

**Заключение диссертационного совета Д 01.008.01 на базе  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_**

решение диссертационного совета Д 01.008.01 от 02.06.2022 г. протокол № 09/22

**О ПРИСУЖДЕНИИ**

**Дрипану Павлу Сергеевичу**

**ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Обоснование безклеевого способа установки анкеров в горных выработках динамической нагрузкой» по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) принята к защите «23» декабря 2021 года, (протокол № 13/21) диссертационным советом Д 01.008.01 на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: [uchensovnet@donntu.org](mailto:uchensovnet@donntu.org) (приказ о создании диссертационного совета № 772 от 10 ноября 2015 г., приказы об изменении состава совета: №696 от 10 августа 2018 г., № 762 от 22 мая 2020 г., № 1179 от 16 декабря 2021 г. и №19 от 14 января 2022 года).

В связи со временной технической невозможностью соблюдения п.12.8 «Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук», а именно «... возможности осуществления аудиовизуального контакта между участниками заседания, возможность направлять председательствующему и (или) участникам заседания документы, проекты документов, демонстрировать их содержание, а также, если выступление соискателя учёной степени, членов диссертационного совета, официальных оппонентов не отражаются в рамках непрерывной видео- и аудиотрансляции» защита диссертационной работы Дрипана П.С. на тему «Обоснование безклеевого способа установки анкеров в горных выработках динамической нагрузкой», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) переносится диссертационным советом Д01.008.01 с 24 марта на 2 июня 2022г., протокол №5/22 от «23» марта 2022г.

Соискатель Дрипан Павел Сергеевич 1973 года рождения в 1996 году окончил Донецкий национальный технический университет. Работает старшим

преподавателем кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

**Научный руководитель** – Новиков Александр Олегович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Официальные оппоненты:**

1. Стариков Геннадий Петрович, доктор технических наук, профессор, директор ГУ «Институт физики горных процессов» МОН ДНР (г. Донецк);

2. Кизияров Олег Леонидович, кандидат технических наук, доцент, ГОУВО ЛНР «Донбасский Государственный Технический Институт», заведующий кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых» (г. Алчевск)

**Ведущая организация** – Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) (г. Донецк). В своем положительном заключении, подписанном Дрибаном Виктором Александровичем, доктором технических наук по специальности 05.15.04 – Шахтное и подземное строительство, старшим научным сотрудником, отмечает, что диссертационная работа посвящена актуальной тематике, представляет интерес в научном и прикладном аспектах, выполнена на высоком научно-методическом уровне. Научные и практические результаты диссертационной работы реализованы в методике определения параметров анкеров, устанавливаемых с помощью динамической нагрузки в направляющий шпур с диаметром меньшим, чем у анкера и рекомендациях по поддержанию подготовительных выработок шахт ГУП ДНР «ДУЭК». Обоснованность научных выводов автора не вызывает сомнений. Они достаточно полно изложены в опубликованных научных статьях.

Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, в которой решена актуальная научно-техническая задача установления особенностей и закономерностей взаимодействия горных пород и анкеров, закрепляемых с помощью динамической нагрузки в направляющих шпурах меньшего диаметра, позволяющих обосновать технологию и параметры реализации безклеевого способа анкерования, обеспечивающие повышение безопасности работ и снижение затрат на крепление.

По своей актуальности, научной новизне, практической ценности и достоверности полученных результатов, представленная к защите диссертационная работа соответствует критериям, установленным в п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики от 27.02.2015 № 2-13), а ее автор,

ДРИПАН ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), в частности:

- п. 8 – исследование напряжённно-деформированного состояния массива горных пород и грунтов, ослабленных горной выработкой или комплексом выработок различного назначения. Изучение процессов инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок, разработка и научное обоснование способов строительства, реконструкции, ремонта, повторного использования и ликвидации подземных сооружений;

- п. 13 – разработка, научное обоснование и экспериментальная проверка геотехнологий, или их элементов, применительно к различным классам строительства, а также целенаправленному изменению строительных свойств грунтов;

- п. 15 – разработка ресурс- и энергосберегающих конструкций крепи, технологий их возведения, создание новых строительных материалов, изделий и конструкций для сооружения поверхностного комплекса с заданными эксплуатационными свойствами, разработка методов и методик их расчёта.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований подземной геотехнологии, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Соискатель имеет 22 опубликованные научные работы, в том числе: 3 – в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук ВАК Донецкой Народной Республики; 6 – в рецензируемых научных изданиях; 4 – публикации в других научных изданиях; 2 – патента; 7 – по материалам научных конференций.

#### **Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Зборщик, М.П. О применении анкерных крепей и систем для поддержания выработок глубоких шахт [Текст] / М.П. Зборщик, А.П. Ключев, Н.Н. Касьян, П.С. Дрипан // Уголь Украины. – 1999. – №10. – С. 24-27.

2. Дрипан, П.С. Математические модели устойчивости и прочности анкера при закреплении породного массива под действием нагрузки [Текст] / П.С. Дрипан // Сборник научных трудов ГОУВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт» –Алчевск, 2020. – № 20 (63) – С. 31-40.

3. Новиков, А.О. Результаты шахтных исследований способа установки анкера в направляющий шпур под действием динамической нагрузки [Текст] / А.О. Новиков, И.Н. Шестопалов, П.С. Дрипан // Сборник научных трудов

ГОУВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт» –Алчевск, 2021. – № 24 (67) – С. 18-24.

4. Дрипан, П.С. Математическая модель процесса динамической установки анкера в направляющий шпур меньшего диаметра, пробуренный в породном массиве [Текст] / П.С. Дрипан, Я.В. Шажко // Физика и техника высоких давлений. – 2018. – №3. – С.98-107.

5. Новиков, А.О. Математическая модель внедрения анкера в породный массив под нагрузкой / А.О. Новиков, П.С. Дрипан // Научный вестник НИИГД «Респиратор». – 2018. – №3(55). – С. 91-101.

6. Дрипан, П.С. Оценка усилий запрессовки анкеров в горный массив [Текст] / П.С. Дрипан, Я.В. Шажко, Н.И. Василенко // Физика и техника высоких давлений. – 2019. – №1. – С. 91-94.

7. Дрипан, П.С. Устойчивость анкера при установке в породный массив под действием динамической нагрузки [Текст] / П.С. Дрипан // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – Донецк, 2019. –№3 (56). – С.37-45.

8. Дрипан, П.С. Ударная нагрузка при установке анкера в породный массив [Текст] / П.С. Дрипан // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – Донецк, 2019. – №4(56). – С. – 65-71.

9. Новиков, А.О. Бесклеевой способ закрепления анкера под действием статической нагрузки // А.О. Новиков, П.С. Дрипан, И.Г. Старикова // Научный вестник НИИГД «Респиратор» : науч.-техн. журн. – Донецк, 2021. – Вып.1 (58). – С. 59-67.

10. Касьян, Н.Н. Совершенствование способов закрепления анкерных систем для поддержания горных выработок [Текст] / Н.Н. Касьян, П.С. Дрипан // Известия Донецкого горного института. – 1999. – №1. – С.91-93.

11. Касьян, Н.Н. Лабораторные исследования способа закрепления анкера методом статистического вдавливания [Текст] / Н.Н. Касьян, П.С. Дрипан, В.А. Андрейко // Известия Донецкого горного института. – 2013. – №1(32). – С. 98-103.

12. Новиков, А.О. Физическое моделирование закрепления анкера в породном массиве под действием статической нагрузки [Электронный ресурс] // А.О. Новиков, П.С. Дрипан // Проблемы горного давления: сборник научных трудов; Донецкий национальный технический университет. – Донецк: ДонНТУ, 2019. – №1 (36-37). – С. 10-21.

На автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. Мамаев Валерий Владимирович, доктор технических наук по специальности 21.06.02 – «Пожарная безопасность», старший научный сотрудник по специальности «Охрана труда и пожарная безопасность», первый заместитель директора НИИГД «Респиратор» (по научной работе) НИИГД «Респиратор» МЧС ДНР, г. Донецк:

1.1. В автореферате (формула 1) перечислены факторы, влияющие на напряженно-деформированное состояние системы «порода-анкер». Не ясно, по каким соображениям к основным влияющим факторам были отнесены: отношение диаметров анкера и шпура ( $d_a/d_w$ ), отношение модулей упругости и пород и материала анкера ( $E_n/E_a$ ) и отношение длины анкера к его диаметру ( $l_a/d_a$ )?

1.2. Из автореферата не ясно, какие затраты учтены при расчете ожидаемого эффекта?

2. Пичко Артём Павлович, кандидат технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения», доцент кафедры ГЕиОПД филиала Ухтинского государственного технического университета в г. Усинске:

2.1. В автореферате следовало бы привести сведения об области применения предложенного способа установки анкеров.

3. Гулько Сергей Евгеньевич, кандидат технических наук, по специальности 05.15.02 – Подземная разработка месторождений полезных ископаемых, доктор технических наук, по специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства» директор Государственного бюджетного учреждения «Донгипрошахт»:

3.1. Из автореферата не ясно, по каким соображениям ограничены пределы изменения безразмерных влияющих факторов при выполнении работы.

3.2. Не ясно, влияет ли время на параметры способа установки анкеров?

4. Грядущий Владимир Борисович, кандидат технических наук, по специальности – 05.26.01. Охрана труда (по отраслям), доцент, исполняющий обязанности председателя правления Института горной механики им. М.М. Фёдорова:

4.1. В автореферате следовало бы более подробно описать методику проведения лабораторных и шахтных экспериментов, в том числе и определения значений влияющих факторов.

4.2. В автореферате не указана область применения защищаемого способа установки анкеров и установленных в работе эмпирических зависимостей.

5. Фролова Светлана Александровна, канд. хим. наук по специальности 02.00.04-Физическая химия, заведующая кафедрой «Физики и физического

материаловедения» ГОУ ВПО Донбасская национальная академия строительства и архитектуры:

5.1. При обосновании практических результатов в заключении к работе следовало вместо коэффициента натяга использовать на принятое в работе определение  $k_0$  - отношение диаметров анкера и шпура;

5.2. При описании второго раздела следовало подробнее обосновать значения пределов изменения безразмерных влияющих факторов.

6. Малышев Юрий Николаевич, академик Российской Академии Наук, президент Академии горных наук:

6.1. Из автореферата не ясно, какие затраты учтены при расчёте ожидаемого экономического эффекта? Для каких условий он рассчитывался?

6.2. В автореферате не описаны методики и приборы, с помощью которых проводились экспериментальные исследования.

7. Андрейко Сергей Семёнович, доктор технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», зав. лабораторией геотехнических процессов и рудничной газодинамики «Горный институт Уральского отделения Российской академии наук» «ГИУрОРАН» Российская Федерация г. Пермь:

7.1. В автореферате диссертации приведены установленные автором зависимости, однако не выполнен анализ степени значимости влияющих факторов;

7.2. Из автореферата не ясно, возможно ли применение способа установки в выработках, проводимых по сильно обводнённым породам?

8. Саммаль Андрей Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры механики материалов, Деев Пётр Вячеславович, доктор технических наук, доцент кафедры механики материалов институт горного дела и строительства Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» г. Тула, Российская Федерация:

8.1. Впечатление от работы несколько снижается тем, что для расчёта усилий установки анкера автор применил упрощённый инженерный подход, основанный на методах курса сопротивление материалов;

8.2. Автору следовало более подробно остановиться на описании средств механизации установки анкеров с применением предлагаемого способа.

9. Казанин Олег Иванович, доцент, профессор Российской Академии Наук, доктор технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) декан горного факультета, заведующий кафедрой взрывного дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»:

9.1. В автореферате не приведено описание технологии безклеевого анкерования, сведений о применяемых средствах механизации и возможностей автоматизации процесса, что затрудняет детальный анализ рекомендуемого способа;

9.2. Не приведен сравнительный анализ способов анкерования сталеполимерными анкерами и безклеевого с точки зрения влияния на скорость проходки выработок, также чётко не определена область применения предлагаемой технологии – в каких породах; форма поперечного сечения выработок и пр.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 25.00.22 впервые установлены:**

- зависимости, описывающие изменение критической нагрузки и эквивалентных напряжений на начальном этапе установки анкера с диаметром большим, чем у направляющего шпура в породный массив под действием статической или динамической нагрузки, учитывающие механические свойства пород и материала анкера, его геометрические размеры, гибкость и глубину закрепления, что позволило обосновать параметры анкера, обеспечивающие его устойчивость.

- зависимости, описывающие изменение напряженно-деформированного состояния анкера с бóльшим диаметром, чем у направляющего шпура, при его закреплении в породном массиве под действием статической или ударной нагрузки, учитывающие геометрические размеры анкера и механические свойства материала, контактное давление, скорость распространения акустических волн, сопротивления перемещению анкера в осевом направлении за счет трения по боковой поверхности, массу анкера и ударного устройства для установки, его скорость движения, коэффициент динамичности статической нагрузки. Это позволило определить напряжения и деформации, возникающие в анкере и породах, время установки анкера в массив, требуемую для этого статическую и динамическую нагрузку, параметры ударного устройства и статическую нагрузку, необходимую для преодоления сил трения при извлечении анкера.

- зависимости, позволяющие определить изменение статических и динамических нагрузок на анкер при его закреплении в породе, времени его установки, а также статических нагрузок, необходимых для преодоления сил трения при извлечении анкеров, от соотношений: диаметров анкера и направляющего шпура, механических характеристик горной породы и материала анкера, глубины установки анкера и его диаметра. Это позволило подтвердить адекватность разработанных математических моделей, обосновать область применения способа и его параметры.

**Научное значение работы** заключается в установлении закономерностей взаимодействия горных пород и анкеров, устанавливаемых динамической нагрузкой, по результатам:

– математического моделирования изменений напряженно-деформированного состояния элементов системы «порода - анкер» в процессе установки, учитывающего их геометрические размеры и механические свойства, сопротивление перемещению анкера в продольном направлении, силы трения по его боковой поверхности и волновые процессы;

– лабораторных и шахтных экспериментов по определению: нагрузок при установке и извлечении анкеров и времени их установки от соотношений параметров (диаметра анкера и шпура, модуля упругости горной породы и материала анкера, длины анкера и его диаметра).

**Практическое значение работы** заключается в том, что:

– полученные результаты позволяют выбрать способ и оборудование для установки анкера и обосновать технологию;

- разработана, согласована с Госгортехнадзором ДНР и утверждена ГУП ДНР «ДУЭК» «Методика определения параметров анкеров, устанавливаемых с помощью динамической нагрузки в направляющий шпур с диаметром меньшим, чем у анкера»;

- основные выводы и рекомендации диссертационной работы внедрены при разработке «Рекомендаций по поддержанию подготовительных выработок шахт ГУП ДНР «ДУЭК», проводимых в соответствии с программой развития горных работ на 2021 год»;

– результаты диссертационной работы используются при чтении следующих дисциплин: «Прикладная механика», «Крепление горных выработок», «Способы охраны горных выработок», «Ремонт и погашение горных выработок», а также при выполнении студентами выпускных квалификационных работ.

– ожидаемый экономический эффект от внедрения результатов работы составляет 205 руб. 28 коп. на один анкер длиной 1,5 м.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций** подтверждается: корректным использованием основных положений теории устойчивости и удара двух сопряженных тел с учетом волновых процессов при определении деформаций и напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «порода - анкер» при использовании статической и ударной нагрузок; использованием метода плоского НДС, теорий упругости и сопряженных тел при определении напряженного состояния горных пород слоистого массива; использованием метода многофакторного эксперимента при физическом моделировании в лабораторных



условиях; результатами исследований в натурных условиях; удовлетворительной сходимостью результатов теоретических и данных экспериментальных исследований, максимальная погрешность которых не превышает 30%. Достоверность научных результатов подтверждается также их одобрением на: Международной научно-практической конференции «Школа геомеханики» (г. Гливице, Польша, 1999 г.); Практической конференции «Проблемы горной технологии» (г. Красноармейск, Украина, 2012г.); Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы в горном деле и строительстве» (г. Донецк, 2016); Международной научно-практической конференции «Современные проблемы развития и совершенствования технологии разработки месторождений полезных ископаемых» в ГОУ ВО ЛНР «ДонГТУ» (г. Алчевск, ЛНР, 1999, 2019, 2021 г.); Международной научно-практической конференции «Инновационные перспективы Донбасса» (г. Донецк, 2019, 2021 г.); Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики (г. Тула, Россия, 2020 г.).

**Личный вклад автора** в работу состоит в том, что им обоснована актуальность работы, ее идея, сформулированы решаемые задачи, спроектирована установка для извлечения анкеров, выполнены теоретические и экспериментальные (лабораторные и шахтные) исследования по установлению закономерностей взаимодействия горных пород и анкеров при применении предложенного способа их установки.

В ходе исследования была решена актуальная научно-техническая задача установления особенностей и закономерностей взаимодействия горных пород и анкеров, закрепляемых с помощью динамической нагрузки в направляющих шпурах меньшего диаметра, позволяющих обосновать технологию и параметры реализации безклевого способа анкерования, обеспечивающие повышение безопасности работ и снижение затрат на крепление.

На основании изложенного представленная диссертационная работа Дрипана Павла Сергеевича на тему «Обоснование безклевого способа установки анкеров в горных выработках динамической нагрузкой» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения и разработки, по своей актуальности, научной новизне, теоретическому и практическому значению отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на присуждение ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

На заседании от « 02 » июня 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Дрипану П.С. ученую степень кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по рассматриваемой специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «ЗА» - 18, «ПРОТИВ» - нет, недействительных бюллетеней - 1.

Председатель диссертационного  
совета Д 01.008.01

д-р техн. наук, профессор



В.П. Кондрахин

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д 01.008.01

д-р техн. наук, доцент

И.А. Бершадский

02 июня 2022г.