

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Сысоева Николая Ивановича
на диссертацию Корнеева Петра Александровича, выполненную на тему:
«Разработка и обоснование параметров горного
Инструмента для вращательного бурения
Шпуров в угольных шахтах», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности
2.8.8 – «Геотехнология, горные машины»

1. Актуальность избранной темы

Известно, что годовые объёмы бурения шпуров при подземной добыче угля в России весьма велики, что требует около 40-50 тыс. шт. резцов в месяц для бурения шпуров под анкерное крепление и около 2000 шт. резцов диаметром 42 мм для проведения буровзрывных работ. Высокая потребность и относительно высокая стоимость бурового инструмента обуславливают значительные затраты на их приобретение и, как следствие, на эффективность бурения шпуров. Решение проблемы повышения надёжности инструмента для вращательного бурения шпуров и, в особенности, его рабочей части и штанги требует дальнейших исследований с использованием современных методов. Поэтому тема данной диссертации сомнений не вызывает и представляет как научный, так и практический интерес.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются применением современных методов исследований, дополненных промышленными испытаниями. В диссертации защищаются три основных научных положения, сформулированные на основе исследования задач повышения эффективности функционирования и надёжности бурового инструмента - собственно резца и буровой штанги. Приведённые в диссертационной работе основные научные положения являются доказанными. Полученные научные результаты являются логичным завершением решения поставленных в работе задач. Выводы диссертации логично вытекают из результатов, выполненных автором исследований. Соответственно рекомендации, приведённые в диссертации, не вызывают сомнений в их реализуемости как в теоретическом, так и в практическом аспектах. Результаты исследований достаточно полно обоснованы.

3. Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций основаны на применении автором методов математического моделирования, а также положений теории вероятности и математической статистики, апробированными методами экспериментальных исследований, 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. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, показывают, что автором получены научные знания, которые имеют несомненную новизну.

4. Значимость для отрасли науки и практики полученных автором результатов

В диссертации получен ряд выводов, которые явно относятся к важным научным результатам. Автором обоснованы конструктивные и геометрические параметры резцов для бурения шпуров малого диаметра, форма и размеры поперечного сечения штанги, что позволило разработать новые конструкции инструмента для бурения шпуров под анкеры. Посредством математического моделирования в программном комплексе

«T-FLEX CAD» выполнены исследования прочностных показателей буровых штанг с характерными поперечными сечениями, что позволило предложить использование в качестве поперечного сечения штанги геометрии в виде треугольника Рело. Полученная автором эмпирическая зависимость, позволяет осуществлять планирование скорости ведения буровых работ под анкерное крепление шпуров при использовании гидравлических машин, оснащенных предлагаемыми трехперыми резцами с симметричными режущими кромками.

5. Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертация состоит из введения, 4 глав и заключения, изложенных на 102 страницах машинописного текста, содержит 59 иллюстрации, 13 таблиц, список литературы из 122 наименований и 6 приложений. Для обоснования трех научных положений в диссертации решено четыре исследовательских задачи. Диссертация написана технически грамотным языком, изложена последовательно, грамотно и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертационным работам. Работа в целом представляет собой завершенный цикл исследований.

Содержание автореферата полностью соответствует диссертации, раскрывает идею, защищаемые положения, научную новизну и выводы.

Научные положения и результаты исследований автором диссертации опубликованы в 17 работах, в том числе основные научные результаты – в 4 статьях, рекомендованных ВАК; 3 статьях в изданиях, включенных в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science; 3 патентах РФ на изобретения.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования докладывались на 16 конференциях международного и всероссийского уровней, на производственных совещаниях предприятий-производителей бурового инструмента. Апробация работы выполнена на необходимом уровне.

Содержание диссертации, научные положения, основные результаты и выводы диссертации соответствуют паспорту специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины» (пункты 14,15).

6. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

Достоинством работы является выполненный автором глубокий и всесторонний анализ научных и технических решений в области создания высокоэффективных инструментов для сверления шпуров и осуществленный структурно-параметрический синтез, направленный на достижение поставленной цели. Ценным в диссертации представляется органичное сочетание важных теоретических выводов автора и вытекающих из них практических рекомендаций, доведённых до конструктивных решений и опытных образцов инструмента, успешно прошедших производственные испытания.

Замечания по диссертации:

1. Третье научное положение (*«Процесс производства шпуров под анкерное крепление трехперыми резцами с симметрическими режущими кромками, характеризующийся скоростью бурения, необходимо осуществлять гидравлическими машинами с учетом коэффициента крепости горных пород по установленной зависимости»*) недостаточно полно раскрыто. Учет коэффициента крепости горных пород в любом случае должен быть, а что дает установленная зависимость – не ясно. *«Процесс производства шпуров под анкерное крепление»* можно осуществлять и без *«установленной зависимости»*.

2. Рисунок 4.10 озаглавлен как *«зависимость скорости бурения V от крепости горных пород f по шкале профессора М. М. Протодьяконова трехперым резцом диаметром 28 мм Тип 3 для гидравлических машин»*. Фактически представлены две зависимости, одна из которых получена расчетным путем для пневматических машин и весьма значительно отличается от экспериментальной. Не ясно зачем автор ее приводит и не дает никаких объяснений этой разнице (в 10 раз).

3. Автором предлагается эмпирическая формула (4.3) $V = -0,28f + 3,65$. Однако не расшифровываются значения констант, хотя, судя по рисунку 4.10 - 3,65 это скорость движения штаги при отсутствии сопротивления внедрения резца в забой (когда $f=0$). Тогда для понимания физической сущности слагаемые в формуле лучше было бы поменять местами.

4. Автором предлагается новая конструкция резца для бурения шпуров. Однако чертеж этого изделия ни в диссертации, ни в автореферате не приводится.

5. Автором установлено, *«что оптимальным конструкционным материалом для производства буровых штанг является буровой прокат шведского производства, выдерживающий нагрузку в виде крутящего момента до 455 Н·м.»*. При этом не приводится ближайший аналог материала отечественного производства.

6. Отсутствует обоснование экономической целесообразности предлагаемых решений.

Тем не менее, отмеченные недостатки работы не влияют на общий результат работы и не позволяют усомниться в ценности диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней

Диссертация Корнеева Петра Александровича «Разработка и обоснование параметров горного инструмента для вращательного бурения шпуров в угольных шахтах» на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой. В результате выполненных теоретических и экспериментальных исследований в производственных условиях научно обоснованы технические решения по разработке конструкции горного инструмента, а также его геометрические параметры, обеспечивающие повышение эффективности вращательного бурения шпуров на угольных шахтах, что имеет существенное значение для развития угледобывающих предприятий и горного машиностроения страны. Диссертационная работа полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки, а её автор, Корнеев Петр Александрович, достоин присуждения ученой степени, кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины»

Официальный оппонент, профессор кафедры
«Горное дело»

Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ) имени
М.И. Платова, доктор технических наук (научная
специальность 05.05.06 Горные машины),
профессор

Сысоев Николай
Иванович



1.11.24

346400, Ростовская область,
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова»
тел.: 8(8635)255317,
e-mail: sysoevngmo@gmail.com

Я, Сысоев Николай Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Корнеева Петра Александровича, и их дальнейшую обработку.



Подпись Сысоева Н.И. заверяю.
Ученый секретарь ЮРГПУ (НПИ)



Холодкова Нина Николаевна

ОТЗЫВ

официального оппонента Кузиева Дильшада Алишеровича
на диссертационную работу **Корнеева Петра Александровича** на тему
**«Разработка и обоснование параметров горного инструмента для враща-
тельного бурения шпуров в угольных шахтах»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
Специальность 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины»

1. Актуальность темы исследования

Поддержание высоких темпов разработки месторождений каменного угля подземным способом в значительной степени зависит от эффективности ведения проходческих работ, составной частью которых является анкерное крепление горных выработок. Основной операцией при установке анкерной крепи является бурение шпуров. Повышение усилия подачи инструмента с целью увеличения скорости бурения имеет предел, определяемый прочностью армирующего материала режущих вставок. Реализуемые современными горными машинами режимы бурения шпуров достигли данного предела, в связи с чем одним из наиболее перспективных путей повышения скорости бурения является совершенствование буровых резцов.

Диссертационная работа Корнеева П.А. направлена на поиск оптимальной геометрии лезвий буровых резцов, а также включает в себя вопросы оптимизации конструктива буровых штанг с целью улучшения отвода буровой мелочи. В этой связи можно уверенно утверждать, что настоящая диссертационная работа является актуальной и практически значимой.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, их новизна и значимость для практики

На основании результатов проведенных исследований автор сформулировал 3 защищаемых научных положения, в которых сконцентрировал научную новизну диссертационной работы. Рассмотрим и проанализируем их более детально.

1. В первом научном положении автор справедливо утверждает, что повышение прочности буровой штанги и увеличение свободного пространства в шпуре для удаления отбуренной горной породы может быть достигнуто за счет оригинальной научно обоснованной геометрии поперечного сечения буровой штанги. В качестве такой геометрии автор предлагает треугольник Рело.

Использование данной геометрической фигуры для формирования поперечного сечения буровой штанги является новым техническим решением, обладающим изобретательским уровнем, что подтверждается патентом. Обоснование применения геометрии в форме треугольника Рело автор осуществляет на основании выдвижения комплекса критериев, с которыми можно согласиться. При этом установление эксплуатационных характеристик разработанной буровой штанги и ближайших аналогов с целью сравнения достигается методом математического моделирования. Учитывая тот факт, что изготовление буровой штанги с экспериментальной геометрией достаточно затруднительно в связи с необходимостью ведения прокатных работ, такой подход может быть признан вполне обоснованным. С учетом этого, результаты моделирования, осуществленные в специализированном программном обеспечении, могут считаться достаточными для вынесения решения о достоверности первого научного положения.

2. Второе научное положение показывает возможность повышения скорости бурения и увеличения ресурса буровых резцов при использовании геометрии лезвий в форме эллипсообразного овала Кассини. Следует подчеркнуть, что применение лезвий данной формы несомненно является новым техническим решением, ранее не предлагаемым другими исследователями, что подтверждается патентом на изобретение. Однако, необходимо также отметить некоторую неточность в формулировании научного положения. В действительности (рисунок 4.1 в диссертационной работе) лезвия экспериментального бурового резца выполнены в форме дуг эллипсообразного овала Кассини, а не в виде полной фигуры.

Второе научное положение доказывается посредством натурных экспериментов, проведенных в условиях шахт, что несомненно является достоинством данной работы. При этом автор провел комплексные испытания, как в слабых горных породах, представленных углем, так и в более крепких песчаниках и алевролитах. В результате этого можно уверенно утверждать, что второе научное положение является доказанным.

3. Третье научное положение установлено посредством обработки результатов натурных экспериментов по бурению шпуров в угольных шахтах, в связи с чем его доказанность не вызывает сомнений. Установленная зависимость позволяет осуществлять планирование времени буровых работ за счет оценки скорости бурения на основании сведений о крепости разрушаемой горной породы, что является весьма ценным с практической точки зрения.

Резюмируя анализ защищаемых положений можно констатировать, что решение поставленных в диссертационном исследовании задач оформлено в

виде научных положений, логически взаимосвязанных между собой. В практической плоскости результаты работы позволяют повысить ресурс инструмента и скорость бурения, снизить энергоемкость процесса разрушения горной породы за счет улучшения отвода буровой мелочи, а также осуществлять прогнозирование скорости бурения и таким образом повышать эффективность планирования буровых работ.

3. Оценка содержания и оформления диссертации

Содержание диссертации Корнеева П.А. соответствует цели и задачам, сформулированным в работе. В работе присутствует обширный анализ современного состояния изученности вращательного бурения шпуров и ретроспективно рассмотрено развитие конструкций буровых резцов и штанг. Обоснование оптимальной геометрии поперечного сечения штанги и режущих пластин буровых резцов является полным и убедительным. Направление совершенствования конструкций буровых резцов базируется на предварительно осуществленных исследованиях причин их выхода из строя, что является существенным достоинством настоящей работы. Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями стандартов на оформление научных изданий. Текст работы написан грамотно, понятным языком и хорошо проиллюстрирован.

4. Публикации и апробация работы

Научные результаты, выводы и рекомендации в диссертации полностью отражены в опубликованных 19 работах, в том числе основные – в 4 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации и в 3 статьях в изданиях, включенных в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science. Технические решения оформлены в виде 5 патентов РФ на изобретения. Основные положения диссертационной работы многократно докладывались автором на конференциях и семинарах различных уровней.

5. Замечания по диссертационной работе

В качестве замечаний по данной диссертационной работе хотелось бы отметить следующее.

1. Пункт 1.3 диссертационной работы целесообразнее было бы озаглавить как «Особенности процесса разрушения углепородного массива при вращательном бурении шпуров», без указания их оснащения твердосплавными

пластинами. В действительности резцы могут быть также оснащены режущими вставками на основе синтетического алмаза, при этом «процесс разрушения углепородного массива» будет аналогичным, что и при бурении вольфрамокобальтовыми резцами.

2. При проведении исследования методом математического моделирования разработанной конструкции буровой штанги с поперечным сечением в форме треугольника Рело автор не рассматривает возможность использования штанги для работы с вакуумным удалением отбуренной горной породы. В данном случае следовало бы установить необходимый и достаточный размер отверстия в центре тела штанги, при котором бы удалось осуществлять эффективную очистку шпура с помощью насоса с сохранением требуемой прочности всей конструкции. Без данного исследования практическая оценка предлагаемой буровой штанги выглядит не полной.

3. При проведении сравнительных испытаний разработанного бурового резца с режущими вставками в форме эллипсообразного овала Кассини в качестве ближайшего аналога был выбран серийный резец РПУ-30. При этом четкого обоснования такого решения в работе не прослеживается.

4. В диссертационной работе рисунки 4.8 и 4.9 фактически содержат дублирующую информацию.

5. При обобщении результатов исследования скорости бурения на пневматической буровой установке для двухперых и трехперых резцов автором была получена зависимость (4.2). Данную зависимость следовало также привести и в автореферате.

6. Заключение

В целом диссертационная работа на тему «Разработка и обоснование параметров горного инструмента для вращательного бурения шпуров в угольных шахтах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой и содержит комплексное, полное и оригинальное исследование. Полученные автором результаты в шахтных условиях и при математическом моделировании однозначно могут считаться новыми и практически ценными, что имеет важное значение для горной отрасли. Результаты работы широко освещены в многочисленных публикациях автора. Обозначенные замечания не портят общего положительного восприятия работы. Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Гео-технология, горные машины, соответствует требованиям ВАК и п. 9 из поста-

новления Правительства РФ от 24.09.13 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Корнеев Петр Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент,
канд. техн. наук, доцент кафедры горного оборудования,
транспорта и машиностроения
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский
технологический университет МИСИС»,
доцент

«01» 11 2024 г.


Кузиев Дильшад Алишерович

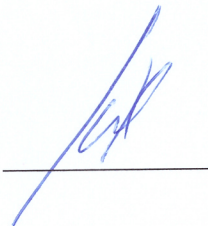
Тел.: +7 499 230-25-38 e-mail: da.kuziev@misis.ru

Адрес организации: 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет МИСИС», тел. +7 495 638-44-34; e-mail: kancela@misis.ru; сайт: <https://misis.ru/>

Я, Кузиев Дильшад Алишерович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

«01» 11 2024 г.


Кузиев Дильшад
Алишерович

ПОДПИСЬ _____
Проректор по общим вопросам
и общим вопросам
НИТУ МИСИС _____

