



НОРНИКЕЛЬ

ИНСТИТУТ
ГИПРОНИКЕЛЬ

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-206 от 04.09.23
АУ УС

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук, Румянцева Александра Евгеньевича на диссертацию Тхан Ван Зуи по теме: «Разработка технологии подземной выемки пластов с низкими прочностными характеристиками угля для условий шахт Куангниньского бассейна (Вьетнам)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины

1. Актуальность темы диссертации

На современном этапе развития технологий подземной угледобычи в результате интенсивного сокращения сырьевой базы многие шахты в различных странах мира сталкиваются с необходимостью вовлечения в отработку запасов в сложных горно-геологических условиях. Это ограничивает возможности повышения технико-экономических показателей работы шахт при применении известных способов управления горным давлением в очистных забоях с учетом необходимости выполнения требований по факторам «потери полезного ископаемого» и «безопасность работ». Так к числу не решенных вопросов для шахт Вьетнама, России, Китая и др. стран относятся вопросы, связанные с отработкой мощных (5-12м) пластов угля с низкими прочностными характеристиками при использовании перспективной технологии очистных работ с выпуском угля из подкровельной угольной пачки.

На угольных шахтах Куангниньского бассейна Вьетнама доля таких пластов, которые называют пластами с «мягкими углями», в общем объеме запасов достигает 30%. Как правило, при отработке пластов с «мягкими углями» наблюдается высокая интенсивность обрушений угля в лавах подсечного слоя, следствием чего является снижение безопасности очистных работ и их экономической эффективности при использовании современного высокопроизводительного оборудования. По данным двухлетнего практического опыта выполнения работ на шахте «Хечам» автором диссертации, установлено, что высота вывалов угля из подкровельной пачки во многих случаях равна ее мощности, а масса разрушенного угля, поступающего в призабойное

пространство лавы в течение нескольких секунд, достигает 1,5-2,0 т. Для устранения последствий крупных аварий требуется до 8-12 рабочих смен. Простои лав приводят к невосполнимым потерям. По статистике, время, необходимое для устранения последствий аварии составляет 15–50% от времени смены (при подготовительных работах около 15–25% и от 30–50% в очистном забое).

Приведенные данные свидетельствуют об актуальности диссертационных исследований **Тхан Ван Зуи**, посвященных обоснованию технологии выемки мощных пологих пластов с низкими прочностными характеристиками угля, позволяющей уменьшить интенсивность самопроизвольных обрушений угля из забоя лавы и подкровельной угольной пачки в призабойное пространство лавы.

2. Научная новизна диссертации

На основании выявленных особенностей формирования процессов обрушения забоя лавы и подкровельной пачки угля соискателем на начальном этапе исследований сделан важный вывод о том, что условия для снижения интенсивности обрушения «мягких» углей в призабойном пространстве лавы могут быть созданы при применении превентивных способов, позволяющих обеспечить устойчивость угольных обнажений до передвижки лавной крепи. При этом разрабатываемая технология должна быть простой при реализации, повышающей безопасность отработки и приемлемой производством по экономическим критериям.

Основная идея, с использованием которой соискатель сумел получить положительные результаты, заключается в том, что, для снижения интенсивности самопроизвольных обрушений угля в призабойном пространстве лав, с опережением лавы в угольный пласт нагнетается вода, что позволит увеличить силы сцепления между отдельными частицами разрушенного угля и повысить устойчивость забоя лавы и подкровельной пачки угля при обнажении их очистными работами в течение времени передвижки крепи.

Научный интерес для специалистов в области управления состоянием горного массива при ведении очистных работ представляют экспериментально установленные зависимости, имеющие параболический вид:

- предельно допустимых обнажений забоя лавы и подкровельного слоя от степени увлажнения угля;
- силы сцепления угля, имеющего различную влажность, от продолжительности

увлажнения разрушенного угля.

Исследованы особенности процесса обрушения угольных обнажений в призабойном пространстве лав при использовании систем разработки мощных пластов с выпуском угля подкровельной толщи. Выявлено, что данный процесс начинается, как правило, с высыпания угля из забоя лавы. При этом происходит опасное обнажение подкровельной пачки угля и ее обрушение впереди забоя лавы. Предложена механическая модель (Рис.3.3, диссертация) взаимодействия между угольным пластом, крепью и породой кровли, позволяющая оценивать условия сохранения устойчивости угля впереди забоя лавы и высоту его обрушения.

Установлены зависимости основных параметров разработанной технологии, включающей увлажнение угля впереди забоя лавы, от горнотехнических факторов.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности и достоверности научных положений обеспечена применением апробированных методов шахтных и лабораторных исследований; удовлетворительным совпадением основных результатов моделирования с данными шахтных наблюдений, а также опытно-промышленной проверкой основных выводов и рекомендаций в производственных условиях шахты «Хечам», Вьетнам.

4. Практическая ценность полученных научных результатов

В диссертации на основе полученных научных результатов обоснованы параметры рекомендуемой технологии выемки мощных пологих пластов с низкими прочностными характеристиками угля, позволяющей уменьшить интенсивность самопроизвольных обрушений угля из забоя лавы и подкровельной угольной пачки при ведении очистных работ. При реализации данной технологии с определенным опережением забоя лавы в угольный пласт через скважины нагнетается вода. Предложено два варианта нагнетания воды в пласт: через скважины, пробуренные из призабойного пространства лавы, и через скважины, пробуренные из подготовительных выработок. При увлажнении пласта увеличиваются силы сцепления между отдельными частицами разрушенного угля и, тем самым, повышается устойчивость забоя лавы и подкровельного слоя как несущих конструкций. Технологическая эффективность разработанной технологии доказана в результате ее проверки в производственных условиях в лаве 14-5.16 шахты «Хечам». Тхан Ван Зуи

принимал непосредственное участие в разработке методики эксперимента, его проведении и интерпретации полученных результатов.

Опытное применение рекомендуемой технологии в указанных условиях подтвердило принципиальную правильность идеи, на основе которой разработана данная технология, и техническую результативность проводимых мероприятий. На опытном участке снизились затраты на дополнительное крепление; уменьшилась частота обрушений угля из кровли и высыпания его из забоя; повысилась производительность труда на 13%; объем добычи угля увеличился в 1,7-1,8 раза по сравнению с работой в неувлажнённом угольном массиве.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, в том числе: в 3 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК); в 1 статье – в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Соискателем получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Рекомендации по использованию результатов работы

Подготовленная Тхан Ван Зуи диссертация имеет практическую направленность. Разработанная технология может быть эффективно использована, преимущественно, при отработке мощных (5-12м) пластов с «мягкими» углями на шахтах Куангнинского бассейна.

Данная технология может представлять интерес для угольных шахт России и других стран, разрабатывающих пласты угля с низкими прочностными характеристиками в аналогичных горно-геологических условиях, а также в зонах влияния геологических нарушений.

Результаты диссертации и методы проведения исследований целесообразно использовать в учебном процессе при подготовке горных инженеров по специализации «Подземная разработка пластовых месторождений».

6. Замечания и вопросы по работе:

- После формулы 3.4 (диссертация) имеется утверждение «если $K < 1$ происходит обрушение угля в призабойном пространстве лавы, в противном случае (при $K \geq 1$) призабойный участок устойчив». Однако, при значении равном 1 имеем предельное

состояние, в формуле коэффициента запаса не увидел. Значит необходимо заложить его, повысив порог запаса, например, $K > 1.5-2$?

- После рисунка 3.4 «Анализ изображения и приведенной выше формулы показывает, что если мягкий уголь перед поглощением воды является несвязным материалом ($C \approx 0$), то после добавления определенного количества воды для создания силы сцепления $C > 0$ будет увеличиваться сопротивление сдвигу и устойчивость влажного угольного пласта». Непонятно, как на основе изображений можно сделать вывод о том, что после добавления воды сцепление увеличивается? Вывод сделан раньше, чем проведены исследования.

- При проведении лабораторных экспериментов по сдвигу куба по кубу непонятно как контролировалось уплотнение угля и каким образом происходило нагружение, как вертикальное, так и горизонтальное?

- На странице 73 указано «При каждом значении влажности угля (1,1%; 5%; 7%; 10%; 15%; 20% и 25%) было проведено ...» непонятно как проводилось увлажнение угля и как оно контролировалось. Не описано как осуществляется контроль влажности угля в шахтных условиях?

- Перед рисунком 4.13 указано «...Это объясняется тем, что через 60 часов происходит существенное испарение воды, приводящее к уменьшению влажности угля». Получается, что влажность не константа, как можно судить о легитимности полученных результатов, ведь испарение, по сути, начинается сразу после увлажнения? Получается, что наибольшее сцепление через 30 часов получено при влажности менее 15%.


- При внедрении новой технологии указывается сокращение срока окупаемости капитальных вложений на 1,3 года. Однако, судя по таблице 5.6, (строка с номером 9) срок окупаемости капитальных вложений составляет 2 и 1,4 года соответственно. Разница равна 0,6 года, а не 1,3 года.

Указанные замечания не снижают качества диссертационной работы, ее научную и практическую значимость, и должны рассматриваться как направление для совершенствования выполняемой работы и стимул к дальнейшему изучению вопроса, по всем показателям диссертационная работа оценивается положительно.

7. Заключение по диссертации

Диссертация «Разработка технологии подземной выемки пластов с низкими прочностными характеристиками угля для условий шахт Куангнинского бассейна (Вьетнам)», 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 Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Тхан Ван Зуи** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент,
Главный специалист
Лаборатории геотехники
ООО «Институт Гипроникель»,
кандидат технических наук

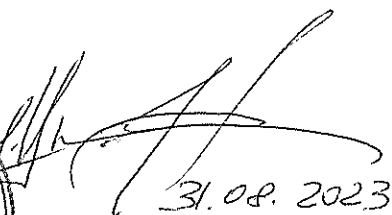

31.08.2023

Румянцев
Александр
Евгеньевич

195220, г. Санкт-Петербург,
Гражданский проспект, д. 11,
телефон: 8(812)335-31-00 доб.40-14
e-mail: RumyantsevAE@nornik.ru

Директор Департамента
по исследованию и разработкам,
доктор технических наук,
профессор




31.08.2023

Цымбулов
Леонид
Борисович