

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора *Голика Владимира Ивановича* диссертацию *Атрощенко Виктора Александровича* на тему: «Повышение эффективности эксплуатации закладочного комплекса футеровкой полиуретаном транспортных трубопроводов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины

На отзыв представлена диссертация объемом 159 страниц машинописного текста, включающая в себя введение, 4 главы, заключение, список литературы из 152 наименований, 5 приложений, 27 таблиц и 41 рисунок. Содержание автореферата изложено на 20 страницах, включая 5 рисунков и 5 таблиц.

Актуальность темы диссертации

К достоинствам технологий подземной разработки рудных месторождений с закладкой выработанного пространства относится сохранение земной поверхности, относительная безопасность добычи руд, возможность утилизации хвостов добычи и большая по сравнению с другими технологиями эколого - экономическая эффективность разработки месторождений.

При заполнении выработанного пространства гидравлическими смесями важно, чтобы искусственный массив обладал нужными нормативными свойствами и обеспечивал устойчивость рудовмещающего горного массива под влиянием природных и техногенных напряжений в слагающих массив горных породах. Одной из причин снижения качества твердеющих закладочных смесей является потеря напора в процессе транспортировании по трубопроводу вследствие трения о стенки трубопровода.

Диссертация Атрощенко Виктора Александровича посвящена актуальной проблеме повышения эффективности закладочных работ и представляет научный и практический интерес.

Научная новизна диссертации

Научная новизна проведенных исследований заключается в следующем:

– предложено новое объяснение механизма упругого взаимодействия твердых частиц закладочной смеси с материалом стенки трубы, отличающееся тем, что коэффициент гидравлического сопротивления движению потока уменьшается, благодаря снижению гидроабразивного износа рабочей поверхности и увеличения шероховатости поверхности трубопровода;

– выявлена новая зависимость энергетических характеристик транспортируемого потока закладочной смеси от времени эксплуатации трубопроводной системы, отличающаяся учетом изменения массовой концентрации твердых частиц в потоке смеси при использовании труб с различными свойствами рабочей поверхности.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Защищаемые положения включают в себя:

ВХ. № 0-261 от 11.09.23

1. Футеровка рабочей поверхности трубопровода полиуретаном позволяет снизить величину её эквивалентной шероховатости в среднем в 20 раз и уменьшить коэффициент гидравлического сопротивления в 2 раза по сравнению с трубопроводом без футеровки.

2. При транспортировании гидросмеси на основе хвостов обогащения руд по трубопроводу с полиуретановой футеровкой потеря напора находится в линейной зависимости от массовой концентрации гидросмеси.

Достоверность и обоснованность защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается результатами исследований взаимодействия абразивной гидросмеси с рабочей поверхностью трубопровода.

Защищаемые положения, сформулированные в диссертации, соответствуют названию и цели исследования, обоснованы и опираются на результаты выполненных автором исследований. Полученные в работе результаты являются новыми и могут быть использованы при проектировании гидротранспортных систем закладочных комплексов для повышения эффективности закладочных работ.

Научные результаты, их ценность

Ценность научных результатов заключается в оптимизации параметров трубопроводов, обеспечивающих повышение его эксплуатационных характеристик и качества возводимого искусственного массива. Особую ценность представляет установление корреляции значений поверхности полиуретановых футеровок трубопроводов от времени их эксплуатации и массовой концентрации закладочной гидросмеси, а так же форма зависимости величины потерь напора в трубопроводах с полиуретановой футеровкой от концентрации гидросмеси.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 8 печатных работах, в том числе, 3 статьи - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (Перечень ВАК), 3 статьи - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен патент на изобретение.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

1. Разработана методика оценки изменения шероховатости рабочей поверхности трубопроводов при транспортировании гидросмеси.

2. Обоснованы технические решения по изменению свойств рабочей поверхности трубопроводов, минимизирующие потерю напора и снижающие эффективность гидравлической смеси.

3. Разработаны рекомендации по моделированию напора при транспортировании смесей дифференцированно для труб со стальной поверхностью и футерованных полиуретаном труб.

4. Результаты исследований при долговременной работе гидротранспорта применены в деятельности компании АО «Механобр инжиниринг» при разработке проектной документации по реконструкции системы гидротранспорта АО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК», заключающейся

в замене стальных магистральных трубопроводов на трубопроводы с полиуретановой футеровкой внутренней поверхности.

Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты работы целесообразно использовать на рудниках, применяющих технологии с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями, таких как «Яковлевский ГОК», рудник «Октябрьский», а также в деятельности проектных организаций (Институт Гипроникель, ТТС Инжиниринг и др.).

Замечания и вопросы по работе

1. Глава 1, содержащая обобщение, занимает 1/3 объема диссертации, но не содержит сведений о новых методах доставки смесей по трубопроводам, например, вибродоставке, которые могли бы сочетаться с предлагаемой автором возможностью повышения показателей трубопроводного транспорта.
2. Применяемые для транспортировки гидросмеси разные по своей природе способы: гравитационный и напорный не могут характеризоваться одинаковым соотношением эффективной высоты и длины трубопровода не более 1:10.
3. Для оценки износа труб с полиуретановой футеровкой достаточно учитывать только массу полиуретановой вставки, поскольку материал трубы в процессе истирания не участвует.
4. Из таблицы 3.1 неясно, как изменился гранулометрический состав гидросмеси в ходе эксперимента.
5. Говоря об использовании для закладки выработанного пространства смесей на основе хвостов обогащения руд, нельзя обойти проблему извлечения из них остаточных металлов, поскольку эта операция изменяет их крупность и связана с эффективностью предлагаемого диссертантом решения, хотя методы безотходного извлечения металлов уже известны.

Указанные замечания носят редакционный характер и не снижают положительной оценки представленной к защите диссертации.

Заключение по диссертации

Диссертация «Повышение эффективности эксплуатации закладочного комплекса футеровкой полиуретаном транспортных трубопроводов», 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», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм., а ее автор Атрощенко Виктор Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины».

Официальный оппонент

Заслуженный деятель науки РФ и Республики Северная Осетия – Алания, профессор кафедры горного дела, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», доктор технических наук, профессор

Голик Владимир Иванович

Подпись официального оппонента, д.т.н., профессора, профессора кафедры горного дела Голика Владимира Ивановича заверяю



Винюков по РЦК, Якушева М.

М.П.

29.08.2013г.

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)»

Почтовый адрес: 362021, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44

Официальный сайт в сети интернет: <https://www.skgmi-gtu.ru/ru/>

эл. почта: info@skgmi-gtu.ru

телефон: 8672 407-101