

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора
Сысоева Николая Ивановича на диссертацию Азимова Амирхона
Махмудалиевича на тему: «Повышение энергоэффективности гидромолотов при
разрушении негабаритов горных пород на основе эффекта влияния геометрии
ударных узлов», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
2.8.8. Геотехнология, горные машины

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, общий объем - 163 страницы машинописного текста, содержит 68 рисунков и 20 таблиц. Список литературы включает 111 источников. Автореферат диссертации изложен на 20 страницах текста и 3 страницах приложений.

1. Актуальность темы диссертации

Продукты переработки нерудных твердых полезных ископаемых входят в число важнейших природных строительных материалов. Они применяются для возведения несущих конструкций при строительстве мостов, плотин, зданий и сооружений. Широкое применение крепкие горные породы нашли в дорожно-строительной отрасли при строительстве дорог, мощении улиц и площадей и в архитектуре, в облицовке стен, полов и элементов интерьера. Масштабы добычи и применения крепких горных пород в России достигают нескольких сотен миллионов тонн в год.

Добыча крепких горных пород преимущественно производится буровзрывным способом. Основным преимуществом этого способа, в сравнении с остальными, является высокая производительность, однако буровзрывной способ сопровождается рядом значительных недостатков, таких как высокое трещинообразование добываемой горной породы и выход негабаритов.

Представленное исследование направлено на снижение удельных затрат энергии на разрушение негабаритов крепких горных пород, путем применения гидравлических молотов, оснащаемых ударниками с рациональным распределением площадей поперечных сечений от ударного торца к инструменту. При этом проявляется эффект влияния формы ударника на силу удара, что позволяет существенно снизить энергозатраты на разрушение негабаритов крепких горных пород и увеличить размер разрушаемого негабарита. Однако существующие машины ударного действия выполнены без учета этого эффекта, что обуславливает актуальность диссертации.

2. Научная новизна диссертации заключается

- в экспериментальном обосновании влияния геометрии элементов ударного узла гидравлических молотов на энергоэффективность процесса ударного разрушения негабаритов крепких горных пород;
- в разработке оригинального подхода, обеспечивающего встраивание бойка с переменным поперечным сечением в гидромолот путем его оснащения цилиндрическими посадочными поверхностями при одновременном сохранении

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-82 от 08.09.25
АУ УС

параметров ударного импульса, генерируемого исходным бойком;

- в нахождении области рациональных значений параметров ударных импульсов, при которых генерируемый бойком в пике гидромолота ударный импульс позволяет повысить эффективность разрушения негабаритов горных пород.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Сформулированные в диссертационной работе научные положения соответствуют поставленной цели. Основная идея работы Азимова А.М. заключается в применении эффекта влияния геометрических параметров элементов ударного узла гидромолота для генерирования волнового ударного импульса с параметрами, соответствующими силам сопротивления горной породы внедрению рабочего инструмента. Научные положения, выводы и рекомендации обоснованы результатами теоретических и экспериментальных исследований, определяемых поставленными задачами и содержанием диссертации. Степень достоверности результатов подтверждается применением положений теории продольного удара, графоаналитического метода и верифицированного программного обеспечения для моделирования ударных импульсов, стандартных методов компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния твердых тел, воспроизводимостью результатов экспериментальных исследований.

4. Научные результаты, их ценность

Научные результаты, полученные в диссертационной работе Азимова А.М., следующие:

1. Выявлено, что обоснованный выбор формы и геометрии элементов ударного узла гидромолота, для генерирования в пике ударного импульса, соответствующего силам сопротивления горной породы внедрению пики, приводит к снижению удельных затрат на разрушение негабаритов крепких горных пород более чем на 50% в сравнении с существующими аналогами гидромолотов.

2. Разработан способ встраивания бойка с криволинейной образующей боковой поверхности в цилиндрический корпус гидромолота, заключающийся в оснащении бойка цилиндроконической оболочкой и в выполнении в нем отверстия с одинаковым распределением площадей их поперечных сечений в продольном направлении, что обеспечивает сохранение параметров генерируемого исходным бойком ударного импульса.

3. Установлены соотношения геометрических параметров бойков с цилиндроконическими оболочками и центральным глухим отверстием, удовлетворяющие условиям прочности и устойчивости бойков в корпусе гидромолота.

4. Установлен блокирующий контур области рациональных значений параметров ударного импульса, достижение которого обеспечивается обоснованным выбором геометрической формы бойка и регулированием его предударной скорости, что гарантирует повышение энергетической

эффективности процесса разрушения негабаритов крепких горных пород при использовании гидромолотов (удельные затраты энергии уменьшаются на 30-40% по сравнению с устоявшимися техническими решениями).

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus), получен 1 патент.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретически значимым результатом исследования является разработка нетрадиционного подхода к встраиванию бойков с криволинейной образующей боковой поверхности, обеспечивающих формирование ударного импульса, согласованного со свойствами разрушаемой породы, в корпуса гидромолотов, соответствие параметров которого условиям рационального блокирующего контура позволяет повысить энергоэффективность гидромолотов, то есть снижением удельных затрат энергии не менее чем на 30% по сравнению с устоявшимися техническими решениями машин.

Практическая реализация новых технических решений бойков машин ударного действия, характеризующихся оптимальным непрерывным нарастанием амплитуды ударного импульса во времени, повышенной величиной максимальной амплитуды и уменьшением отраженной энергии от разрушаемой породы позволяет снизить удельные затраты энергии процесса разрушения негабаритов крепких горных пород более чем на 50% в сравнении с энергией, затрачиваемой существующими цилиндрическими бойками.

Разработанные в рамках диссертационной работы технические решения запатентованы и внедрены в производственный процесс по разработке и совершенствованию гидравлических молотов, применяемых для разрушения негабаритов крепких горных пород.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты работы позволяют:

- промышленным предприятиям, реализующим производство машин ударного действия, осуществлять на стадии проектирования выбор рациональных геометрических параметров элементов ударного узла в зависимости от условий их применения;
- модернизировать горные машины ударного действия путём оснащения их бойками согласно разработанным новым техническим решениям;
- учебным организациям создавать и совершенствовать учебно-методические комплексы для подготовки студентов по направлениям, связанным с разработкой горных машин и оборудования, и повышения квалификации дипломированных специалистов по специальности «Горное дело».

7. Замечания и вопросы по работе

Оценивая положительно результаты диссертационного исследования, следует высказать следующие замечания:

1. Приводя в описании экспериментального исследования критерии и коэффициенты подобия, соискатель ни в диссертации, ни в автореферате не показывает их взаимосвязь и расчёт численных значений.

2. Следует уточнить, что конкретно понимается под энергоэффективностью, в каких величинах она измеряется, так как автор часто прибегает к понятиям «энергоёмкость», «удельные затраты энергии». Как изменится величина относительной энергоэффективности бойков различных форм при учёте условий их движения в полости корпуса гидромолота.

3. Автором не аргументировано, для чего нужно к двухступенчатому бойку, в котором вторая ступень цилиндрическая, добавлять оболочку и отверстие, естественно ухудшая при этом прочностные характеристики и усложняя конструкцию, если такой ударник без изменений вполне пригоден для встраивания в гидромолот.

4. В работе автором используется термин «оптимизация» геометрии ударных узлов. Однако не приводится критерий оптимальности, ограничения на параметры. Скорее речь идёт об обоснованном выборе рациональной формы и размеров бойка.

5. Не совсем ясно, на чем основано утверждение, что применение гидромолотов с двухступенчатыми бойками, позволит увеличить размер отделяемого куска от массива негабарита крепкой горной породы на 30-40%.

6. В диссертации и автореферате не раскрыты подробности внедрения результатов исследований в условиях ООО «ММЗ» и не обоснована экономическая целесообразность внедрения новых технических решений.

7. На стр. 33 диссертации, записывая фразу о том, что бойки не производятся с формой отличной от цилиндрической, автор приводит ссылку на табл. 1.5, в которой приведены конструкции пик гидромолотов.

8. Таблицы 1.5 и 1.6 в тексте диссертации, по сути, дублируют друг друга.

Отмеченные недостатки не умаляют значимости выполненной работы.

8. Заключение по диссертации

Диссертация Азимова А.М. выполнена на высоком уровне, качественно оформлена, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для создания высокоэффективных гидравлических импульсных машин, применяемых в горном деле для разрушения негабаритов скальных пород. Автореферат диссертации полностью отражает её содержание. Предложенные автором диссертации решения ударных узлов гидромолотов обоснованы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В диссертации соискатель корректно ссылается на литературные источники. В работе сформулированы рекомендации по использованию научных выводов, а также приводятся сведения о практическом использовании полученных результатов.

Диссертационная работа на тему «Повышение энергоэффективности гидромолотов при разрушении негабаритов горных пород на основе эффекта влияния геометрии ударных узлов» представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а её автор Азимов Амирхон Махмудалиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент
профессор кафедры «Горное дело»
Федерального государственного
бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования
«Южно-Российский государственный
политехнический
университет (НПИ) имени М.И.
Платова»,
доктор технических наук, профессор



Сысоев
Николай Иванович

01.09.2025г

Ученый секретарь федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова»



Холодкова
Нина Николаевна



01.09.2025г

Я, Сысоев Николай Иванович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных, указанных в отзыве.



Сведения об официальном оппоненте:

ФГБОУ ВО «Южно-Российский
государственный политехнический
университет (НПИ) имени М.И. Платова»,
346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск,
ул. Просвещения, д. 132
Официальный сайт в сети Интернет: www.npi-tu.ru
эл. почта: sysoevngmo@gmail.com
телефон: +7-928-901-70-77