



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИПКОН РАН
Чл.-корр. РАН

Захаров В.Н.

05 2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В.
Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН) на диссертацию
Федотенко Виктора Сергеевича «Обоснование параметров и
разработка технологии эффективного перехода к отработке мощных
угольных месторождений высокими вскрышными уступами»,
представляемую на соискание ученой степени доктора технических
наук по специальностям: 25.00.21 – Теоретические основы
проектирования горнотехнических систем и 25.00.22 – Геотехнология
(подземная, открытая и строительная)**

Диссертация «Обоснование параметров и разработка технологии эффективного перехода к отработке мощных угольных месторождений высокими вскрышными уступами» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук.

Научный консультант – профессор, доктор технических наук М.В. Рыльникова.

В период подготовки диссертации соискатель Федотенко Виктор Сергеевич обучался в заочной докторантуре ИПКОН РАН. Работает в ООО «Инновационная фирма «ВзрывЭкология» в должности заместителя генерального директора по перспективному развитию.

Федотенко В.С. с отличием окончил в 2009 году Кузбасский государственный технический университет по специальности «Открытые горные работы». В 2012 году – с отличием окончил Кемеровский государственный университет по специальности «Финансы и кредит».

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Обоснование проектных решений по производству вскрышных работ высокими уступами на разрезах Кузбасса» защитил в 2013 году в диссертационном совете Московского государственного горного университета. Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Макшеев В. П.

Материалы диссертации, представленные Федотенко В.С. на соискание ученой степени доктора наук, рассматривались на объединенном научном семинаре отделов «Теории проектирования освоения недр», «Освоения месторождений твердых полезных ископаемых на больших глубинах», «Проблем геомеханики и разрушения горных пород» ИПКОН РАН и широко обсуждались на международных, общероссийских и региональных конференциях.

Основные научные результаты, изложенные в диссертации, получены лично автором – к.т.н. Федотенко Виктором Сергеевичем, в том числе по результатам его научной деятельности в ИПКОН РАН с 2016 года. Диссертация Федотенко В.С. выполнена в рамках гранта Российского научного фонда № 14-37-00050 «Исследование экологически сбалансированного цикла комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых».

Цель работы состоит в установлении условий и обосновании параметров эффективного перехода на отработку разрезов высокими вскрышными уступами при освоении мощных угольных месторождений открытым способом.

Идея работы заключается в расширении области эффективного применения открытого способа разработки мощных угольных месторождений путем установления временных и пространственных параметров своевременного перехода действующего разреза к выемке вскрышных пород высокими уступами при соответствующем совершенствовании технико-технологических решений.

Отличительной особенностью диссертации является апробация и внедрение результатов исследования в практику приняты к использованию на предприятиях ООО «Сибгеопроект», на разрезах «УК «Кузбассразрезуголь», ПАО «Кузбасская топливная компания», АО «Взрывпром Юга Кузбасса», АО «Междуречье», АО «Разрез Распадский».

Личный вклад автора состоит в обобщении технологических решений с оценкой параметров технологических процессов формирования и эксплуатации месторождений открытым способом с применением высоких уступов; создании и систематизации технологических схем отработки высокого уступа; разработке методов управления взрывом при отработке высоких вскрышных уступов; установлении закономерностей изменения параметров систем разработки высокими уступами и приращения границ карьеров; разработке принципов и методик выбора совокупности технических и технологических решений для обеспечения рациональных параметров карьера при реализации стратегии наиболее полной отработки месторождений открытым способом; разработке технологических

рекомендаций по выбору рациональной технологии отработки высоких вскрышных уступов различными комплексами выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования.

В научных статьях и других публикациях автором представлено обоснование идеи работы, определение цели исследований, постановка задач, разработана методология проведения исследований и решения поставленной проблемы, систематизированы технологические схемы отработки высокого уступа и определены основные тенденции и перспективы роста эффективности открытой геотехнологии, обоснованы технологические решения при отработке месторождений высокими вскрышными уступами, выполнен анализ основных влияющих факторов на параметры технологических процессов формирования и эксплуатации высоких уступов, установлены закономерности изменения параметров систем разработки высокими уступами и приращения границ карьеров, позволяющих управлять рабочим пространством открытых горных работ в интерактивном режиме при проектировании и эксплуатации месторождений; исследованы условия и способы эффективного перехода на высокие вскрышные уступы, разработана методика определения высоты уступа и подуступов, условий и параметров перехода на высокие вскрышные уступы с учетом взаимовлияющих факторов, разработаны технологические рекомендации по выбору рациональной технологии отработки высоких вскрышных уступов различными комплексами выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования на разрезах Кузбасса, выполнена оценка их экономической эффективности, сформулированы выводы и заключение.

Обоснованность научных положений и выводов, представленных в работе, подтверждена представительным объемом исходных данных, обеспечена применением современных методов анализа и моделирования, лабораторным опытно-промышленным экспериментом; использованием апробированных методов и положений теории открытой разработки, а также привлечением проектных и фактических материалов по предприятиям горнорудной и угольной промышленности; сопоставимостью теоретических и экспериментальных результатов исследований с практикой проектирования и эксплуатации карьеров, а также положительным опытом внедрения разработанных методик и программных средств в проектных институтах и на горных предприятиях.

Достоверность подтверждена сходимостью результатов исследований, полученных различными методами, использованием современного оборудования и методик, а также положительным опытом внедрения разработанных технико-технологических решений при открытой разработке месторождений Кузбасса в период 2012 – 2017 годы.

Научная новизна работы:

1. Доказан факт, что чем ближе время перехода на высокие вскрышные уступы к периоду достижения максимального развития горных работ, тем больший прирост глубины карьера можно получить, так как при этом растет градиент снижения текущего коэффициента вскрыши при повышении угла наклона рабочего борта с увеличением глубины карьера. Установлены зависимости возможного прироста глубины открытых горных работ при равенстве текущего и граничного коэффициентов вскрыши ($K_T=K_{гр}$) от нормальной мощности и угла падения пласта, затрат на добычу угля и качества реализуемой угольной продукции.
2. Установлена закономерность изменения угла наклона рабочего борта от его конструкции на этапах перехода на высокие вскрышные уступы, представляющая собой семейство монотонно возрастающих кривых, ограниченных сверху и снизу гиперболами: нижняя – асимптотически стремится к значению угла между горизонтом и линией, соединяющей нижнюю бровку нижнего и верхнего уступов проектной высоты, верхняя – асимптотически стремится к значению угла между горизонтом и линией, соединяющей нижнюю бровку нижнего и верхнего высоких уступов.

Основные защищаемые научные положения:

1. Своевременный переход на высокие вскрышные уступы обеспечивается в период максимального развития горных работ при равенстве текущего и граничного коэффициентов вскрыши и позволяет обеспечить наибольшее приращение глубины карьера с оптимизацией объемов вскрыши на последующих этапах отработки месторождения открытым способом. Величина приращения конечной глубины карьера при отработке наклонных и крутопадающих месторождений с высокими вскрышными уступами прямо пропорциональна нормальной мощности продуктивного пласта (m), не зависит от угла его падения в диапазоне $15\div 40^\circ$ и линейно снижается при $\varphi=40\div 90^\circ$.
2. Увеличение высоты вскрышного уступа обеспечивает рост объемов дополнительно извлекаемых открытой геотехнологией запасов полезных ископаемых, глубины карьера и сроков его эксплуатации на 18-23 %, возрастание скорости подвигания фронта очистных работ и улучшение качества дробления породы на 10-15%, при этом сокращается протяженность транспортных путей и коммуникаций до 15%, уменьшается количество транспортной техники и время на перегон машин и оборудования.
3. Подготовку высокого вскрышного уступа следует производить его взрыванием на всю высоту с применением универсальных запирающих устройств, скважинных затворов и придонных компенсаторов, а

последующую выемку горной массы предпочтительно осуществлять двумя слоями с использованием экскаваторов с верхним и нижним черпанием.

4. Высота высокого вскрышного уступа должна быть кратна базовой высоте эксплуатационных горизонтов, при этом зона работы с высокими вскрышными уступами ограничена уступами базовой высоты со стороны верхних горизонтов, сложенных слабыми породами, со стороны угленасыщенной зоны и со стороны борта погашения.

5. Высота обрабатываемого слоя при обработке высокого вскрышного уступа выбирается по критерию минимума совокупных эксплуатационных затрат на разработку 1 м³ вскрышных пород, которые находятся в гиперболической зависимости от мощности слоя, обрабатываемого определенным комплексом бурового, выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования при условии соблюдения равенства скоростей подвигания забоя в каждом из слоев.

Практическое значение работы: разработана технология эффективного перехода к обработке мощных угольных месторождений высокими уступами различными комплексами выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования применительно к условиям месторождений Кузнецкого угольного бассейна, повышающая экономическую эффективность и достоверность проектных решений при открытой разработке месторождений.

Результаты исследований приняты к использованию ООО «Сибгеопроект», эффективность разработанных организационно-технических решений подтверждена актом внедрения на разрезах «УК «Кузбассразрезуголь», ПАО «Кузбасская топливная компания», АО «Взрывпром Юга Кузбасса», АО «Междуречье», АО «Разрез Распадский». Результаты исследований подтверждаются актами внедрения на угольных компаниях Кузбасса разработанных организационно-технических решений с указанием полученного экономического эффекта.

Ценность научной работы соискателя заключается в комплексе научно-технических решений по обоснованию условий и сроков эффективного перехода к обработке мощных угольных месторождений высокими вскрышными уступами с учетом горнотехнических возможностей и установленных закономерностей изменения параметров систем разработки и приращения границ карьеров, что имеет важное социально-экономическое значение для развития горной промышленности.

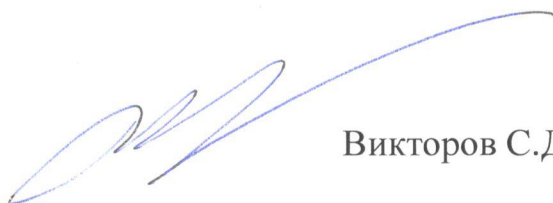
Полнота изложения материалов диссертации, опубликованных соискателем. Основные научные результаты по теме диссертации опубликованы в 81 работе, в том числе в 12 статьях – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 16 статьях – в прочих

изданиях, 2 учебных пособиях и одной монографии, получено 50 патентов РФ.

Представленная Федотенко В.С. диссертация выполнена в полном соответствии с паспортами специальностей: 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем (пункты 1, 2, 3) и 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) (пункты 3, 5).

Диссертация «Обоснование параметров и разработка технологии эффективного перехода к отработке мощных угольных месторождений высокими вскрышными уступами» Федотенко Виктора Сергеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук специальностям: 25.00.21 – Теоретические основы проектирования горнотехнических систем и 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Председатель
зам. директора ИПКОН РАН,
проф., докт. техн. наук



Викторов С.Д.

Секретарь
ст.науч. сотр. ИПКОН РАН
доц., канд.техн.наук



Есина Е.Н.