

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертацию Пешкова Алексея Михайловича на тему: «Обоснование требований к качеству руд и техногенного сырья при комплексном освоении медно-колчеданных месторождений Урала», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.21 – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем»**

### **Актуальность**

Диссертационная работа посвящена решению одной из важнейших задач в области комплексного освоения месторождений руд сложного вещественного состава, а именно обоснованию требований к качеству природного и техногенного сырья. В этой связи, идея автора, направленная на повышение эффективности освоения медно-колчеданных месторождений и сопутствующих техногенных образований, состоит в обеспечении дифференциации требований к качеству минерального сырья, вовлекаемого в эксплуатацию различными геотехнологиями в полном цикле комплексного освоения месторождений. Данная проблематика является весьма актуальной в современных условиях развития горной промышленности России и благодаря широкомасштабным внедрениям комбинированных геотехнологий в мировой практике.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка из 121 наименования и представлена на 160 страницах, включая 42 рисунка, 14 таблиц, 32 формулы.

### **Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

**В первой главе** дан анализ влияния качественных характеристик природного и техногенного сырья на выбор геотехнологии при комбинированной разработке медно-колчеданных месторождений. На основе оценки специфики горно-геологических, технологических и экономических условий освоения медно-колчеданных месторождений определены требования повышения полноты и комплексности их освоения. Обобщение методик обоснования требований к качеству природного и техногенного сырья позволило определить задачи и методы исследований.



**Во второй главе** диссертации на основе анализа факторов, определяющих требования к качеству природного и техногенного сырья при комплексном освоении медно-колчеданных месторождений комбинированной геотехнологией, предложен новый методический подход к обоснованию требований к качеству природного и техногенного сырья, вовлекаемого в эксплуатацию в полном цикле комплексного освоения рудных месторождений. Для определения направления использования минерального сырья, предложено дифференцировать требования к качеству руд и техногенного сырья по видам применяемых геотехнологий с учетом эффекта от утилизации техногенного сырья, образующегося при добыче и переработке руд.

В соответствии с предложенной дифференциацией требований к качеству природного и техногенного сырья определены технологии эксплуатации либо утилизации минерального сырья, формируемого при разработке техногенных месторождений.

Заслуживает внимания и разработанная автором исследовательская геотехнологическая модель обоснования требований к качеству руд и техногенного сырья, базирующаяся на учете экономического эффекта от эксплуатации отходов добычи и переработки руд.

**Третья глава** посвящена исследованию влияния геологических, технологических и экономических факторов на минимально-промышленное содержание условной меди в руде. На основе выполненных с участием автора лабораторных и опытно-промышленных испытаний кучного выщелачивания установлены технологические показатели переработки техногенного медно-колчеданного сырья физико-химической геотехнологией.

Приведены результаты исследований по определению влияния исходного содержания ценных компонентов в рудах, производственной мощности подземного рудника, глубины ведения горных работ, уровня извлечения ценных компонентов и цены металлов на требования к качеству руд. Установлены зависимости минимально-промышленного содержания условной меди при разной степени полноты и комплексности освоения медно-колчеданного месторождения от глубины ведения горных работ,



производственной мощности подземного рудника, содержания металлов в руде, стоимости металлов и уровня их извлечения из техногенного сырья.

В ходе моделирования геотехнологии освоения условного медно-колчеданного месторождения в широком диапазоне варьировались горно-геологические и горнотехнические характеристики.

**В четвертой главе** диссертации представлены разработанные технологические рекомендации по комплексному освоению Ново-Учалинского месторождения комбинированной физико-технической и физико-химической геотехнологией с учетом требований к качеству руд и техногенного сырья в изменяющихся горно-геологических и экономических условиях, а также дана экономическая оценка предложенной технологической схемы.

Полученные результаты и методы, использованные для проведения исследований, являются достаточно обоснованными.

**Новизна полученных результатов и их ценность заключается в том, что впервые:**

- предложена новая методика обоснования требований к качеству природного и техногенного сырья при полном цикле комплексного освоения медно-колчеданных месторождений, которая позволяет дифференцировать минимально-промышленное содержание металлов в добываемых запасах по видам применяемых геотехнологий;
- установлены зависимости минимально-промышленного содержания условной меди при разной степени полноты и комплексности освоения медно-колчеданного месторождения от глубины ведения горных работ, производственной мощности подземного рудника, содержания металлов в руде, стоимости металлов и уровня их извлечения из техногенного сырья;
- установлена зависимость минимального содержания условной меди в хвостах обогащения руд для кучного сернокислотного выщелачивания от содержанием условной меди в руде, цены меди на бирже, извлечения условной меди в продуктивный раствор и производственной мощностью подземного рудника по руде.



Полученные результаты являются новыми в области науки «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем».

Реализация идеи обеспечена разработкой методики определения требований к качеству медно-колчеданного сырья, вовлекаемого в эксплуатацию комбинированной физико-технической и физико-химической геотехнологией, а ее практическое значение заключается в разработке рекомендаций по обоснованию требований к качеству медно-колчеданного сырья, позволяющих определить условия вовлечения в разработку природного и техногенного сырья различного вещественного и качественного состава физико-техническими и физико-химическими геотехнологиями. В результате достигается повышение полноты и комплексности освоения месторождений медно-колчеданных руд и сопутствующих техногенных образований.

Из недостатков работы необходимо отметить следующее:

1. В предложенной дифференциации требований к качеству природного и техногенного медно-колчеданного сырья (глава 2) предлагается выделять «некондиционное, но ценное в долгосрочной перспективе» техногенное сырье. С учетом изменяющейся конъюнктуры рынка остается не ясным, как прогнозировать цену основного металла на прогнозируемый период.
2. В работе не рассматриваются потери руды, а только указывается, что «применение систем разработки с твердеющей закладкой выработанного пространства позволит увеличить объемы извлекаемых запасов на 15-20% по сравнению с условиями применения систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород». Следовало бы пояснить почему потери руды в данном случае не являются одним из показателей, характеризующим комплексное и рациональное освоение месторождений.
3. В работе не учитываются негативные экологические последствия, которые возникают при реализации физико-химической геотехнологии кучного сернокислотного выщелачивания.



4. Приведенные зависимости минимально-промышленного и минимального содержания условной меди, соответственно, в руде и техногенном сырье даны без величины среднеквадратичной ошибки, что не позволяет в полной мере оценить полученные результаты.

Кроме того, необходимо высказать автору замечание в части использования им названий систем подземной разработки, поскольку они отражают суть систем. Так, например, на стр.24 указана «этажно-камерная система с закладкой выработанного пространства», на стр.26 – «камерные и слоевые системы с закладкой...». Здесь ссылка на камерные системы, мягко говоря, неправильная, так как они являются системами с открытым очистным пространством, а последующая закладка камер необходима для выемки целиков с достаточно высокими показателями извлечения.

Указанные недостатки и замечания не снижают ценности и научно-практической значимости работы.

#### **Заключение**

Диссертация Пешкова А.М. является законченной актуальной научно-квалификационной работой по специальности 25.00.21 – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем», в которой изложены научно-обоснованные технические и технологические решения, вносящие значительный вклад в развитие теории проектирования горнотехнических систем, имеющей существенное значение для развития горнодобывающей отрасли страны, что отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа обладает внутренним единством, общей целенаправленностью, логической взаимосвязью теоретических положений и практических результатов, изложена грамотным научным языком.

Опубликованные автором в 12 печатных работах результаты исследований соответствуют содержанию автореферата и диссертационной работы. Четыре работы опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК.

Диссертация и автореферат написаны технически грамотным языком и оформлены в соответствии с требованиями Положения о присуждении ученых степеней.

Автор диссертации – Пешков Алексей Михайлович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.21 – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем».

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 002.074.02 и их дальнейшую обработку. Почтовый адрес: 117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.23, тел.: (495) 433-55-77.

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук  
профессор кафедры «Разработка  
месторождений стратегических  
видов минерального сырья и  
маркшейдерского дела» МГРИ-РГГРУ  
им. Серго Орджоникидзе



  
Е.Н. Холобаев

Подпись кандидата технических наук Е.Н. Холобаева заверяю:

Начальник управления кадров МГРИ-РГГРУ

  
С.В. Новиков

«01» апреля 2014 г.