

УТВЕРЖДАЮ

Временный генеральный директор

ОАО «ВНОГЕМ»

к.т.н. С.С. Серый

августа 2016 г.

Отзыв

ведущей организации на диссертацию и автореферат Немировского Андрея Владимировича на тему «РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ НАМЫВНОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА, УСТОЙЧИВОГО К ВЕТРОВЫМ ПОТОКАМ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность темы диссертации. Развитие российской промышленности приводит к негативным явлениям, которые наблюдаются на территориях добычи и переработки минерального сырья. При добыче железной руды открытым способом, отрицательное влияние на окружающую среду оказывают отходы обогащения железистых кварцитов, складированные в хвостохранилищах. В летнее время под действием ветра на пляжах хвостохранилища возникают пылевые потоки, которые загрязняют атмосферу и окружающие территории. Поэтому решение проблемы пылеподавления при эксплуатации хвостохранилища имеет существенное значение и способствует эффективному и экологически чистому развитию горнодобывающих регионов. В связи с изложенным, поставленная научно-техническая задача является актуальной.

Структура и содержание работы. Диссертация изложена в четырех главах, имеет введение, заключение, два приложения, представлена на 121 страницах, иллюстрирована рисунками и таблицами.

В первой главе описано состояние технологий формирования хранилищ отходов горнодобывающих предприятий, в том числе на месторождениях КМА. Выполнен анализ базовых технологий пылеподавления, которые используют

методы закрепления сухой поверхности вяжущими составами. Сформулирован вывод, что для эффективного решения задачи предотвращения пыления хвостохранилищ следует использовать технологические резервы обогатительной фабрики и хвостового хозяйства, и методы управления процессами распространения воздушных потоков и осаждения пыли.

Во второй главе представлены исследования технологии формирования хвостохранилища. Обращается внимание, что в хвостах обогащения содержится адгезионная илистая фракция, содержание которой увеличивается от зоны выпуска пульпы к центральной зоне. Однако содержащиеся в пульпе частицы с адгезионными свойствами сносятся в глубину хвостохранилища и практически не участвуют в закреплении пылящей поверхности. Обращается внимание, что при скорости ветра более 3 м/с необходимы дополнительные меры по пылеподавлению. Сформулирована идея идеального технологического варианта предотвращения пыления хвостохранилища, при котором ветровые потоки не способны перемещать пылевые частицы за пределы ограничивающих дамб, а поверхность сухих пляжей сохраняет высокую механическую устойчивость к ветровым нагрузкам.

В третьей главе представлен анализ патентной технической документации, в которой описано множество способов закрепления поверхности сухих пляжей различными вяжущими. Обращается внимание на высокую трудоемкость технологических операций. Исследованиями автора установлено, что в составе хвостовой пульпы Стойленского и Лебединского ГОКов всегда содержится илистый материал с адгезионными свойствами. Для усиления эффекта закрепления пылящих поверхностей предложен дополнительный состав на основе измельченной бумаги и глины, доставка которого на поверхность пляжей может осуществляться с помощью инъекционного устройства. Экспериментально установлен оптимальный состав, включающий в весовой пропорции 7...10 единиц массы глины к единице массе отходов бумаги. Разработана технологическая схема формирования намывного хвостохранилища, предусматривавшая подачу

хвостов из пульповода на удалении от береговой дамбы на расстояние 50 м и намыв песчаного острова, с уклоном в сторону береговой дамбы. Предложенная технологическая схема исключает пыление в процессе намыва, а также после осушения прибрежной части пляжа из-за накопления на поверхности связующего илистого материала.

В четвертой главе выполнено компьютерное моделирование воздушных потоков в прибрежной части намывного хвостохранилища. Установлено, что в предлагаемом варианте формирования поверхности сухого пляжа в прибрежной зоне формируется нисходящий воздушный поток, осаждающий пыль. Выполнено также моделирование воздушных потоков с применением воздушных экранов на поверхности береговой зоны. Описана математическая модель движения частиц пыли в воздушном потоке на выходе из пляжа хвостохранилища, в зависимости от величин горизонтальной и вертикальной скорости воздушного потока. Установлено, что нисходящая поверхность пляжа хвостохранилища обеспечивает осаждение на своей поверхности частиц пыли за счет нисходящей аэродинамики исходящего потока. Представлены производственные испытания технологии с нанесением опытного вяжущего состава на поверхность песчаного пляжа. Предложен и апробирован способ доставки вяжущего на поверхность сухого пляжа с помощью поливальной техники и эжектора, рекомендуемый к использованию в случае недостатка в пульпе природного минерального материала с адгезионными свойствами. Выполнен расчет технико-экономической эффективности предложенного технического решения, подтверждающий его целесообразность.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы, отражающие исследования по номеру специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» в направлении пыле-, аэродинамических процессов в горных выработках и разработки методов управления этими процессами (п.10)

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение технической задачи формирования намывного

хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам, что имеет существенное значение для экологии и развития горнодобывающих регионов.

Научная новизна заключается в том, что обосновано комплексное измельченное вещество, способное после осушения пляжа хвостохранилища аккумулироваться на его поверхности в качестве устойчивого связующего. Установлено, что вещество с вяжущими свойствами также содержится в составе минеральных продуктов обогащательного передела железной руды, которые могут быть целенаправленно использованы для повышения устойчивости сухого пляжа к ветровым потокам. Обоснована величина нисходящего угла наклона поверхности намывного пляжа к контуру ограждающей дамбы, достаточной для осаждения пыли на приграничной поверхности намывного хвостохранилища за счет ориентации вниз исходящего ветрового потока

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается корректным использованием физических законов перемещения твердых частиц в аэродинамическом потоке, методов математического анализа и компьютерного моделирования ветрового потока на поверхности хвостохранилища.

Практическая ценность результатов состоит в том, что разработанные рекомендации по формированию наклонной поверхности намывного пляжа с рациональным выпуском пульпы из распределительных трубопроводов и связующими веществами предназначены для использования на обогащательных фабриках горных предприятий при решении задачи формирования намывного хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам

Диссертация написана грамотным, профессиональным научным языком и представляет собой логически описанное и завершённое прикладное исследование.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. При описании перемещения пылевых частиц в воздушном потоке не принята во внимание аэродинамика воздушного потока на восходящем участке наклонного пляжа.
2. При обосновании искусственного связующего состава на основе глины и измельченной целлюлозы не учтен фактор длительности его действия до полного разложения.
3. При компьютерном моделировании воздушного потока над поверхностью хвостохранилища не учитывается температура влажность воздуха и окружающей среды.
4. Несмотря на выполненное компьютерное моделирование нем не менее не выполнена оценка экономической эффективности от применения традиционных защитных экранов, устанавливаемых на границе хвостохранилища.

Несмотря на отмеченные в отзыве замечания, работа в целом является законченным самостоятельным исследованием, содержит научную новизну, теоретическую и практическую значимость, соответствует требованиям ВАК РФ.

По существу, диссертация в полном объеме соответствует профилю специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Научные положения сформулированы четко и однозначно. Автор имеет 8 публикаций, в которых достаточно полно отражены основные научные результаты работы.

Значимость результатов для науки и производства. Научно обоснован и разработан метод формирования намывного хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам, рекомендации которого применимы при проектировании новых и совершенствовании эксплуатации действующих хвостохранилищ.

Практические результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию на хвостохранилищах следующих горного-обогатительных

комбинатов: Стойленский, Лебединский, Михайловский (Курская магнитная аномалия), Качканарский (Свердловская обл.), Коршуновский (Иркутская обл.), Ковдорский (Мурманская обл.), ОАО "Карельский окатыш"(г. Костмукша), ОАО "Олкон" (г. Оленегорск).

Вывод: диссертационное исследование Немировского Андрея Владимировича на тему «Разработка метода формирования намывного хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам», является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством докт. техн. наук, проф. Каркашадзе Г.Г., содержащей новые научно-обоснованные технологические решения в области разработки методов управления пыле – и аэродинамическими процессами при эксплуатации хвостохранилищ по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация и отзыв рассмотрены, и обсуждены на заседании Научно-Технического Совета ОАО «ВИОГЕМ» (протокол № 4, от 4 августа 2016 г.) и одобрены единогласно.

Заместитель председателя

Научно-Технического Совета

Заместитель генерального директора

по научной работе и промышленной
безопасности, канд. тех. наук,

Ученый секретарь, канд. тех. наук

А.В. Киянец

И.М. Игнатенко

Россия, 308007, г. Белгород
пр-т Богдана Хмельницкого 86
тел. (84722)-26-05-23
e-mail viogem@mail.belgorod.ru