

О Т З Ы В

**на автореферат диссертационной работы Аргимбаевой Кристины Владимировны
«Обоснование параметров посекционной технологии формирования и открытой
разработки техногенных месторождений, представленных железосодержащими
хвостами обогащения ГОКов КМА», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины**

Отработка техногенных месторождений позволяет использовать отходы горного, обогатительного, металлургического и других производств, содержащие скопления полезных компонентов, извлечение которых экономически целесообразно в современных условиях.

Как показывает практика, происходит валовое накопление горнопромышленных отходов с естественной дифференциацией полезных компонентов. Такая технология не эффективна, так как не позволяет выделить для последующей отработки наиболее экономически привлекательные участки.

Обоснование и разработка посекционной технологии формирования и открытой разработки техногенных месторождений на примере железосодержащих хвостохранилищ ГОКов КМА, обеспечивающей полноту извлечения полезного компонента и снижение себестоимости добычи техногенного сырья, является актуальной научной задачей.

В работе, на основе анализа и существующего опыта разработки техногенных месторождений, проведения экспериментальных исследований в натурных и лабораторных условиях доказана необходимость в разработке новых технологических решений по формированию и освоению хвостов обогащения ГОКов КМА за счет управления сегрегационным процессом (разделения техногенного сырья по крупности и плотности), позволяющих повысить экономическую эффективность открытой геотехнологии.

Автором выявлено, что характерной особенностью железосодержащих хвостохранилищ является их слоистая структура в виде пластов с ярко выраженным чередованием обогащенных и безрудных участков, а также повышенное содержание полезного компонента при приближении к месту выпуска пульпы; доказана необходимость формирования техногенных месторождений с управляемым сегрегационным процессом и последующей отработки секции с заранее известным качеством.

Предложена технология формирования техногенного месторождения, включающая в себя создание дамбы и перегородок из скальной вскрыши, делящих месторождение на секции. Укладка сырья в секции достигается за счет создания в трубопроводе винтообразного движения потока с помощью винтовой сплошной навивки и осуществляется рассредоточенным выпуском в каждую секцию трубами с крупной (богатой) и с мелкой (бедной) фракцией техногенного сырья.

Автором доказано, что технология разработки железосодержащих хвостов невозможна без изоляционного состава от воздействия внешних осадков и обрушений профиля добычного забоя и предложен данный состав, основанный на ацетате кальция, кремниевой кислоты и молочной кислоты – путем добавления гидроксипропилметилцеллюлозы.

Управление сегрегационным процессом складирования техногенного сырья различной крупности достигается за счет прохождения полидисперсной смеси по сплошному винтовому направляющему аппарату, позволяющему на 25 % увеличивать

ОТЗЫВ

ВХ. № 9- 142 ОТ 29.05.21
И.И. ВС

значение осевой составляющей скорости в центральной части за счет ее снижения в пристеночной области трубопровода и сортировать крупную и мелкую фракции.

Автором установлена взаимосвязь скоростных характеристик полидисперсных смесей от изменения шага навивки.

Проведенными экспериментальными исследованиями доказано, что навивание потока при сохранении неизменной средней скорости транспортирования позволит разделять поток по крупности и плотности частиц с вероятностью выделения мелкого класса $-3,1+0$ мм 0,88 при шаге навивки равном диаметру трубопровода. Среднее содержание полезного компонента при этом в секциях повысится не менее чем на 3-5 %.

В работе установлено, что величина оптимальной ширины разрабатываемой секции определяется с учетом типа применяемого выемочно-погрузочного оборудования, его параметров, возникающих потерь. Предложена разработка техногенного сырья в пределах каждой заполненной секции с двух его сторон при помощи гидравлических экскаваторов типа обратная лопата (или драглайнов) на всю глубину секции; определено оптимальное расположение экскаваторов – друг напротив друга, для достижения наименьшего значения потерь техногенного сырья.

Автором установлено, что уменьшение потерь техногенного сырья при ведении горных работ экскаваторами, возникающих из-за пересечения рабочих зон и увеличенной ширины секции, достигается путем создания временных съездов и подвигания техногенного сырья бульдозером на величину основания треугольника потерь.

Предложена методика определения оптимальных размеров секций, на которую получены: патент на изобретение № 2661510 «Способ формирования и разработки техногенного месторождения и устройство для его осуществления» и свидетельство регистрации программы для ЭВМ № 2016662579 «Определение параметров добычного забоя при разработке хвостохранилищ». Для имеющихся на Лебединском ГОКе экскаваторов (Hitachi ZX800 типа «обратная лопата» и драглайнов ЭО-5111Б) – ширина секций составила 21 м, высота 12 м. Данные параметры обеспечивают сокращение потерь полезного компонента не менее чем на 10-15 % и повышение производительности выемочно-погрузочного оборудования не менее чем на 10 %.

Доказано, что уменьшение ширины разрабатываемой секции на безопасное расстояние до бровки уступа при использовании гидравлических экскаваторов типа обратная лопата или драглайнов сокращает потери на 20 % при уменьшении емкости размещения техногенного сырья на 9 %.

Проведённый анализ данных показал, что для обеспечения безопасно возможной высоты забоя экскаватора 12 м необходимо уменьшить показатель влажности хвостов с 26 % до 15 %. Это искусственное осушение хвостов от внешних осадков достигается за счет применения в составе гидроксипропилметилцеллюлозы. Разработанный состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия запатентован (№ 2775024).

Полученные в работе научные и практические результаты позволяют в дальнейшем проводить развитие фундаментальных основ формирования и разработки техногенных месторождений. Предложенные технические решения нашли применение в проектных работах, выполняемых ООО «Магтеопроект» 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.

Обоснован экономический эффект от освоения посекционно сформированного

техногенного месторождения. Для железосодержащих хвостов обогащения ГОКов КМА он составляет 920 млн. руб. при годовой производительности в 2,5 млн. т/год. Срок окупаемости очень привлекательный - 1,1 год.

Представленные Аргимбаевой К.В. результаты исследований, представляют собой законченную научно - квалификационную работу, в которой на основе определения основных рациональных технологических параметров посекционной технологии формирования и разработки техногенных месторождений предлагается новое решение актуальной научной задачи, позволяющей обеспечить отечественную горнодобывающую промышленность дополнительными запасами железорудного сырья.

Результаты выполненных автором исследований имеют научную новизну и практическую ценность, могут быть использованы при открытой разработке техногенных месторождений, представленных железосодержащими хвостами обогащения ГОКов КМА.

Диссертация «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, соответствует 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 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.

Главный инженер проекта

ООО «Горные технологии и инновации»,

канд. техн. наук



Таламанова Ольга Николаевна

13.05.2025 г.

ООО «Горные технологии и инновации»

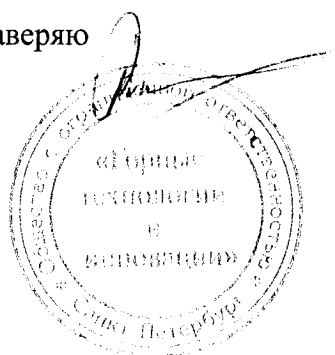
195256, Санкт-Петербург, ул. Софьи Ковалевской, д. 14, корп. 6, пом. 22-Н

Тел. 8 911 950 11 40

E-mail: talamanova.on@mti-spb.com

Подпись ГИПа, к.т.н. Таламановой О.Н. заверяю

Генеральный директор



Рыжих А.Б.