

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. ректора, проректор по учебной работе
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Сибирский государственный
индустриальный университет»,
доктор технических наук, профессор

М.В. Темлянцев

2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Сибирский
государственный индустриальный университет» на диссертацию
Малахова Юрия Валентиновича «Обоснование параметров
многофункциональной механизированной шагающей крепи»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.05.06 «Горные машины»

На отзыв представлена рукопись диссертации работы объёмом 170 с.
машинописного текста, в том числе 52 рисунка, 20 таблиц, 2 приложения и
список используемой литературы из 184 наименований. Работа содержит
введение, 4 главы, заключение.

Актуальность темы диссертации

Одним из направлений интенсификации процессов подземной
угледобычи является своевременное воспроизводство очистного фронта.
Однако на высокопроизводительных угольных шахтах темпы проходки
подготовительных выработок ниже скорости подвигания в выемочных
столбах высокомеханизированных очистных забоев. Одной из причин
простоеев подготовительных забоев является снижение устойчивости пород
обнажённой кровли и высокая аварийность при увеличении длины заходок
без крепи. Неоднократные попытки создания конструкций
предохранительной временной крепи с использованием ручного труда не
обеспечили повышение темпов проходки выработок и снижение уровня
травматизма персонала. Поэтому проведение исследований, создание на их
основе и внедрение в горнопроходческий цикл конструкций
многофункциональной шагающей крепи, разработанной Ю.В. Малаховым,
является актуальной научно-исследовательской задачей. Следует особо
отметить, что диапазон применения шагающей крепи может быть

существенно расширен при поддержании пород кровли в коротких очистных забоях, зонах геологических нарушений.

Таким образом, тема кандидатской диссертации Малахова Ю.В., посвященная научному обоснованию технических и технологических решений по разработке конструкции шагающей механизированной крепи подготовительных забоев для повышения темпов их проведения, является актуальной и востребованной.

Общая характеристика работы

Целью диссертационного исследования является обоснование параметров многофункциональной механизированной шагающей крепи для разработки угольных пластов, обеспечивающих повышение эффективности и безопасности подземной добычи. Цель диссертации соответствует исследованиям, которые выполнил автор. Совокупность полученных результатов подтверждает достижение этой цели.

В первой главе выполнена оценка направлений повышения темпов проведения подготовительных выработок, в том числе посредством применения технических средств поддержания пород кровли с использованием элементов конструкций по передвижке механизированной крепи.

В качестве направления исследования принято перспективное техническое решение, реализация которого обеспечивает механизированную своевременную опережающую поддержку пород кровли выработки с неснижаемым распором конструкции крепи.

По результатам проведенного в первой главе анализа диссертантом обоснованы актуальность работы, идея, цель, задачи исследования.

Во второй главе разработаны схемные решения и обоснованы технологические требования к многофункциональной механизированной шагающей крепи (ММШК), в том числе адаптация к сложным горно-геологическим условиям, ограждение рабочей зоны в подготовительном забое для повышения безопасности работы персонала, механизация процессов возведения постоянной крепи, возможность интеграции ММШК в цифровую систему управления технологическими процессами. Указанные требования реализованы в конструкции ММШК, работоспособность которой подтверждена на макетном образце.

Представлено подробное описание взаимодействия элементов ММШК при выполнении процессов разрушения угля и транспорта горной массы, передвижке элементов конструкции, а также схема формирования давления на породы кровли с учётом их несущей способности.

По результатам исследований во второй главе разработаны компоновочные решения проходческого комплекса для скоростной проходки. Выводы, сформированные по 2 главе, отражают представленную в ней совокупность выполненных работ.

Третья глава диссертации посвящена теоретическим исследованиям взаимодействия элементов ММШК и массива горных пород. В качестве признаков новизны полученных результатов следует особо выделить реализованный принцип эквивалентности реакции массива горных пород и распора гидравлических стоек. Эффективность разработанного алгоритма расчёта вертикальной и горизонтальной нагрузок на крепь проверена при моделировании работы крепи в реальных условиях шахты «Южная» в Кузбассе.

Для моделирования процесса передвижки ММШК разработаны две модели и установлено, что разность времени передвижки крепи, вычисленная по разработанному и реализованному в виде программы для ЭВМ алгоритму и измеренному на экспериментальном макете не превышает 14,6%, что допустимо на этапе лабораторных и аналитических исследований.

Выводы, сформированные по 3 главе, соответствуют результатам исследований, полученных разными методами.

В четвертой главе проведен вычислительный эксперимент и выполнена оценка напряжённо-деформированного состояния массива горных пород при взаимодействии с элементами ММШК. Рассмотрены варианты с полным распором гидравлических стоек и в период передвижки крепи при точечном распоре несущих балок в кровлю выработки. Установлена зависимость модуля деформации крепи в разных режимах её работы. Полученные зависимости модуля деформации от давления пород кровли рекомендованы для обоснования технологических требований при изготовлении ММШК в условиях АО НПК «АЛТАЙМАШ».

Оценка обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные научные положения логически следуют из результатов представленных в диссертации исследований.

Первое научное положение о возможности повышения скорости проходки посредством применения разработанной конструкции ММШК подтверждено технологическими решениями по обеспечению опережающей поддержки пород кровли и поочередного восприятия горного давления перекрытием секций крепи с коэффициентом запаса более 1,5.

Обоснованность научного положения соответствует конструктивным особенностям шагающей крепи и эквивалентностью реакции стоек крепи и давления пород в подготовительном забое.

Второе научное положение в виде разработанного алгоритма расчёта вертикальной и горизонтальной нагрузок на крепь обеспечивает выявление зависимостей максимальной нагрузки на секцию крепи от прочности и структуры пород кровли.

Достоверность научного положения следует из рекомендаций, обоснованных по результатам моделирования процесса передвижки ММШК на двух моделях. Корректность научного положения обусловлена определением скорости передвижки крепи при устойчивых и неустойчивых кровлях.

Третье научное положение соответствует выявленным закономерностям изменения модуля деформации несущих элементов ММШК при разных режимах распора опорных балок при точечном и площадном контакте перекрытия секций крепи и пород кровли.

Данное научное положение подтверждается технологическими требованиями при изготовлении ММШК в условиях АО НПК «АЛТАЙМАШ».

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждена обоснованными конструктивными и техническими решениями, параметрами шагающей крепи, которые соответствуют классическими законам и теориям, нормативным методикам и 3D-моделированию с использованием метода конечных элементов, корректно принятыми допущениями, результатами экспериментальных исследований.

Научная и практическая ценность работы

Научная ценность выполненной работы заключается в следующем:

- впервые обоснована двухсекционная конструкция крепи с циклически-шагающим способом передвижки, которая создает своевременную опережающую поддержку кровли выработки с неснижаемым распором за счет поочередного восприятия перекрытием секций горного давления в процессе передвижки;
- установлена зависимость влияния массива пород выработки и их характеристики на параметры шагающей крепи;
- впервые определено влияние действующей нагрузки на секции шагающей крепи при их поочередной передвижке на допустимые значения деформации крепи для создания постоянной поддержки кровли в горной выработке.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в разработке схемного решения, конструкции и обосновании рациональных параметров двухсекционной конструкции крепи с циклически-шагающим способом передвижки для скоростной проходки подземных выработок, в установлении зависимостей параметров шагающей крепи от характеристик массива горных пород при их взаимодействии в горной выработке в процессе передвижки секций, которые могут использоваться при создании новых образцов многофункциональной механизированной шагающей крепи для применения в различных технологических задачах подземной отработки месторождений научно-исследовательскими организациями, занимающиеся созданием горнопроходческой техники.

Полученные в диссертационной работе результаты рекомендованы и переданы к использованию при изготовлении многофункциональной механизированной шагающей крепи для скоростной проходки горных выработок на предприятиях АО НПК «АЛТАЙМАШ».

Общая оценка диссертации

Оформление диссертации соответствует требованиям ГОСТ Р 7.001–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Материал диссертационной работы изложен общепринятым в научно-технической литературе языком.

Основные положения диссертационной работы доказывались и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях и симпозиумах. По теме диссертации автором опубликованы 21 научная работа, в том числе 4 работы в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 4 в изданиях, индексируемых в базах Web Of Science и Scopus. Публикации в достаточной мере отражают основные научные результаты диссертационной работы.

Автореферат диссертации представлен на 20 страницах и в полной мере отражает ее содержание.

К несомненному достоинству диссертационной работы можно отнести зарегистрированные в рамках диссертационного исследования патенты на изобретение, полезную модель и свидетельства о регистрации программ на ЭВМ, в общем количестве 6 шт., а также изготовление экспериментального макета в масштабе.

В то же время диссертация Малахова Юрия Валентиновича не лишена недостатков.

Замечания по диссертации

1. На страницах 71-73 диссертации изложена технология камерно-столбовой системы разработки участка угольного пласта, однако не приведены схемы поворота, заезда в заходку и перегона ММШК в соседнюю камеру.

2. На рис. 2.20 приведена компоновочная схема проходческого комплекса для скоростной проходки подготовительной выработки, а также буровой станок для установки анкерной крепи, однако положение этой крепи в кровле выработки не указано.

3. В диссертации детально изучено взаимодействие пород кровли и опорных балок, но отсутствуют результаты исследований взаимодействия нижних распорных элементов гидродомкратов с породами почвы выработки, что может привести к аварийным ситуациям при слабых обводнённых почвах.

4. В структурной схеме управления работой оборудования в составе ММШК на рис. 3.11 отсутствуют элементы системы мониторинга технологических процессов и реакция оператора для принятия решений по устранению нештатных ситуаций.

5. В тексте диссертации присутствуют опечатки, пробелы, отсутствуют знаки пунктуации.

Отмеченные недостатки не снижают важности основных результатов и выводов диссертации и не влияют на положительную оценку всей работы.

Заключение по диссертации

В целом диссертация **Малахова Ю.В. «Обоснование параметров многофункциональной механизированной шагающей крепи»** по актуальности темы, постановке задач исследований, научным результатам и практическому выходу представляет собой завершённую, самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, разработки и создания циклически-шагающей механизированной крепи, обеспечивающей своевременное опережающее поддержание кровли в зоне забоя с неснижаемым (постоянным) распором секций и предназначеннной для скоростной проходки горных выработок.

Полученные автором новые научные результаты имеют существенное значение для развития горнодобывающей отрасли и горного машиностроения.

Диссертация обладает внутренним единством, выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Автореферат диссертации отражает ее основные научные положения, выводы и рекомендации, а также научную и практическую ценность работы.

Замечания по диссертационной работе не снижают ее научной и практической ценности, а свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований и научно-технических разработок в этом актуальном направлении.

Диссертация **Малахова Ю. В.** соответствует паспорту специальности 05.05.06 – «Горные машины» в части пунктов, отражающих области исследований:

п. 3 – «Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их элементов»;

п. 4 – «Обоснование и выбор конструктивных и схемных решений машин и оборудования во взаимосвязи с горнотехническими условиями, эргономическими и экологическими требованиями»;

п. 6 – «Разработка и совершенствование технологических процессов с целью обеспечения высокого качества горных машин на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации с учетом специфики работы на горных предприятиях».

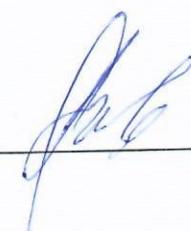
Содержание диссертации отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней Российской Федерации», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор диссертационной работы, **Малахов Юрий Валентинович** заслуживает присуждения **ученой степени кандидата технических наук** по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры геотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», протокол № 5 от «05» мая 2022г.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой геотехнологии
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Сибирский государственный
индустриальный университет»

Доктор технических наук, профессор,
директор Института информационных
технологий и автоматизированных систем
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Сибирский государственный
индустриальный университет»



В.Н. Фрянов



Л. Д. Павлова

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

Адрес: 654007, Россия, Кемеровская область-Кузбасс, г. Новокузнецк,

Центральный район, ул. Кирова, зд. 42

Телефон: +7 (3843) 46-35-02; 77-79-79

e-mail: rector@sbsiu.ru

Подписи Павловой Л.Д. и Фрянова В.Н. удостоверяю:

Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
индустриальный университет»

Т.А. Миронова



Дата «11» 05 2022 г.