрабатываемой секции техногенного сырья (зависимости и результаты расчетов параметров геотехнологии с их использованием приведены в разд. 3.5 диссертации. Данные зависимости получены, в том числе, по результатам проведения экспериментальных исследований, описанных там же. Установленные параметры позволили рекомендовать типовые технологические схемы ведения открытых горных работ).

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Положения, вынесенные на защиту:

1. Управление сегрегационным процессом при посекционной укладке техногенного сырья по крупности и плотности позволяет при шаге навивки равном диаметру трубопровода с вероятностью 0,88 выделить мелкий класс -3,1+0 мм.

2. Рекомендуемая технология формирования и отработки секции с использованием гидравлических экскаваторов типа обратная лопата (или экскаваторов драглайнов), позволяет обеспечить сокращение потерь полезного компонента не менее чем на 10-15 %.

3. Экранирование секций сформированного техногенного месторождения от внешних осадков за счет использования рекомендуемого состава с 5 % содержанием гидроксипропилметилцеллюлозы позволяет повысить производительность отработки секции не менее чем на 10 %.

Обоснованность и достоверность защищаемых положений, основных выводов и рекомендаций обеспечивается представительным объемом исследований; применением современных методов исследований, включающих лабораторные исследования свойств лежалых

хвостов; натурные исследования по управлению сегрегационным процессом и процессом выемки сырья экскаватором драглайном; математическим трехмерным параметрическим моделированием разработанных технологий; хорошей сходимостью результатов лабораторных, численных исследований и экспериментов.

Научные результаты, их ценность

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 12 печатных работах, в том числе в 5 статьях – в изданиях из перечня ВАК, в 3-х статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получены 2 патента и 1 свидетельство ЭВМ.

Сопоставительная оценка содержания диссертации и опубликованных К.В. Аргимбаевой научных работ из перечня ВАК позволяет утверждать, что основные положения, выносимые на защиту раскрыты в статьях автора диссертации.

Основные положения и результаты исследований докладывались на IV Международном форуме студентов, аспирантов и молодых ученых-горняков «Проблемы горного дела», г. Донецк, III Международном форуме студентов, аспирантов и молодых ученых-горняков «Проблемы горного дела», г. Донецк, XXII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, с международным участием, г. Нерюнгри, II Международном форуме студентов, аспирантов и молодых ученых-горняков, посвященном 100-летию ДонНТУ, г. Донецк.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации заключается в следующем:

1. Установлен механизм сегрегационного процесса, происходящего при заполнении секции хвостами обогащения.
2. Разработаны технологические схемы формирования и освоения железосодержащих техногенных месторождений, представленных хвостами обогащения ГОКов КМА, обеспечивающие управляемое разделение техногенного сырья по крупности и плотности.
3. Разработан состав, позволяющий изолировать осушенные секции техногенного сырья от внешних осадков.
4. Предложена методика определения оптимальной ширины секции при формировании техногенных месторождений, представленных хвостами обогащения ГОКов КМА.
5. Предложена методика сокращения потерь при отработке техногенных месторождений, представленных хвостами обогащения ГОКов КМА, в пределах каждой секции.
6. Результаты диссертационных исследований используются в проектных работах, выполняемых ООО «Маггеопроект» для отработки отвалов техногенного сырья (Участок №3 «Северный доменный шлакоотвал» и Участок №2 «Южный шлакоотвал»), что подтверждается актом об использовании результатов кандидатской диссертации от 17.05.2024 г.

Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты исследований рекомендованы для использования на горнодобывающих

предприятиях по добыче железной руды, а также в проектных организациях, занимающихся проектированием техногенных месторождений, представленных хвостохранилищами. Представленные в диссертации технологии позволят повысить производительность выемочно-погрузочного оборудования, полноту извлечения полезного компонента, что в свою очередь снизит себестоимость добычи техногенного сырья.

Замечания и вопросы по работе

1. Утверждение, что ширина секции $B_{ic}=R1P.3+R2P.3-2z$ (формула 3.12), справедливо только для идеализированных условий. В реальности пересечение рабочих зон экскаваторов зависит, например, от рельефа, что не учтено.
2. Где в тексте диссертации приведено подтверждение заявленному снижению себестоимости на 10–15%. Откуда это следует?
3. Применение технологии, по скромным подсчетам, увеличивает площадь горного отвода под складирование хвостов обогащения в 1,5 раза (см., например, рис.3.11).
4. Необходимо пояснить методику эксперимента, описанную в разделе 2.3, включая, дословно:
 - «изучение разработанного состава производилось на 6 различных массовых долях раствора в лаборатории...»,
 - «отверждение раствора производилось на воздухе при 200 С в течение 240 ч, в автоклаве LAC-5100 S при 1200 С и 1500 С в течение 3 ч.»;
 - водопоглощение раствора определялось по изменению массы в зависимости от времени выдержки образцов в воде, отобранной из хвостохранилища Лебединского ГОКа, представленной по своему составу сульфатно-гидрокарбонатными с минерализацией от 315,05 мг/л (прудок Орлиный Лог) до 660,0 мг/л (остальные отсеки)».

Заключение по диссертации

Диссертация Аргимбаевой К.В. «Обоснование параметров посекционной технологии формирования и открытой разработки техногенных месторождений, представленных железосодержащими хвостами обогащения ГОКов КМА» является законченной квалификационной работой, выполненной автором на достаточно высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как новые научно обоснованные технические решения и разработки по созданию и обоснованию параметров посекционной технологии формирования и освоения техногенных месторождений, представленных железосодержащими хвостами обогащения ГОКов КМА, позволяющей повысить полноту извлечения полезного компонента, что имеет существенное значение для развития горной промышленности страны.

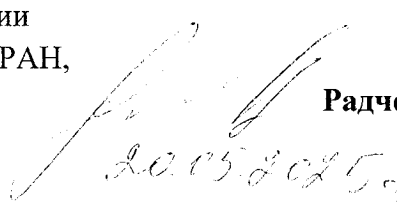
Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Отмеченные замечания не отрицают положительной оценки работы, носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях по теме исследования.

Диссертация Аргимбаевой К.В. на тему «Обоснование параметров посекционной технологии формирования и открытой разработки техногенных месторождений, представленных железосодержащими хвостами обогащения ГОКов КМА», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины 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 Аргимбаева Кристина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

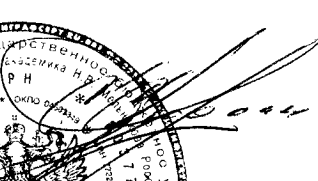
Официальный оппонент

Ведущий научный сотрудник отдела
теории проектирования и геотехнологии
комплексного освоения недр ИПКОН РАН,
к.т.н., доцент


Радченко Дмитрий Николаевич

Подпись Радченко Д.Н. заверяю:

Ученый секретарь ИПКОН РАН,
доктор технических наук, профессор


Кубрин С.С.

Сведения об официальном оппоненте

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук

Почтовый адрес: 111020, г. Москва, Крюковский туп., д. 4.

Официальный сайт в сети Интернет: ипконран.рф

эл. почта: mining_expert@mail.ru

телефон: 8 (968) 567-99-42