

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Стась Галины Викторовны  
на диссертацию Якшиной Виктории Владимировны, выполненную 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)»

### 1. Актуальность избранной темы

Диссертация Якшиной Виктории Владимировны направлена на решение важной научно-практической задачи по обоснованию параметров открытой геотехнологии с формированием техногенной емкости для размещения хвостов обогащения руд, при увязке производительности карьера по горной массе и производственной мощности обогатительной фабрики по хвостам.

В настоящее время постоянное увеличение спроса на минеральное сырье, снижение качества полезных ископаемых и постоянное усложнение горно-геологических, горнотехнических условий открытых горных работ сопряжены с повышением рисков эксплуатации месторождений, образованием значительных объемов техногенных отходов формируемых в виде отвалов вскрышных пород и хвостохранилищ, сложностью решений вопросов рекультивации площади нарушенных земель и усложнением экологической обстановки в горнодобывающих регионах страны. Что остро ставит вопрос поиска альтернативного решения позволяющего максимально эффективно складировать вскрышные породы и хвосты обогатительной фабрики на ограниченных по площади территориях.

Отсутствие научно-методических рекомендаций и геотехнологических решений по рациональному использованию вскрышных пород для формирования техногенных объектов в процессе ведения добычных работ сдерживает целенаправленное формирование техногенной емкости для размещения хвостов обогащения в выработанном пространстве карьера и на дневной поверхности. Основной причиной этого является отсутствие методики позволяющей в реальном времени и пространственном положении согласовать режим горных работ, производительности карьера по горной массе и производственную мощность обогати-

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>09.06.2022</u>
Фамилия регистратора _____

тельной фабрики.

Наиболее перспективным направлением позволяющим обеспечить повышение экологической безопасности и эффективность горнодобывающих предприятий с учетом наметившегося дефицита земельных ресурсов во всех субъектах страны, является одновременная добыча полезных ископаемых и размещение хвостов обогащения, в пределах осваиваемого участка недр Земли, в целенаправленно созданные техногенные емкости с использованием пород вскрыши в качестве строительного и изоляционного материала.

Поэтому обоснование параметров открытой геотехнологии с формированием техногенной емкости для размещения хвостов обогащения руд, при увязке производительности карьера по горной массе и производственной мощности обогатительной фабрики по хвостам, является актуальной научно-практической задачей.

В связи с этим, диссертация Якшиной В.В., посвященная обоснованию параметров открытой геотехнологии с формированием техногенной емкости для размещения хвостов обогащения руд, путем создания, из попутно добываемых пород вскрыши, ограждающей дамбы и обеспечения изоляционных свойств, имеет важное значение для повышения полноты и комплексности освоения месторождений России и полностью соответствует критерию актуальности диссертации.

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

Автором получен ряд новых положений, имеющих важное теоретическое и практическое значение для горной промышленности России. Наиболее существенными из них являются:

*1. Повышение полноты и комплексности освоения участка недр при открытой разработке месторождений обеспечивается формированием техногенной емкости заданной конструкции, инженерной системы защиты для размещения хвостов обогащения руд, достигается регулированием режима горных работ на основе учета необходимых объемов вскрышных пород, с требуемыми физико-механическими характеристиками, используемых в ходе ведения горных работ для строительства ограждающей дамбы*

Положение соответствует п. 3 Паспорта специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)», а его достоверность и обоснованность основывается на значительном объеме и надежности исходных данных, применении апробированных методов и предложенной автором методики определения объемов строительного и изоляционного материалов, а также пространственное положение рыхлых и скальных пород в пределах карьерного поля при формировании техногенной емкости. Защищаемое положение следует считать обоснованным.

*2. Разделение вскрышных пород по требуемым физико-механическим характеристикам позволяет использовать их в качестве строительных и изоляционных материалов при формировании ограждающей дамбы и является условием регулирования режима горных работ, в соответствии с разработанной динамической моделью управления объемами горной массы, в зависимости от дальности транспортирования, типа применяемого подвижного состава и пространственного положения рыхлых и скальных пород в теле дамбы и карьерном поле*

Положение соответствует п. 2 Паспорта специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)». Достоверность и обоснованность положения сомнений не вызывает и основывается на анализе многолетнего практического опыта отечественных и зарубежных горнодобывающих предприятий, современных достижений в области горной техники и технологий, использовании апробированных и авторских методик исследования и динамического моделирования управления объемами горной массы при регулировании режима горных работ, в зависимости от дальности транспортирования, типа применяемого подвижного состава.

*3. Повышение вместимости техногенной емкости обеспечивается увеличением угла ее внутреннего откоса до  $89^\circ$  и достигается использованием габионных конструкций при высоте ограждающей дамбы до 25 м, а уменьшение угла внешнего откоса дамбы до установленной величины, согласно выбранному направлению рекультивации, позволяет проводить рекультивацию земель в процессе ведения горных работ*

Положение соответствует п. 9 Паспорта специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и основано на теоретических иссле-

дованиях и моделировании по авторской методике определения параметров горно-технического сооружения с использованием габионных конструкций при формировании техногенной емкости. На основании представленных в диссертации материалов защищаемое положение следует считать обоснованным.

В целом обоснованность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на теоретических положениях, сформулированных в исследованиях российских и зарубежных ученых, и подтверждается соответствием теоретических исследований практическим результатам, а также использованием разработанных автором научных и технологических решений на горнодобывающих и перерабатывающих предприятиях, в проектных институтах и научных организациях горного профиля.

### **3. Достоверность и новизну исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Достоверность результатов диссертации обеспечивается: надежностью и представительным объемом исходных данных; использованием современных программных средств при разработке и проведении компьютерного моделирования; подтверждается: согласованностью данных, полученных различными методами исследования, между собой и с данными практики; положительными результатами применения научно-методических положений диссертации в промышленных условиях.

### **4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов**

К основному научному результату представленной диссертации следует отнести систематизацию техногенных емкостей для размещения хвостов обогащения по расположению относительно земной поверхности, способу возведения и увязки технологических процессов горных работ, использование которой позволяет выбрать тип, конструкцию, параметры и систему инженерной защиты ограждающих дамб; разработку методики обоснования параметров открытой геотехнологии с формированием техногенной емкости для размещения хвостов обогащения руд, определяющая конструкцию ограждающей дамбы, необходимые объемы строительного и изоляционного материалов, а также физико-

механические характеристики и пространственное положение рыхлых и скальных пород в теле дамбы и карьерном поле.

Результаты исследований могут быть использованы на действующих горных предприятиях ООО «Семеновский рудник», ПАО «Полюс», АО «ЮГК» и других, осуществляющих разработку рудных месторождений. Кроме того, результаты исследования могут найти практическое применение на стадии стратегического планирования разработки иных глубоких крутопадающих месторождений твердых полезных ископаемых.

## **5. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Полученные результаты исследований можно рекомендовать к использованию при проектировании и эксплуатации горнотехнической системы для обеспечения формирования и использования техногенной емкости с целью размещения хвостов обогащения руд в ходе развития горных работ для повышения полноты и комплексности освоения участка недр, а также в учебном процессе вузовской подготовки студентов специальности 21.05.04 – Горное дело специализации «Открытые горные работы» и смежной.

## **6. Оценка содержания диссертации, ее завершенность**

*Работа является завершенным научным исследованием, изложена последовательно, грамотно, доступным языком с использованием современной терминологической базы, принятой в горном деле. Обработку результатов исследований соискатель выполнил при помощи современных компьютерных и информационных технологий. Диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к научно-исследовательской работе, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.*

*Структура и объем работы.* Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 169 страницах, содержит 88 рисунков, 12 таблиц, 40 формул, 1 приложения, список литературы из 149 наименований.

*Качество оформления работы.* Диссертация написана технически грамотным языком, изложена последовательно, грамотно и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертационным работам.

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

*Публикации по работе.* Основные научные положения и результаты исследований автором опубликованы в 9 научных работах. 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. Печатные работы автора всесторонне и полно освещают основные положения диссертации.

*Апробация работы.* Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на: XXIX Международном научном симпозиуме «Неделя горняка» (г. Москва, 2021 г.); X, XI Международной конференции «Комбинированная геотехнология» (г. Магнитогорск, 2019, 2021 гг.); II, III Всероссийской научно-практической конференции «Золото. Полиметаллы. XXI век» (г. Челябинск, 2020, 2022 гг.).

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

Неоспоримым достоинством работы является: разработанная методика обоснования параметров открытой геотехнологии с формированием техногенной емкости для размещения хвостов обогащения руд, определяющая конструкцию ограждающей дамбы, необходимые объемы строительного и изоляционного материалов, а также физико-механические характеристики и пространственное положение рыхлых и скальных пород в теле дамбы; систематизация техногенных емкостей для размещения хвостов обогащения по расположению относительно земной поверхности, способу возведения и увязки технологических процессов горных работ; разработанные технологические схемы габионных конструкций при строительстве ограждающих дамб. Автором получен ряд новых научных положений, имеющих важное теоретическое и практическое значение для горной промышленности России.

#### **Замечания по диссертации:**

1. Требуется пояснения увязка количество технологических площадок и временных выездов из карьера при разработке его верхних горизонтов.

2. Чем обусловлено применение среды AnyLogic при имитационном моделировании формирования ограждающей дамбы по периметру выработанного пространства карьера?

3. Каким образом на практике предусматривается дифференцирование пород вскрыши и регулирование режима горных работ при создании инженерной системы защиты ограждающей дамбы техногенной емкости в процессе отработки балансовых запасов?

4. Почему на номограмме согласования производительности карьера по горной массе и обогатительной фабрики по хвостам, высота ограждающей дамбы ограничена величиной 50 м?

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

Содержание диссертации, научные положения, основные результаты и выводы диссертации соответствуют паспорту специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» (пункты 2, 3, 9).

#### **8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Оценивая диссертацию Якшиной В.В. в целом, следует отметить, что она является законченной научно-квалификационной работой, свидетельствующей о личном вкладе автора в науку, в которой на основе выполненных исследований дано новое решение актуальной научно-практической задачи определения параметров открытой геотехнологии, обеспечивающей формирование и эксплуатацию техногенной емкости с целью размещения хвостов обогащения руд в ходе развития горных работ для повышения полноты и комплексности освоения участка недр, имеющее важное значение для развития горнодобывающих предприятий страны.

Диссертационная работа написана лаконично, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты. Заявленная автором цель работы реализована и в достаточном объеме отражена в результатах и публикациях. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации по всем квалификацион-

ным признакам: цели, задачам, пунктам научной новизны, практической значимости, положениям, выносимым на защиты. Диссертация полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки, а ее автор, Якшина Виктория Владимировна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

Официальный оппонент  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

доктор технических наук, доцент, доцент кафедры  
геотехнологий и строительства подземных сооружений  
специальность – 25.00.20 – Геомеханика,  
разрушение горных пород, рудничная  
аэрогазодинамика и горная теплофизика



Стась Галина Викторовна

Стась Галина Викторовна согласна на обработку персональных данных.

Адрес: 300012, Тульская область, г. Тула, пр. Ленина, 92.  
Телефон: +74872257106.  
E-mail: galina\_stas@mail.ru.

