



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государствен-
ный горный университет»

д-р хим. наук, профессор

Р.А. Апакашев

2022 г.

О Т З Ы В

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет» на диссертацию Плащинского Вячеслава Алексеевича на тему: «Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений устройства дробления негабаритов с увеличенной энергией удара», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

На отзыв представлены автореферат и диссертация, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 99 наименований и пяти приложений. Текст изложен на 140 страницах и включает 53 рисунок и 5 таблиц.

Актуальность темы диссертации

В настоящее время при добыче полезных ископаемых на карьерах и рудниках, отделение горных пород от массива осуществляют преимущественно при помощи проведения взрывных работ. Однако при взрывной отбойке руды не удается избежать выхода негабаритных кусков, в связи тем, что горные породы являются неоднородными телами, которые могут иметь различные структурные ослабления, обусловленные их трещиноватостью и блочностью, которые в процессе прохождения взрывной волны легче отделяют от массива и образуют куски большого объема, наличие которых затрудняет дальнейшее ведение горных работ. В связи с этим добыча обычно сопровождается вторичным дроблением негабарита.

Под вторичным дроблением понимают разрушение крупных кусков руды или породы на более мелкие части путем проведения дополнительных взрывных работ либо с помощью механических ударных устройств. Среди которых широкое распространение получили ударные устройства, использующие для аккумуляции кинетической энергии удара гидравлическую энергию или энергию сжатого воздуха, что позволило обеспечить получение больших значений энергии разрушения при их ударном воздействии с негабаритом и высокую интенсивность ее подведения к разрушаемому объекту, что определило высокую производительность данных видов устройств. В связи с чем, они практически вытеснили используемые ранее устройства гравитационного действия, которые, в свою очередь имеют свои преимущества в виде простоты изготовления, эксплуатации, ремонта и высокой надежности.

ОТЗЫВ

1 ВХ.№9-387 от 16 АВГ 2022
АУ УС

Однако основным недостатком современных ударных устройств гравитационного действия является их низкий коэффициент передачи энергии удара разрушаемому объекту, вследствие кратковременности ударного взаимодействия с породой и потерь энергии на упругую деформацию инструмента и породы. В то же время, до сих пор отсутствует научное обоснование конструктивного технического решения более эффективного и менее энергозатратного инструмента, что является актуальной задачей, решение которой предлагается в диссертации Плащинского В.А.

Содержание и научная новизна диссертационной работы

Диссертация Плащинского В.А. по структуре и содержанию полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В процессе решения задач, сформулированных в диссертации, автором были получены новые научные результаты:

1) получены зависимости величины глубины образующейся лунки внедрения в анализируемые пластины от энергии удара инструментами одно и многомассной системы. Сделан вывод о том, что предлагаемая конструкция ударного устройства способствуют увеличению лунки внедрения по сравнению с существующей.

2) определены зависимости удельной энергии разрушения пластин песчаника от энергии единичного удара инструментами одно и многомассной системы, в результате установлено, что применение разработанной конструкции позволяет снизить энергоемкость разрушения песчаника до 1,4 раз.

3) теоретически разработано и экспериментально подтверждено математическое описание ударного воздействия инструмента многомассной системы с разрушаемым объектом, согласно которому процесс разрушения обеспечивается последовательными, накладывающимися друг на друга с некоторой задержкой во времени ударными импульсами, что обеспечивает увеличение общей продолжительности удара до 2 раз.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации Плащинского В.А., обусловлена корректным использованием методов и положений классической механики и существующих теорий удара, а также хорошей сходимостью разработанного математического описания процесса ударного взаимодействия предлагаемой конструкции ударного устройства с породой и данных, полученных в ходе проведения значительного объема экспериментальных исследований на физической модели. Кроме того, полученные параметры ударного разрушения образцов песчаника и деформирования металлов согласуются с литературными данными, полученными в ходе проведения других исследований.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

В диссертации экспериментально и теоретически исследован процесс разрушения горных пород и деформирования металлических материалов с использованием ударного инструмента составной многомассной конструкции, состоящей из нескольких ударных элементов, наносящих удар с некоторой задержкой во времени, что способствует увеличению общей продолжительности удара и доли

энергии, расходуемой на разрушение породы. На основании чего выданы рекомендации по созданию составного устройства гравитационного действия с повышенным КПЭ удара, способствующим до 1,4 раз снижению энергоёмкости процесса разрушения породы и до 1,7 раз объема разрушаемого негабарита по сравнению с существующим инструментом, осуществляющим удар с той же энергией.

Разработаны и запатентованы конструктивные решения устройства дробления негабаритов и деформирования металлов.

Разработанные схемные и конструктивные решения приняты к внедрению организацией ООО «Металло-механический завод», занимающейся производством металлоконструкций, а также сборкой деталей машин и оборудования для горных и машиностроительных предприятий.

Научные результаты, их ценность

Диссертация Плащинского Вячеслава Алексеевича представляет собой завершенное исследование, выполненное на современном уровне; написана технически грамотным языком. Автореферат диссертации полностью отражает её содержание.

По результатам выполненного исследования установлено, что применение разработанного многомассного ударного устройства, состоящего из корпуса и ударных элементов с углом приострения их конусной части $\sim 60^{\circ}$ и соотношении с массой корпуса, как 1:1, способствует увеличению до 2 раз продолжительности силового воздействия и снижению до 1,4 раз удельной энергии разрушения породы по сравнению с существующим устройством одномассной конструкции.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus; получено 3 патента.

Основные положения работы, результаты теоретических и экспериментальных исследований докладывались и получили положительную оценку на различных конференциях: Международная 59 студенческая научная конференция по горному делу в Краковской Горно-Металлургической академии, 2018 г., г. Краков, Польша; XVII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов, 2019 г., г. Санкт-Петербург; Международная конференция «Современные процессы горного производства» на базе Технического университета «Фрайбергская горная академия», 2019 г., г. Фрайберг, Германия.; Международной симпозиум «Нанозифика и Наноматериалы», 2019 г., г. Санкт-Петербург; XVIII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования», 2020 г., г. Санкт-Петербург; Международная научно-техническая конференция «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2020», 2020 г., г. Санкт-Петербург.; Международный симпозиум «Нанозифика и Наноматериалы», 2020 г., г. Санкт-Петербург; Международная научно-техническая конференция «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2021», 2021 г., г. Санкт-Петербург; «IV-ая Международная научно-практическая конфе-

ренция Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование», 2021 г., г. Санкт-Петербург.

Рекомендации по использованию результатов работы

Считаем возможным рекомендовать к использованию результаты исследований такими организациям, как ООО «Возрождение-Неруд», АО «Карьероуправление», ООО «ЗМК СПб», а именно: схемное и конструктивное решение разработанных и запатентованных устройств дробления негабаритов и деформирования металлов.

Замечания и вопросы по работе

Диссертация Плащинского Вячеслава Алексеевича имеет ряд недостатков. Среди них следует выделить:

1. Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений устройств для дробления негабаритов выполнены в недостаточном объеме, так как анализ методов и устройств для дробления негабаритов представлен на 64 страницах (глава 1 и раздел 2.1), что составляет 53 % общего объема исследований.

2. Непонятно, зачем рассмотрены основные положения теории дробления (разделы 1.3.1 и 1.4)?

3. Непонятно, зачем приводятся сведения о разработанной методике по изучению разрушения металлов (с. 65-71)?

4. Что обозначает термин «модельный инструмент»?

5. В главе 2 (раздел 2.2) указывается, что ударный инструмент оснащен аккумулятором энергии. Однако в тексте диссертации (с. 65-71) никаких сведений об аккумуляторе энергии не приведено. На с. 80 имеется ссылка на аккумулятор энергии (рис. 2.9), однако на рис. 2.9 показана ударная установка и нет ни слова об аккумуляторе энергии.

6. Одной из задач исследования является разработка ударного устройства с увеличенной энергией удара. Однако эта задача не рассмотрена ни в тексте диссертации, ни в приложении.

7. При рассмотрении многомассных устройств для разрушения негабаритов (рис. 5.4 и 5.5) указывается, что второй удар наносится ударником торцевой поверхностью по донной части корпуса (с. 119). В этом случае происходит не удар, а изменение напряженно-деформированного состояния элементов устройства.

8. Автор предлагает «фрагмент донной части корпуса изготавливать из стали Гатфильда – 110Г13Л» (с. 121), что вряд ли целесообразно. Следовало бы использовать прочные материалы для изготовления конусной части ударного инструмента.

9. Следовало бы пояснить физическую сущность выражения «...ударных элементов с углом приострения их конусной части» (с. 9, с. 123).

10. В тексте диссертации использованы некорректные выражения: «принцип аккумуляции энергии» (с. 9), «удельная энергия разрушения породы» (с. 9), «максимальная близость результата экспериментального испытания с реальным, проведенного в натуральных условиях» (с. 57), «методы расчета параметров удара ударной системы» (с. 77).

11. В списке литературы приведены в основном «старые» источники (1959-1970 гг.), а также приведены труды отечественных авторов в иностранных публикациях.

Отмеченные недостатки не снижают важности основных результатов и выводов диссертации.

Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений устройства дробления негабаритов с увеличенной энергией удара», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор, Плащинский Вячеслав Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Плащинского Вячеслава Алексеевича обсужден на заседании кафедры горных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», протокол № 12 от 25.07.2022 года.

Отзыв подготовил:
профессор кафедры горных машин
и комплексов, д-р техн. наук, профессор

Комиссаров Анатолий
Павлович

Председатель:
заведующая кафедрой горных машин и комплексов
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», д-р техн. наук, профессор

Лагунова
Юлия Андреевна

Секретарь заседания:
канд. техн. наук, профессор

Шестаков
Виктор Степанович

Подписи А.П. Комиссарова, Ю.А. Лагуновой,
В.С. Шестакова удостоверяю:
начальник ОК ФГБОУ ВО «УГГУ»

Сабанова
Татьяна Борисовна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»
Почтовый адрес: 620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30,
www.ursmu.ru , тел: +7 (343) 257-45-25, 283-01-12,
e-mail: office@ursmu.ru

