

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.417.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «ТУЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27 ноября 2024 г., № 10

О присуждении **Корнееву Петру Александровичу**, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и обоснование параметров горного инструмента для вращательного бурения шпуров в угольных шахтах» по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины принята к защите 23 сентября 2024 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом 24.2.417.05, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» Минобрнауки России (300012, г. Тула, пр. Ленина 92, приказ о создании диссертационного совета № 1737/нк от 13.12.2022).

Соискатель Корнеев Петр Александрович 30 июля 1984 года рождения.

В 2007 г. окончил ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк, по специальности «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов».

Справки о сдаче кандидатских экзаменов выданы в 2021 г. ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово и в 2024 г. – ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк.

В период подготовки диссертации Корнеев Петр Александрович являлся соискателем ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» и работал заведующим лабораторией кафедры «Геотехнологии», совмещая ее с

преподаванием дисциплины «Проектная деятельность» на кафедре «Электротехники, электропривода и промышленной электроники» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк.

Диссертация выполнена на кафедре «Механика материалов и геотехнологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Жабин Александр Борисович, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», кафедра «Механика материалов и геотехнологий», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

СЫСОЕВ Николай Иванович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск/кафедра горного дела, профессор;

КУЗИЕВ Дильшад Алишерович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет МИСиС (Московский институт сталей и сплавов)»/доцент кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, в своем положительном отзыве, составленном профессором кафедры «Горная электромеханика», докт. техн. наук, доц. Шишлянниковым Д.И. и заместителем зав. кафедрой «Горная электромеханика», канд. техн. наук, доц.

Зверевым В.Ю. и утвержденным докт. ф.-м. наук, доц. Швейкиным А.И., проректором по науке и инновациям, указала, что значимость полученных результатов для науки и производства заключается в обосновании конструкции буровой штанги с поперечным сечением в форме треугольника Рело, отличающаяся меньшей массой и большей площадью свободного пространства для удаления буровой мелочи при аналогичной прочности в сравнении с серийными аналогами, а также конструкции бурового резца с режущими вставками в форме эллипсообразного овала Кассини, отличающаяся большей скоростью бурения и ресурсом в сравнении с ближайшими серийными аналогами.

Использование предложенных технических решений и рекомендаций по совершенствованию горного инструмента для вращательного бурения обусловит повышение эффективности функционирования буровой техники в угольных шахтах.

Диссертация Корнеева П.А. является научно-квалификационной работой, имеющей научную и практическую значимость. Работа написана грамотным языком научных публикаций, стиль изложения доказательный. Диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Корнеев Петр Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Соискатель имеет 14 статей, в том числе 4 статьи в изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки РФ; 3 статьи в зарубежных изданиях, включенных в Международные базы данных Scopus и Web of Science, 7 статей в изданиях, включенных в РИНЦ, а также 5 патентов на изобретения. Общий объем публикаций 9,2 п.л., авторский вклад 7,1 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Совершенствование конструкций буровых резцов / В.А. Корнеев, П.А. Корнеев, П.Д. Крестовоздвиженский, Е.В. Пугачев // Горный журнал. 2020. № 12 (2281). С. 67-70.

2. Повышение эффективности бурильных работ на угольных шахтах при осуществлении анкерного крепления горных выработок / А.Б. Ефременков, П.А. Корнеев, В.А. Корнеев, А.А. Хорешок и др.// Техника и технология горного дела. 2022. № 4. С. 62-72.

3. Жабин А.Б., Корнеев П.А., Корнеев В.А. Исследование штанг для вращательного бурения шпуров/ Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2024. № 1. С. 430-440.

На автореферат диссертации поступило 8 отзывов из следующих организаций:

1. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» г. Санкт-Петербург (2 отзыва).

2. ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», г. Тверь.

3. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва.

4. ООО «МОГОРМАШ», г. Москва.

5. ФГБУН «Институт горного дела им. Н. А. Чинакала» Сибирского отделения Российской академии науки (ИГД СО РАН), г. Новосибирск.

6. ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва.

7. НОЦ «Цифровые технологии и моделирование» ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе», г. Москва.

Все отзывы положительные. В них отмечена актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Отзывы содержат ряд замечаний, основные из которых сводятся к следующим:

- экспериментальный образец резца со вставками, выполненными по овалу Кассини, отличается от предложенной на рисунке 7 автореферата модели асимметрией расположения вставок, при этом не приведено пояснений, с чем связано такое изменение конструкции (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» г. Санкт-Петербург);

- отсутствие экспериментов по бурению резцами с предложенной геометрией в трехпером конструктиве на гидравлических бурильных станках (ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», г. Тверь);

- в результате работы установлен оптимальный конструкционный материал для производства буровых штанг, на наш взгляд, следовало бы также указать пусть менее оптимальный, но более доступный конструкционный материал (ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва);

- из автореферата неясна экономическая эффективность при использовании предлагаемого бурового инструмента (ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва);

- при проведении испытаний бурение производилось лишь с пневматическим удалением отбуренной породы. Испытание резцов с промывкой шпура позволило бы развить гораздо большую скорость бурения (ООО «МОГОРМАШ», г. Москва);

- при проведении испытаний разработанной конструкции бурового резца «Кузбасс-300» бурение осуществлялось в различных по крепости горных породах: от слабого угля до относительно более крепких алевролитов и песчаников. Автор справедливо разделил испытания на два этапа в соответствии с крепостью разрушаемых пород. Однако в обоих случаях рассматривает в качестве ближайшего аналога один и тот же резец РПУ-30.

Буровые резцы разделяются производителями в зависимости от крепости разрушаемой породы. Учитывая это, выбор резца-аналога целесообразнее было осуществлять на основании коэффициента крепости разрушаемой породы и таким образом при проведении испытаний на первом и втором этапах использовать различные серийные резцы-аналоги (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» г. Санкт-Петербург);

- отсутствие проведения испытаний одной из запатентованных конструкций горного инструмента – резца с асимметричной кольцевой расечкой. Таким образом эффект от его применения может быть обоснован исключительно теоретически (ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва);

- эффективность некоторых технических решений, представленных патентами, не была подтверждена экспериментально применительно к буровым штангам, показанным на рисунке 4, что является незначительным недостатком данной работы (НОЦ «Цифровые технологии и моделирование» ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе», г. Москва).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» Сысоев Николай Иванович/профессор кафедры горного дела; кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» Кузиев Дильшад Алишерович/доцент кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения являются известными специалистами в области горных машин, имеющими значительное количество публикаций в области диссертационного исследования.

Согласия на оппонирование диссертации имеются.

Выбор ведущей организации обоснован тем, что ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь является известной научной организацией в России и за рубежом. Сотрудники института имеют значительное количество публикаций в области диссертационного исследования соискателя.

Согласие на оппонирование имеется.

Диссертационный совет отмечает наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем и их новизну, а именно, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложено улучшение конструкции буровой штанги за счет уменьшения ее поперечного сечения в виде одного из многоугольников Рело и модернизация режущих пластин резцов посредством изменения геометрии лезвий в форме овала Кассини;

- разработаны новые запатентованные научно-обоснованные конструкции буровых штанг и режущих пластин резцов, обеспечивающие повышение эффективности вращательного бурения шпуров на угольных шахтах;

- установлена зависимость, позволяющая осуществлять прогнозирование скорости бурения шпуров под анкерное крепление при использовании гидравлических машин, оснащенных трехперыми резцами с симметричными режущими кромками;

- доказано посредством математического моделирования, что поперечное сечение штанги в виде треугольника Рело обеспечивает наибольшую площадь свободного пространства для удаления отбуренной горной породы, а сама штанга обладает меньшей массой и большим запасом прочности по эквивалентным напряжениям по сравнению с известными аналогами при условии бурения шпура диаметром 30 мм;

- обосновано, что оптимальным конструкционным материалом для производства буровых штанг является буровой прокат Sanbar 61, выдерживающий нагрузку в виде крутящего момента до 455 Н·м, а применение крепления для штанг с резьбовым соединением R17 является наиболее надежным по сравнению с соединением M14;

- предложены и внедрены буровые резцы, которые за счет твердосплавных вставок в форме эллипсообразного овала Кассини обеспечивают полный контакт лезвий с забоем шпура, снижая колебание инструмента при бурении им горной породы, а также способствуют

уменьшению затуплений лезвий и увеличивая таким образом ресурс работы резца;

- теоретически и экспериментально доказано, что при бурении пневматическим переносным анкероустановщиком шпуров в горных породах крепостью 8 по шкале М.М. Протоdjeяконова резцами двухперой асимметричной конструкции с передним углом 0 градусов применение лезвий в форме эллипсообразного овала Кассини обеспечивает скорость бурения на 18% больше и увеличивает ресурс инструмента в 1,74 раза в сравнении с резцами, имеющими лезвия в форме ломанной с тремя вершинами, две из которых определяют начало и конец лезвия, а третья – опережающий концентратор напряжений;

- экспериментально доказано, что известная зависимость О.Д. Алимова и Л.Т. Дворникова для определения скорости бурения не достоверна при прогнозировании скорости бурения гидравлическими машинами с трехперыми резцами.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- развита теория проектирования буровых штанг посредством обоснования эффективности использования поперечного сечения в виде треугольника Рело при помощи математического моделирования;

- предложен метод прогнозирования скорости бурения шпуров за счет экспериментально установленной зависимости, обеспечивающей оценку скорости бурения от крепости горной породы при использовании гидравлических буровых станков, оснащенных трехперыми симметричными резцами, имеющими передний угол 0 градусов и лезвия в форме ломанной с тремя вершинами, две из которых определяют начало и конец лезвия, а третья – опережающий концентратор напряжений;

- развита теория проектирования буровых резцов на базе использования эллипсообразного овала Кассини с геометрией лезвий буровых резцов, основанная на результатах экспериментальных исследований такого инструмента в шахтных условиях.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что результаты исследований в полном объеме используются ООО «Скуратовский опытно-экспериментальный завод» при разработке и создании буровых станков и инструмента. Разработанные конструкции буровых резцов и штанг рекомендованы к внедрению на угольных шахтах научно-производственными организациями: Europejska Grupa Innowacyjna Sp. z o.o. (Польша), ООО «Алтик ШахтМонтаж» и ООО «ОК «Сибшахтострой».

Результаты исследований положены в основу научно-методических и учебных материалов дисциплины «Горные машины и оборудование» в Тульском государственном университете.

Оценка достоверности результатов исследования обеспечивается корректной постановкой задач исследований; результатами теоретических исследований и производственных испытаний, проведенных на угольных шахтах, а также рекомендациями к внедрению разработанных конструкций буровых штанг и резцов, выданными экспертными и научно-исследовательскими организациями.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- обоснована конструкция буровой штанги с поперечным сечением в форме треугольника Рело, отличающаяся меньшей массой и большей площадью свободного пространства для удаления буровой мелочи при аналогичной прочности в сравнении с серийными аналогами;

- обоснована конструкция бурового резца с режущими вставками в форме эллипсообразного овала Кассини, обеспечивающая большую скорость бурения и ресурс в сравнении с ближайшими серийными аналогами;

- установлена зависимость скорости бурения шпуров трехперыми резцами для гидравлических бурильных машин.

Личный вклад заключается в разработке новых конструкций горного

инструмента; проведении исследований разработанных буровых штанг посредством математического моделирования в программных комплексах «T-FLEX CAD» и «Компас-3D»; проведении шахтных испытаний серийных и разработанных конструкций резцов для вращательного бурения шпуров, обработке и интерпретации экспериментальных данных, а также апробации работы и подготовке публикаций.

Диссертация Корнеева П.А. является научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно, обладающей актуальностью, научной новизной, теоретической и практической значимостью, в которой научно обоснованы технические решения по разработке конструкции горного инструмента, а также его геометрические параметры, обеспечивающие повышение эффективности вращательного бурения шпуров на угольных шахтах,

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Третье научное положение недостаточно полно раскрыто.
2. Не приведены граничные условия в задаче анализа напряженно-деформированного состояния штанги методом конечных элементов.

Соискатель Корнеев П.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 27 ноября 2024 года диссертационный совет принял решение:

за научное обоснование технических решений по разработке конструкции горного инструмента и его геометрических параметров, обеспечивающих повышение эффективности вращательного бурения шпуров на угольных шахтах, что имеет существенное значение для развития угледобывающих предприятий и горного машиностроения страны, присудить Корнееву Петру Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за - 10, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

**Заместитель председателя
диссертационного совета**


Качурин Николай Михайлович

**Ученый секретарь
диссертационного совета**


Стась Галина Викторовна

27 ноября 2024 года