

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Шершнева Андрея Александровича на тему «Обоснование технологии отсыпки отвалов скальных вскрышных пород при складировании отходов обогащения» по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) на соискание ученой степени кандидата технических наук

1. Актуальность избранной темы. Добыча и переработка твердых полезных ископаемых в современных условиях сопряжена со значительными затратами на решение вопросов, связанных с размещением отходов обогатительных фабрик. В первую очередь это вызвано сложными горно-геологическими условиями месторождений, низким качеством вовлекаемых в разработку запасов, а также постоянным ужесточением требования экологического законодательства. По указанным причинам, в большинстве случаев, применение классических технологий и способов размещения отвальных хвостов обогатительных фабрик в сложившихся условиях не обеспечивают инвестиционную привлекательность проектов по разработке рудных месторождений. Это связано с тем, что в условиях истощения запасов рудных месторождений, сегодня горно-перерабатывающие предприятия вынуждены вовлекать в разработку месторождения с низким содержанием полезных компонентов. При этом компенсация плановых показателей по товарной продукции обеспечивается повышением производительности карьеров и обогатительных фабрик, что требует изъятия до нескольких тысяч гектаров земель различных категорий в рамках одного ГОКа. По современным оценкам только на Урале в настоящее время площади по отводу земли под хвостохранилища занимают более 600 тыс. га и имеют устойчивую тенденцию к увеличению, при ежегодном приросте текущих отходов обогащения руд до 32 млн.т. Кроме того классические хвостохранилища в рамках жизненного цикла требуют значительных затрат на проведение изысканий, проектирование, строительство и их эксплуатацию, что в совокупности составляет до 22% в себестоимости продукции горно-перерабатывающего комплекса. В отдельных случаях данные затраты являются решающими при определении экономической целесообразности разработки запасов нового месторождения. Следует отметить, что многолетний опыт эксплуатации намывных хвостохранилищ свидетельствует о многочисленных инцидентах на них, более 50% которых зафиксированы как аварии. Не только аварии на данных гидротехнических сооружениях, но и их эксплуатация оказывает негативное влияние на окружающую среду по причине загрязнения поверхностных и подземных вод, почв и атмосферы.

В современных условиях не возможно обеспечить высокие экономические и

экологические показатели разработки месторождений твердых полезных ископаемых используя сложившуюся десятилетиями практику проектирования и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий, основой которой, фактически, является обособленное обоснование параметров и технологии формирования горнотехнических сооружений. Именно это определяет необходимость решения вопроса отдельно в части отвального и хвостового хозяйства ГОКов и невозможность в полной мере обеспечить полноту и комплексность освоения недр Земли.

Поэтому поиск решений и обоснование технологии отсыпки отвалов скальных вскрышных пород для последующего или одновременного складирования отходов обогащения является приоритетным направлением в повышении экономической и экологической эффективности, а также промышленной безопасности предприятий горнопромышленного комплекса страны.

В связи с этим, работа Шершнева Андрея Александровича, направленная на исследование и разработку технологии отсыпки отвалов скальных вскрышных пород при складировании отходов обогащения, полностью соответствует критерию актуальности кандидатских диссертаций.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

В диссертации на защиту выносятся три основных положения.

Первое положение. Для повышения эффективности складирования отходов обогащения в отвалах скальных вскрышных пород их следует располагать вблизи фабрик, формируя в них пространство, объем которого необходимо увязывать с орографией поверхности основания отвалов и свойствами складироваемых отходов (п. 2 Паспорта специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная). Достоверность и обоснованность сомнений не вызывает и основывается на методах анализа и оценке экономической эффективности вариантов складирования отходов обогащения, анализе научно-технической литературы, а также современных достижений в области техники и технологий.

Второе положение. Увеличить вместимость отвалов отходами обогащения можно за счет роста угла откоса складирования посредством повышения плотности отходов при сгущении их до пастообразного состояния (п. 9 Паспорта специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная). Достоверность и обоснованность положения подтверждается экспериментальными исследо-

ваниями свойств пастообразных отходов, математического моделирования с применением и обработкой результатов современными программными продуктами.

Третье положение. Для сокращения потерь полезных компонентов следует исключить растекание складироваемых отходов за счет атмосферных осадков по площади отвалов, оставлением в складированном пространстве объема, не заполненного отходами (п. 9 Паспорта специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная). Достоверность и обоснованность основывается на значительном объеме и надежности исходных данных, применении апробированных методик, достоверных результатах математического моделирования.

Достоверность положения, выводов и рекомендаций подтверждается корректностью постановки задач научного исследования, высокой степенью сходимости результатов теоретических исследований с экспериментальными данными и достоверной вероятностью; значительным объемом статистических данных; использованием современного оборудования и апробированных методик, патентной защитой новых технических решений.

3. Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научная новизна исследования заключается в установленном влиянии параметров и способа складирования пастообразных отходов разной степени сгущения на объем, занимаемый ими в пространстве, ограниченном отвалами вскрышных пород.

Новыми результатами являются установленное автором влияние степени сгущения пастообразных отходов, высоты их складирования и времени растекания на распределение массы пастообразных отходов по площади на угол откоса при складировании, после консолидации и воздействия дождевых осадков; выявленная зависимость максимальной высоты заполнения пространства, ограниченного отвалами вскрышных пород, при складировании пастообразных отходов вдоль центральной оси, с превышением точки выпуска над верхней площадкой отвала, от степени сгущения пастообразных отходов и высоты их складирования.

Не вызывает сомнения достоверность выводов и рекомендаций, предложенных для месторождения рудного золота «Боголюбовское».

4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов.

Научная ценность работы заключается в разработке и обосновании технологии отсыпки отвалов скальных вскрышных пород при складировании отходов обогащения.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработаны принципиально новые технологические схемы складирования пастообразных отходов обогащения в пространство, ограниченное отвалами вскрышных пород, на горизонтальное или слабонаклонное основание.

5. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты работы целесообразно использовать при проектировании вновь вводимых в эксплуатацию рудных месторождений, где предусмотрено измельчение в конечной стадии обогащения руд, на строящихся и действующих горно-перерабатывающих предприятиях при комплексной оптимизации затрат в рамках отвального и хвостового хозяйства.

Основные положения работы могут быть использованы в высших учебных заведениях горного профиля при чтении лекций на кафедрах «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Открытых горных работ» и смежных им.

6. Оценка содержания диссертации, ее завершенность.

Работа является завершенным научным исследованием, изложена последовательно, грамотно, доступным языком с использованием современной терминологической базой, принятой в горном деле. Обработку результатов исследований соискатель выполнил при помощи современных компьютерных технологий. Диссертация содержит все компоненты научно-исследовательской работы.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и двух приложений, изложенных на 147 страницах, содержит 52 рисунка, 44 таблицы, 107 формул, список литературы из 100 наименований.

Качество оформления работы. Работы выполнена и оформлена на высоком уровне, в соответствие со стандартами, предъявляемыми к оформлению диссертационных работ. Демонстрационный материал выполнен с использованием современных графических компьютерных программ. Таблицы, графики и рисунки легко читаются и воспринимаются. Качество оформления текста, графического материала диссертационной работы, а также ссылок на используемые литературные источники, соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Содержание автореферата полностью соответствует диссертации, раскрывает идею, защищаемые положения, научную новизну и выводы диссертационной работы.

Публикации по работе. Основные научные положения и результаты исследований опубликованы в двенадцати печатных работах, пять из которых в изданиях, рекомендованных списком ВАК РФ, имеется три патента на изобретение. Печатные работы автора всесторонне и полно освещают основные положения диссертации.

Апробация работы. Основные результаты, положения и выводы докладывались и обсуждались на IV международной научной конференции «Актуальные вопросы современной науки» секция «Науки о Земле», г. Санкт-Петербург (2012 г.); XXI заочной научной конференции Research Journal of International Studies, г. Екатеринбург (2013 г.); XI международной научно-технической конференции «Современные технологии освоения минеральных ресурсов» в Филиппинах, г. Манила (2013 г.); городской этап конкурса научно-технического творчества молодежи города Красноярск «Молодежные научно-исследовательские и инвестиционные проекты», Красноярск (2013 г.); на кафедре открытых горных работ ИГДГГ СФУ (2012-2016 гг.).

7. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом

Существенным достоинством диссертации является обоснование технологии отсыпки отвалов скальных вскрышных пород при складировании отходов обогащения, позволяющая сократить площади, необходимые для размещения хвостохранилищ, за счет складирования предварительно сгущенных до пастообразного состояния отходов обогащения в пространство, предварительно сформированное и ограниченное отвалами вскрышных пород. С целью реализации предлагаемых идей на практике разработаны технологические схемы складирования пастообразных отходов обогащения при организации данного пространства на горизонтальное или слабонаклонное основание. Для оценки эффективности применения технологических схем автором в качестве критериев предложены коэффициент использования пространства и коэффициент использования вскрышных пород.

Замечания по диссертации:

1. Не удачно сформулировано второе положение, выносимое на защиту. Целесообразнее его было представить ближе к следующему «Увеличение вместимости пространства, ограниченного отвалами вскрышных пород для складирования в нем хвостов обогащения, сгущенных до пастообразного состояния, обеспечивается увеличением угла откоса их складирования посредством повышения плоскости последних». При этом основная суть данного положения, сводится к значительному сокращению площади земли, необходимой для размещения отвалов

- вскрыши и хвостов обогащения по предлагаемой технологии в сравнении с обособленным их складированием.
2. В работе не представлено обоснование мощности экрана и его гранулометрического состава для обеспечения изоляции откоса отвала вскрышных пород от продукта сгущения хвостов обогащения.
 3. Не ясно, какой критерий подобия для перехода от модели к натурной системе был использован автором при оценки влияния дождевых осадков на динамику изменения угла откоса пастообразных отходов обогащения.
 4. Представленная на рисунке 3.3 диссертации «Схема складирования ПО обогащения в забалансовый склад на наклонном основании», вызывает сомнения реализации ее на практике, по причине отсутствия оценки технологической возможности их совместной переработке в будущем без сопоставления содержаний полезных компонентов в забалансовых рудах и пастообразных отходах обогащения на момент начала складирования.
 5. Не ясно, почему автор в качестве одной из задач исследования не сформулировал обоснование схем формирования отвалов вскрышных пород для создания ограниченного пространства с целью размещения в нем пастообразных хвостов обогащения и разработку методики расчета их параметров, поскольку в работе этому посвящена большая часть третьей главы.

Указанные замечания не снижают значимость диссертации. Полученные результаты и выводы изложены последовательно в соответствии с решаемыми задачами и образуют единство сформулированных рекомендаций и положений, выносимых на защиту.

Содержание диссертации, научные положения, основные результаты и выводы соответствуют паспорту специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), а именно пунктам 2 и 9.

8. Общее заключение по диссертации

Оценивая работу в целом, следует отметить, что она является законченной научно-квалификационной работой, в которой автор на основе выполненных исследований дает принципиально новое решение актуальной задачи по сокращению площадей, изымаемых под хвостохранилища, за счет складирования предварительно сгущенных до пастообразного состояния отходов обогащения в пространство, ограниченное отвалами вскрышных пород, имеющей важное значение для развития горнодобывающей отрасли России

Диссертация полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки, а ее автор, Шершнев Андрей Александрович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 -«Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»,
канд. техн. наук, доцент,
кафедра разработки месторождений
полезных ископаемых, доцент



Иван Алексеевич Пыталев

21.04.2017г.

Подпись Ивана Алексеевича Пыталева заверяю
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Т.В. Бондаренко

Адрес: 455000, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. Ленина 38,
Телефон: 8 (3519) 29-58-56,
E-mail: vehicle@list.ru