

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Пашкова Дмитрия Алексеевича

«Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 - «Горные машины».

На отзыв представлены: диссертация, изложенная на 176 страницах текста, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 111 наименований, одного приложения, 81 рисунка и 25 таблиц. Автореферат диссертации представлен на 24 страницах.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Строительство подземных сооружений имеет тенденцию роста как в горной, так и в строительной отрасли. В развитых странах объёмы строительства подземных сооружений увеличиваются в 2 раза каждые 10 лет. Освоение подземного пространства на глубинах 20 – 50 м по мягким породам с коэффициентом крепости до $f=1$ по шкале М.М. Протодяконова является наиболее распространённым в практике промышленного и гражданского строительства. В условиях Кузбасса на данной глубине расположены осадочные породы, такие как слабые песчаники, суглинки. Глубина их залегания колеблется от дневной поверхности до 95 м.

В России развитие геходной (геовенчестерной) технологии для проходки подземных выработок перспективное развивающееся направление. Главным техническим обеспечением технологии является новый класс горнопроходческой техники – геход. Одним из главных сдерживающих факторов в разработке опытно-промышленных образцов геходов служит незавершенность разработки научно-методических основ в области обоснования силовых и энергетических параметров исполнительных органов (ИО) геохода для разрушения мягких пород. Таким образом, тема диссертационной работы Д.А. Пашкова «Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород» имеет важное научно-практическое и научно-методическое значение для создания промышленных образцов машин этого класса.

2. Оценка новизны, научной и практической значимости, достоверности, обоснованности научных результатов, полученных в диссертационной работе

Основные результаты диссертационной работы Д.А. Пашкова, имеющие научную ценность, заключаются в следующем:

- разработка схемных и конструктивных решений исполнительного органа геохода для разрушения мягких пород с различными формами режущей кромки ножа;
- получение аналитических систем выражений для определения усилий резания при различных формах режущей кромки ножа, учитывающих геометрические параметры ножевого ИО и параметры геосреды;

- получение аналитического выражения для определения энергоемкости разрушения породы забоя, учитывающего геометрические параметры ножевого исполнительного органа и параметры геосреды;
- усовершенствование математической модели взаимодействия ножевого исполнительного органа геохода с породой забоя, получившей систему аналитических выражений для определения усилий резания и энергоемкости разрушения породы забоя.

Новизну результатов диссертационного исследования характеризует патент РФ на изобретение.

Практическая ценность диссертационного исследования заключается в том, что на основании усовершенствованной математической модели взаимодействия ножевого исполнительного органа геохода разработана методика для определения его силовых и энергетических параметров.

Разработанная методика использовалась при проектировании демонстрационного образца геохода в рамках реализации проекта «Разработка проходческого подземного аппарата класса «Геоход», выполняемого в ООО "Сибирское НПО". Следовательно, методику, а также схемные и конструктивные решения исполнительного органа геохода целесообразно использовать в проектно-конструкторских организациях, занимающихся созданием горнопроходческих комплексов этого класса.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, обеспечивается корректностью принятых допущений при разработке методики определения силовых и энергетических параметров взаимодействия ножевого исполнительного органа геохода с породой забоя, а также использованием комплекса апробированных методов, включающих: методы синтеза технических решений; метод многокритериального анализа; 3D-моделирование с использованием программного комплекса SolidWorks; теории механического разрушения горных пород и резания грунтов; метод программирования с использованием программного пакета MSExcel.

Результат, научные положения, выводы и рекомендации основаны на глубокой проработке научных задач, первостепенной из которых было усовершенствование математической модели взаимодействия ножевого исполнительного органа геохода с породой забоя. Основой для усовершенствования послужило отсутствие параметров кривизны режущей кромки ножа в достаточно широко известной научной общественности математической модели, предложенной доктором технических наук В.В. Аксеновым. Усовершенствование этой модели, снабжённой дополнительными аналитическими инструментами, состоящими из систем аналитических уравнений для определения усилий резания и энергоемкости процесса разрушения, включая параметры кривизны режущих кромок ножей исполнительного органа геохода, стало результатом диссертационного исследования. В первом научном положении путем увеличения количества лучей при заданном угле подъёма винтовой линии определено снижение силовых и энергетических параметров взаимодействия ножевого исполнительного органа. Во втором научном положении определены формы кривизны режущей кромки ножей исполнительного органа геохода, обеспечивающих снижение уровня силовых и энергетических параметров.

Сформулированные в диссертационной работе результат и научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации достоверны. Теория построена на известных проверяемых данных, фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными.

3. Соответствие диссертации и автореферата требования Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация, представленная Дмитрием Алексеевичем Пашковым «Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород», соответствует пункту 3 и 4 паспорта специальности 05.05.06. – «Горные машины».

Материалы диссертации прошли достаточную апробацию в научно-практических международных и всероссийских конференциях и известны научной общественности.

Основные положения диссертации опубликованы в 27 публикациях, в том числе в 5 изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации и в 9 изданиях, индексируемых в базе SCOPUS и Web of Science.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

4. Замечания к диссертационной работе

1. В главе 1 весьма поверхностно изложена актуальность применения геовинчестерной технологии с применением геоходов. В разделе 1.1 на стр. 10 диссертации говорится о развитии цивилизации, приводящей к интенсивному освоению неосвоенных территорий на поверхности планеты и нахождению новых мест, а также о решении проблем современного общества посредством внедрения геоходной технологии. Безусловно, решение проблем цивилизации нашей планеты и современного общества относится к технической науке, впрочем, как и к гуманитарной, общественной и естественной. Такая чрезмерно обобщенная актуальность применения геоходов в горном деле вызывает необходимость задать дополнительные вопросы:

- велась ли разработка подобных образцов техники за рубежом?
- в каком диапазоне глубин от дневной поверхности планируется использовать геоход?
- каким вы видите основное назначение геохода в горной отрасли?

2. Как отмечает автор, подземные объекты, как правило, строятся на небольших глубинах, которым характерны породы с коэффициентом крепости до $f = 1$ ед. по шкале М.М. Протодьяконова; какие глубины вы считаете небольшими для вышеупомянутого случая?

3. В разделе 1.4 на стр. 22 приведены требования, предъявляемые к геоходам, где отмечено, что он должен иметь высокий КПД. Для этого класса машин какой КПД считается высоким?

4. В разделе 1.8 диссертации на стр.33 автор сделал вывод, что выбор единственного наилучшего варианта, либо группы наиболее предпочтительных вариантов обеспечивает метод TOPSIS. Поясните целесообразность выбора метода TOPSIS, ведь существуют и иные аналоги. Если гамма методов будет выдавать различные оптимальные варианты выбора, то по отдельности результаты используемых методов нельзя считать единственными наилучшими. Целесообразность использования именно такого термина в диссертационной работе вы считаете принципиальным?

5. В параграфе 3.3.1 на стр. 68 и в параграфе 3.3.2 на стр. 70 сказано, что «Полученные зависимости отличаются от выражений, представленных в работах В.В. Аксенова и В.Ю. Садовца». При этом автор не уточняет, что хотел этим сказать. Означает ли это, что выражения в работах указанных авторов не верны? Или полученные автором выражения учитывают какие-то параметры, которые не учитывали выражения, полученные В.В. Аксеновым и В.Ю. Садовцом?

6. В четвертой главе на графиках при обозначении оси абсцисс лучше использовать символьное обозначение физической величины уже описанной в тексте диссертации.

7. В главе 5 на стр.122 написано, что диаметр демонстрационного образца геолода принят исходя из размеров стенда? Тогда возникает вопрос, а размеры стенда на основании чего принимались? Эти размеры как-то связаны с решением технологических задач в горном деле?

8. В разделе 5.4 диссертации на стр.157 автор пишет, что испытания полностью охваченного геосредой демонстрационного образца геолода проводилось многократно. В количественном представлении многократно – это сколько? В табл. 5.13 приведена лишь часть замеров с суммарной длиной перемещения 3448 мм. Укажите общую длину проходки демонстрационного образца в геосреде с учетом многократных испытаний.

9. На стр.157 имеется явный тавтологический оборот....*движение подземного аппарата в геосреде с использованием геосреды*. Также по тексту встречается некоторое количество опечаток.

Отмечаю, что несмотря на сформулированные замечания, содержание диссертации позволяет судить о её авторе, как о сложившемся исследователе, способном ставить и решать научные задачи.

Заключение:

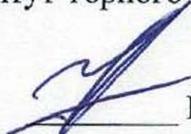
Диссертационная работа Пашкова Дмитрия Алексеевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложено решение задачи по обоснованию силовых и энергетических параметров исполнительных органов геолода для разрушения мягких пород, а также научно-обоснованные технические решения ножевых исполнительных органов геолода для разрушения мягких пород, которые вносят вклад в создание нового класса отечественной горнопроходческой техники.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством с постановкой цели, задач и их решения, содержит новые научные результаты

Содержание и научные положения диссертации соответствует специальности 05.05.06 – «Горные машины».

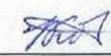
Таким образом, диссертационная работа «Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геолода для разрушения мягких пород» удовлетворяет п. 9 - 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Пашков Дмитрий Алексеевич** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Официальный оппонент:
кандидат технических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук


Владимир Николаевич Карпов

Научная специальность – 05.05.06 «Горные машины»

Подпись к.т.н., Карпова Владимира Николаевича заверяю:
ученый секретарь ИГД СО РАН

к.т.н., Ксения Андреевна Коваленко 



М.П. «16» июня 2021 г.

Почтовый адрес:

Институт горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, 630091, Россия, Новосибирск, Красный проспект, 54

тел. +7 (953) 878 43 34,

E-mail: karpov@misd.ru.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Дмитрия Алексеевича Пашкова, исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте КузГТУ, на сайте ВАК в единой информационной системе.


Владимир Николаевич Карпов