

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.2
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 21.09.2023 г. № 25

О присуждении Тхан Ван Зуи, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии подземной выемки пластов с низкими прочностными характеристиками угля для условий шахт Куангнинского бассейна (Вьетнам)» по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины принята к защите 18.07.2023 г., протокол заседания № 11, диссертационным советом ГУ.2 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от 14.11.2022 № 1772 адм.

Соискатель, Тхан Ван Зуи, 25 декабря 1980 года рождения, в 2012 г. окончил Ханойский университет горного дела и геологии, Вьетнам, присвоена квалификация магистра технических наук по специальности «Добыча месторождений полезных ископаемых».

С 2019 г. по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры разработки месторождений полезных ископаемых в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – Зубов Владимир Павлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Официальные оппоненты:

Игнатов Виктор Николаевич – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Южно-Российский государственный технический университет», кафедра «Горное дело», заведующий кафедрой;

Румянцев Александр Евгеньевич – кандидат технических наук, ООО «Институт Гипроникель», Лаборатория геотехники, главный специалист; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Мельником Владимиром Васильевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой геотехнологий освоения недр, председателем заседания, Федоровой Мариной Александровной, кандидатом технических наук, старшим преподавателем той же кафедры, секретарем заседания и утвержденном Филоновым Михаилом Рудольфовичем, доктором технических наук, профессором, проректором по науке и инновациям, указала, что разработанная технология имеет практическое значение и может быть внедрена с получением положительных эффектов на угольных шахтах, отработывающих пласты угля с низкими прочностными характеристиками, как на стадии проектирования, так и на стадии отработки выемочных участков. Для ее внедрения не требуется проведения дополнительных научно-исследовательских работ. Научные результаты выполненных исследований представляют несомненный научный интерес для технических работников шахт и проектных организаций при выборе способов управления состоянием горного массива в лавах, отработывающих мощные пласты угля с выпуском подкровельной толщи. Использование результатов исследований, полученных при подготовке данной диссертации будет полезным в учебном процессе при подготовке горных инженеров-технологов.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе 3 статьи - 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. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 4,04 печатных листов, в том числе 1,95 печатных листов – соискателя.

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Сокол, Д.Г. Актуальные проблемы и перспективы совершенствования охраны повторно используемых подготовительных

выработок при отработке калийных пластов / Д.Г. Сокол, Ле Куанг Фук, **Тхан Ван Зуи** // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 12. – С. 33–43. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-12-0-33-43.

Личный вклад автора диссертации заключается в обосновании основных направлений совершенствования технологий отработки пластовых месторождений. Сформулированы выводы относительно эффективности известных способов управления горным давлением в зонах влияния очистных работ при применении системы разработки длинными столбами.

2. Зубов, В.П. Особенности разработки угольных пластов с низкими прочностными характеристиками на шахтах Вьетнама / В.П. Зубов, **Тхан Ван Зуи**, А.С. Федоров, Ли Юньпэн // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2023. – № 5 (специальный выпуск 2). – 20 с. DOI: 10.25018/0236_1493_2023_5_2_3. (ВАК, № 979 ред. 25.04.2023).

Соискателем на основании анализа практического опыта отработки пологих и наклонных угольных пластов на шахтах Вьетнама и других стран мира, а также данных производственных исследований в условиях шахт угольного бассейна Куангнинь выделено 5 типовых форм разрушения угольного массива впереди забоя лавы. Сделаны выводы о перспективных направлениях совершенствования способов предотвращения обрушений угля из забоя лавы и подкровельной пачки при отработке пластов угля с низкими прочностными характеристиками.

3. Зубов, В.П. Технология подземной разработки мощных пластов угля с низкими прочностными характеристиками / В.П. Зубов, **Тхан Ван Зуи**, А.С. Федоров // Уголь. – 2023. – №. 5. – С. 41-49. Doi: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-5-41-49>.

Соискателем установлены основные факторы, влияющие на эффективность использования в условиях шахт Вьетнама технологий отработки пластов с низкими прочностными характеристиками. Разработана методика лабораторных исследований. Установлена параболическая зависимость предельно допустимой площади обнажения забоя лавы и подкровельного слоя от степени увлажнения угля. Установлена параболическая зависимость влияния продолжительности увлажнения разрушенного горным давлением угольного массива на силу сцепления угля, имеющего различную влажность. Проведена опытно-промышленная проверка основных выводов и рекомендаций в производственных условиях.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

4. Phuc, L.Q. Влияние основной кровли на параметры зоны опорного давления в краевой части пласта / Л. К. Фук, П. Н. Дмитриев, **Тхан Ван Зуи**, Юньпэн, Л // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2022. - № 6-1. - С. 68-82. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_61_0_68.

Соискателем определены размеры областей повышенного горного давления в краевой части угольного пласта; положение максимума напряжений на различных стадиях деформирования основной кровли. Объяснены причины динамических проявлений опорного давления при осадках основной кровли.

Публикации в прочих изданиях

5. Федоров, А.С. Особенности разработки угольных пластов с низкими прочностными характеристиками на шахтах Вьетнама / А.С. Федоров В.П. Зубов, **Тхан Ван Зуи** // IV Международная научно-практическая конференция «горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование». Санкт-Петербургский горный университет, СПб. – 26-28 октября 2021. – С. 26-27.

Личный вклад соискателя состоит в оценке балансовых запасов угля с низкими прочностными характеристиками и горно-геологических условиях ведения горных работ на шахте «Хечам».

6. **Тхан Ван Зуи**. Разработка методов исследования устойчивости призабойного участка лавы при отработке угольных пластов с низкими прочностными характеристиками / **Тхан Ван Зуи**, А.С. Федоров, М. Д. Ньян // Концепции устойчивого развития науки в современных условиях. – 2022. – С. 77.

Личный вклад соискателя состоит в разработке модели, позволяющей в лабораторных условиях воспроизводить типовые ситуации, возникающие в призабойном пространстве лав на различных этапах выемочного цикла: при выемке угля комбайном, при обнажении подкровельного слоя, при передвижке механизированной крепи. Установлена зависимость устойчивости забоя лавы и подкровельного слоя от влажности угля.

Свидетельство на объект интеллектуальной собственности:

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022684076 Российская Федерация. Программа для вычисления радиуса эффективного регионального увлажнения угольного пласта при разработке пластов с низкими прочностными характеристиками угля: № 2022680111: заявл. 31.10.2022: опубл. 12.12.2022 / **Тхан Ван Зуи**, В.П. Зубов, А.С. Федоров; заявитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Соискателем разработаны алгоритмы и написан программный код.

Апробация работы проведена на техническом совете шахта «Хечам» (Вьетнам), на всероссийских и международных конференциях, в том числе: IV Международной научно–практической конференции «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование» (г. Санкт–Петербург, 2021 г.); Международной научно–практической конференции «Концепции устойчивого развития науки в современных условиях» (г. Новосибирск, 2022 г.).

В диссертации **Тхан Ван Зуи** отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: академика МАИИ, иностранного члена Горной академии России НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», д.т.н. профессора, **В.Ф. Демина**; в.н.с., заведующего лабораторией подземной разработки рудных месторождений ИГД СО РАН, д.т.н. профессора, **С.А. Неверова**; советника генерального директора по организационному развитию АО «ГИПРОЦВЕТМЕТ», д.т.н. профессора, **А.Д. Смычника**; технического директора ООО «Научно-экспертный центр «Геотех Промбезопасность», к.т.н. **А.Б. Соколова**; ведущего инженера-геомеханика АО «Серебро Магадана», к.т.н. **В.В. Ярошенко**; ведущего научного сотрудника лаборатории горной геомеханики АО «НЦ ВостНИИ», к.т.н. **Д.В. Осминина**; начальника Отдела горного проектирования, филиал ООО «Про Тех Инжиниринг»-«Санкт-Петербург», к.т.н. **Д.В. Уразова**; вице-президента, Генерального Секретаря Вьетнамской Ассоциации горной науки и технологии, к.т.н. **Фунг Мань Дак**.

В полученных отзывах дана положительная оценка проведённых исследований, отмечена актуальность темы, степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако, в некоторых из них имеются критические замечания:

1. Рис. 2 (вторая часть), 3, 5, 7 – подрисуночные подписи желательно было бы охарактеризовать классической интерпретацией, т.е. зависимостями одного от другого (д.т.н. **С.А. Неверов**);

2. Из содержания автореферата не понятно, в какие периоды производственного цикла наиболее вероятны обрушения угля из подкровельной толщи и забоя лавы? (д.т.н. **А.Д. Смычник**);

3. В автореферате приведены практические примеры текущего решения рассматриваемых проблем, что несомненно очень информативно. Учитывались ли технологические преимущества предложений автора при расчете экономического эффекта от внедрения новой технологической

схемы, оценивалась ли трудоемкость существующих способов? (к.т.н. **Д.В. Уразов**);

4. В автореферате нет информации о концентрации соляного раствора, что является, по-видимому, основным параметром, помимо давления нагнетания, концентрации влаги в массиве и времени нагнетания жидкости (к.т.н. **А.Б. Соколов**);

5. Из автореферата не совсем понятно, как был определен эффективный радиус водопроницаемости угольного массива? Аналитически или путем ряда опытно-промышленных испытаний? (к.т.н. **В.В. Ярошенко**);

6. В третьем защищаемом положении указано, что нагнетание раствора на основе шахтной воды в угольный пласт производится впереди забоя лавы с определенным опережением. Однако, в автореферате и в рекомендуемых технологических схемах, приведенных на рисунках 8 и 9, отсутствуют параметры необходимого опережения забоя лавы или требования по определению данных параметров. То есть из автореферата не совсем понятно, на каком расстоянии от очистного забоя (в зоне опорного давления, до участков с повышенным разрушением угля под трещинами разлома основной кровли, до границы выемочного столба и т.д.) необходимо производить увлажнение угля (к.т.н. **Д.В. Осминин**);

7. На странице 16 автореферата указывается, что при походе лав к зонам с повышенными разрушениями, не исключается необходимость проведения дополнительных мероприятий по повышению устойчивости угольных обнажений. Следует показать, какими являются эти мероприятия и по каким критериям определяются области их рационального использования (к.т.н. **Фугн Мань Дак**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертации и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея по снижению интенсивности самопроизвольных обрушений угля в призабойное пространство лав при разработке пологих пластов угля с низкими прочностными характеристиками: с определенным опережением лавы в угольный пласт нагнетается вода, что позволяет увеличить силы сцепления между отдельными частицами разрушенного угля и повысить устойчивость угольных обнажений.

предложен оригинальный подход к созданию технологических схем отработки пластов угля с низкими прочностными характеристиками;

доказана в результате опытно-промышленной проверки перспективность использования основной идеи работы при проектировании, планировании и ведении подземных горных работ на шахтах, отрабатывающих мощные пологие пласты с низкими прочностными характеристиками угля.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность разработанной методики лабораторных исследований для определения рациональной степени увлажнения угля впереди забоя лавы при отработке пластов с низкими прочностными характеристиками угля;

применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс апробированных, известных в Санкт-Петербургском горном университете базовых методов исследования, в том числе лабораторных исследований влияния влажности угольного массива на его устойчивость; аналитических исследований влияния горнотехнических факторов на параметры опорного давления, а также на характер и интенсивность обрушений угля в призабойное пространство лав;

изложены факты, характеризующие степень влияния горнотехнических факторов на характер и интенсивность обрушений угля в призабойном пространстве лав при обработке мощных пластов с использованием перспективной технологии очистных работ с обрушением и выпуском угля на завальный конвейер;

раскрыты причины повышенной интенсивности обрушений угля подкровельной пачки впереди забоя лавы;

изучено влияние степени увлажнения угля на предельно допустимые площади обнажения забоя лавы и подкровельного слоя; продолжительности увлажнения разрушенного горным давлением угольного массива на величину сцепления угля;

проведена модернизация известных методов лабораторных исследований, применяемых в Санкт-Петербургском горном университете, для получения новых данных по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены технологические схемы выемки мощных (5–12 м) пластов угля с низкими прочностными характеристиками, позволяющие уменьшить частоту самопроизвольных обрушений угля из подкровельной угольной пачки и из забоя лавы, а также сократить продолжительность простоев лав и увеличить объемы среднесуточной добычи не менее, чем на 15–20%.

определены перспективы практического использования разработанных технологических решений при отработке мощных пологих пластов с низкими прочностными характеристиками угля на шахтах Куангнинского угольного бассейна (Вьетнам);

создана система практических рекомендаций по отработке мощных пологих пластов с низкими прочностными характеристиками угля, позволяющая повысить экономическую эффективность и безопасность очистных работ;

представлены методические рекомендации по развитию темы диссертации в будущем в связи с переходом горных работ на более глубокие горизонты.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: результаты лабораторных и шахтных исследований получены с использованием апробированных методик на сертифицированном оборудовании, применяемом в научных центрах Горного университета; показана воспроизводимость результатов шахтных исследований и экспериментов на моделях;

теория построена на известных и проверенных данных, а также на фактах, согласующихся с ранее опубликованными экспериментальными результатами по теме диссертации. Результаты физического моделирования удовлетворительно соответствуют как классическим теориям, так и данным производственных исследований;

Идея базируется на анализе и обобщении передового опыта в области разработки технологических схем для отработки пологих угольных пластов, а также пластов с низкими прочностными характеристиками угля;

использованы результаты сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике другими исследователями;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации; представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов исследования и методов измерения физических величин; результаты горно-геологического анализа и фактические технико-экономические показатели шахт Куангнинского угольного бассейна (Вьетнам).

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах исследовательского процесса, в обосновании цели и задач диссертационного исследования, обосновании методик проведения лабораторных, аналитических и натурных исследований, в определении основных параметров рекомендуемой технологии отработки пластов с низкими прочностными характеристиками угля, в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель **Тхан Ван Зуи** ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 21.09.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить **Тхан Ван Зуи** ученую степень кандидата технических наук за новое решение актуальной научной задачи – разработку эффективной технологии подземной выемки мощных ластов с низкими прочностными характеристиками угля, позволяющей уменьшить интенсивность самопроизвольных обрушений угля из забоя лавы и подкровельной угольной пачки в призабойное пространство лавы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председательствующий
Заместитель председателя
диссертационного совета



Жуков
Иван Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ковальский
Евгений Ростиславович

21.09.2023 г.