

## ОТЗЫВ

научного руководителя профессора, доктора технических наук Пыталева Ивана Алексеевича на диссертацию **Якшиной Виктории Владимировны** на тему: **«ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТКРЫТОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ С ФОРМИРОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННОЙ ЕМКОСТИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ РУД»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Диссертация Якшиной Виктории Владимировны посвящена решению актуальной научно-практической задачи – определению параметров открытой геотехнологии, обеспечивающей формирование и эксплуатацию техногенной емкости для размещения хвостов обогащения руд в ходе развития горных работ для повышения полноты и комплексности освоения участка недр.

Добыча полезных ископаемых в последние десятилетия при увеличении объемов переработки руд сопровождается значительным снижением качества природного сырья, усложнением горно-геологических условий разработки месторождений, ужесточением требований не только промышленной, но и экологической эксплуатации. Особо важным на повестке дня становится вопрос поиска и изъятия земель для размещения продуктов переработки руд не только на вновь вводимых в эксплуатацию месторождениях, но и на действующих. Следует отметить, что ежегодное количество образующихся отходов горнодобывающей отрасли превышает 7 млрд. т. В результате их декомпозиции по источникам образования наблюдается тенденция роста, как объемов отходов переработки, так и пород вскрыши. В первую очередь это объясняется применением высокопроизводительного горнотранспортного оборудования на месторождениях с низким содержанием полезных компонентов и высоким текущим и эксплуатационным коэффициентами вскрыши. Согласно прогнозам экспертов, в ближайшие годы планируется ввод в эксплуатацию именно таких месторождений, что подтверждает особую актуальность решений направленных на использование пород вскрыши для формирования техногенной емкости для размещения промышленных отходов.

В практике открытых горных работ имеется положительный опыт локального использования пород вскрыши, при наращивании отсеков действующих и строительстве пионерных дамб вновь вводимых в эксплуатацию хвостохранилищ. Однако данные решения являются следствием отсутствия системного подхода к формированию техногенных георесурсов – техногенных емкостей в частности. Поэтому практически все проектные решения по освоению запасов месторождений направлены исключительно на разделение

технологических процессов открытых горных работ по минимизации затрат на добычу полезных ископаемых. При этом совокупные затраты на добычу руд, размещение отвалов вскрыши и хвостов обогащения на этапе проектирования не оцениваются. В результате в технических проектах и иной проектной документации принимаются решения, эффективность которых обеспечивается на первоначальных этапах разработки, а в последующем руководство горнодобывающих предприятий вынуждено искать альтернативные способы снижения затрат на добычу полезных ископаемых и размещение пород вскрыши и хвостов обогащения.

Одним из перспективных направлений повышения полноты и комплексности освоения участка недр Земли при значительном росте эффективности добычи и переработке твердых полезных ископаемых является совмещение работ по формированию техногенных емкостей и складированию вскрышных пород. Поэтому разработка решений по дифференцированию вскрышных пород с целью их использования в качестве строительных и изоляционных материалов при формировании техногенной емкости для размещения в ней хвостов обогащения руд является весьма актуальной научно-практической задачей, направленной на повышение полноты и комплексности освоения участка недр при повышении экологической безопасности и эффективности функционирования горнодобывающих предприятий полного цикла.

Автор диссертации обоснованно доказал возможность формирования техногенной емкости для размещения хвостов обогащения на базе выработанного пространства карьера, путем создания ограждающей дамбы с использованием рыхлых и скальных пород в качестве строительного и изоляционного материала, без снижения эффективности ведения горных работ за счет сокращения площади земель занимаемых объектами горнотехнической системы.

Диссертант поставил и решил весьма актуальные научно-исследовательские задачи. Выполненное лично автором обобщение практического опыта комплексного освоения участка недр Земли при эксплуатации карьерных полей, с целью размещения хвостов обогащения, для развития научно-методических основ проектирования разработки месторождений с определением параметров техногенных емкостей, формируемых в процессе ведения горных работ. Исследованы факторы, влияющие на возможность использования скальных и рыхлых пород вскрыши для формирования ограждающей дамбы техногенной емкости для размещения хвостов обогащения. Разработаны принципиальные схемы, обоснованы параметры открытой геотехнологии с формированием техногенной емкости в процессе ведения горных работ для размещения хвостов обогащения руд. Научно обоснована методика определения параметров горнотехнической системы с формированием техногенной емкости для

размещения хвостов обогащения руд, учитывающая конструкцию ограждающей дамбы, необходимый объем строительного и изоляционного материалов, а также физико-механические характеристики и пространственное положение рыхлых и скальных пород в теле дамбы и карьерном поле. Следует отметить, что экономический эффект составил 15,8 млн руб.

Решению поставленных задач способствовал комплекс примененных общепринятых методов и методик исследования, включающий авторские. Среди них: анализ и научное обобщение отечественного и зарубежного опыта использования выработанного пространства карьеров и целенаправленно сформированных техногенных емкостей с целью размещения хвостов обогащения; имитационное моделирование горнотехнической системы и процессов формирования техногенных емкостей; статистическую обработку результатов исследований; системный технико-экономический и структурно-функциональный анализ.

При работе над диссертацией, выполнении исследовательских и опытно-промышленных экспериментов Якшина В.В. проявила чрезвычайное трудолюбие, высокую эрудицию, творческую инициативу, глубокие профессиональные навыки, знание проблем современного горного производства и тенденций его развития, умение самостоятельно ставить сложные актуальные задачи и решать их, анализировать полученные результаты, настойчивость в достижении поставленной цели. Материал диссертации изложен лаконично, технически и методически грамотно. Якшина В. В. – автор 9 научных работ, из них: 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ и входящих в международные базы цитирования Web of Science; 5 – в прочих изданиях, научная новизна подтверждена 1 патентом на изобретение.

Результаты исследований использованы в проектах разработки месторождений Куранахского рудного поля, «Восточно-Семеновское» при формировании и эксплуатации техногенных емкостей для размещения хвостов обогатительного производства и использования пород вскрыши при возведении ограждающих дамб, которые прошли опытные испытания в условиях ООО «Семеновский рудник». Эффективность разработанных технологий подтверждена актом внедрения с указанием достигнутого экономического эффекта.

Следует отметить, что диссертация Якшиной В. В. выполнена при поддержке гранта Президента РФ МД-3602.2021.1.5, что свидетельствует о высокой актуальности и социальной значимости выполненных исследований, представленных в диссертации.

Виктория Владимировна – сложившийся научный работник, обладающий большим опытом проектной деятельности, подтвердивший способность к творческому мышлению и самостоятельным научным исследованиям. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой и

отвечает всем требованиям ВАК, а её автор, Якшина Виктория Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Научный руководитель  
профессор, доктор технических наук,  
директор института горного дела и транспорта  
профессор кафедры разработки  
месторождений полезных ископаемых  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Пыталев Иван Алексеевич

Подпись профессора, доктора технических наук, директора института горного дела и транспорта, профессора кафедры разработки месторождений полезных ископаемых Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Пыталева Ивана Алексеевича заверяю

Начальник отдела делопроизводства  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Д.Г. Семенова

---

И.А. Пыталев: 455000, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. Ленина 38,  
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых  
Телефон: 8 (3519) 29-85-56, E-mail: Pytalev Ivan@mail.ru  
Специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная)  
25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем