

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.07
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15.09.2022, № 35

О присуждении **Плащинскому Вячеславу Алексеевичу**, гражданство РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений устройства дробления негабаритов с увеличенной энергией удара» по специальности 05.05.06 – Горные машины принята к защите 27.06.2022 г., протокол № 17 диссертационным советом ГУ 212.224.07 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета от 23.09.2019 № 1233 адм (с изм. от 23.10.2019 № 1413 адм; от 10.07.2020 № 889 адм; от 28.01.2021 № 115 адм; от 14.12.2021 № 2408 адм; от 04.02.2022 № 170 адм; от 22.04.2022 № 711 адм).

Соискатель, **Плащинский Вячеслав Алексеевич**, 04 марта 1991 года рождения, в 2018 году с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

С 2018 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный сотрудник, **Болобов Виктор Иванович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра машиностроения, профессор.

Официальные оппоненты:

Шишлянников Дмитрий Игоревич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра «Горная электромеханика», доцент;

Казаков Сергей Владимирович, кандидат технических наук, научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (акционерное общество), ведущий инженер-конструктор;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»** (г. Екатеринбург) в своем положительном отзыве, подписанным профессором кафедры горных машин и комплексов, д.т.н., профессором **Комиссаровым Анатолием Павловичем**, заведующей той же кафедрой – председателем заседания д.т.н., профессором **Лагуновой Юлией Андреевной** и секретарем заседания к.т.н., профессором **Шестаковым Виктором Степановичем**, и утвержденном проректором по научной работе, д.х.н., профессором **Апакашевым Рафаилом Абдрахмановичем**, указала, что 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 инструментов, наносящих удар с некоторой задержкой во времени, что способствует увеличению общей продолжительности удара и доли энергии, расходуемой на разрушение породы.

Соискатель имеет 4 опубликованные работы по теме диссертационного исследования, 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, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и в систему цитирования Scopus. Получено 3 патента.

Общий объем – 2,62 печатных листов, в том числе – 1,19 печатных листов соискателя.

Публикации 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:

1. Болобов, В.И. Зависимость наработки пики гидромолота от износостойкости ее материала / В.И. Болобов, Л.Т. Бинь, С.А. Чупин, **В.А. Плащинский** // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 5. – С. 68–79.

Соискателем проведен расчет параметров удара модельного инструмента по горной породе. На основании экспериментальных данных им установлена интенсивность ударно-абразивного изнашивания пики, изготовленной из анализируемых сталей и подвергнутой указанным видам термической обработки. Определено, что обработка холодом и криогенная обработка инструмента способны от 1,1 до 2 раз повысить наработку пики по сравнению с типовой термической обработкой.

2. Болобов, В.И. О влиянии поверхностного упрочнения на ударно-абразивную износостойкость стали Гадфильда / В.И. Болобов, В.С. Бочков, Э.В. Ахмеров, Е.А. Кривокрисенко, **В.А. Плащинский** // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2020. – №6. – С. 252-255.

Соискателем принято участие в экспериментальном исследовании по определению влияния поверхностного упрочнения пластической деформацией (наклепа) образцов на их стойкость к ударно-абразивному изнашиванию по магнитному железняку, как представителю абразивной и твердой породы.

На основании которого обнаружено, что скорость ударно-абразивного изнашивания предварительно упрочненных образцов значительно (до 1,4 раза) ниже, чем исходных, не подвергнутых пластической деформации, и уменьшается с увеличением степени наклепа.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

3. Bolobov, V.I. The effect of finely divided martensite of austenitic high manganese steel on the wear resistance of the excavator buckets teeth / V.I. Bolobov, S.A. Chupin, **V.A. Plaschinskiy**, E.V. Akhmerov // Key Engineering Materials. – 2020. Issue 10. pp. 3-9.

Болобов, В.И. Влияние мелкодисперсного мартенсита аустенитной высокомарганцевой стали на износостойкость зубьев ковшей экскаваторов / В.И. Болобов, С.А. Чупин, **В.А. Плащинский**, Е.В. Ахмеров // Ключевые конструкционные материалы. – 2020. Выпуск 10. С. 3-9.

Соискателем выполнен аналитический обзор влияния высокотемпературной механической обработки на структуру и свойства стали. Выполнена обработка экспериментов по оценке абразивной износостойкости стальных образцов после проведения высокотемпературной механической обработки.

4. Болобов, В.И. Влияние продолжительности удара на эффективность разрушения горных пород и пластического деформирования металлов / В.И. Болобов, **В.А. Плащинский** // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2022. – № 3. – С. 78–96.

Соискателем выполнен теоретический обзор и обобщение результатов исследования по вопросу влияния продолжительности ударного взаимодействия на разрушение горной породы. Проведены эксперименты по ударному разрушению образцов песчаника и деформированию металлических пластин. Выполнена оценка влияния продолжительности удара на параметры разрушения горной породы.

Публикации в прочих изданиях:

5. Плащинский, В. А. О соотношении работы разрушения породы в статических и динамических условиях / В. А. Плащинский, В. И. Болобов // Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2021 : Сборник тезисов VIII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22–23 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. – С. 229-232.

Соискателем выполнен литературный обзор и обработаны результаты экспериментов по разрушению горной породы путем приложения статических и динамических нагрузок.

6. Ахмеров, Э. В. Сравнительная износостойкость существующих и перспективных материалов быстроизнашиваемых элементов горно-обогачительного оборудования / Э. В. Ахмеров, В. А. Плащинский, Е. А. Кривокрысенко // Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2020: Сборник тезисов. Секция «Круглый стол молодых ученых» VII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 23–24 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2020. – С. 37-39.

Соискателем произведен аналитический обзор применяемых зарубежных и отечественных материалов исполнительных органов горных машин. Выполнена сравнительная оценка износостойкости на основании обработанных экспериментальных данных.

Патенты:

7. Патент № 2731994 Российская Федерация, МПК C21D 8/00 (2006.01) B02C 13/00 (2006.01). Способ изготовления молотка дробилки: № 2020110425: заявл. 11.03.2020: опубл. 09.09.2020 / Болобов В.И., Плащинский В.А., Ракитин И.В.; заявитель СПбГУ.

Соискателем выполнен патентный обзор существующих способов изготовления исполнительных органов дробилок. Проведены эксперименты по оценке ударно-абразивной износостойкости стальных образцов после проведения высокотемпературной механической обработки.

8. Патент № 2751895 Российская Федерация, МПК E21C 37/02 (2006.01) B02C 1/14 (2006.01). Устройство для дробления негабаритов: № 2020138388: заявл. 24.11.2020: опубл. 19.07.2021 / Болобов В.И., **Плащинский В.А.**, Иванов С.Л.; заявитель СПГУ. – 10 с. : ил.

Соискателем выполнен патентный поиск существующих технических решений ударных устройств для разрушения негабаритов. Разработано конструктивное решение ударника составной конструкции. Выполнены экспериментальные исследования по деформированию металлов ударниками различной конструкции.

9. Патент № 208333 Российская Федерация, МПК E21C 37/00 (2006.01) B25D 17/02 (2006.01), B21J 13/06 (2006.01). Ударник для разрушения и пластической деформации материалов: № 2021122401: заявл. 28.07.2021: опубл. 14.12.2021 / Болобов В.И., **Плащинский В.А.**, Иванов С.Л., Шахназаров К.Ю.; заявитель СПГУ. – 7 с. : ил.

Соискателем выполнен патентный поиск существующих технических решений ударных устройств для разрушения негабаритов. Выполнены экспериментальные исследования по разрушению образцов песчаника ударниками различной конструкции. Разработана конструкция ударного устройства многомассной системы.

Апробация работы проведена на научно-практических конференциях с докладами: Международная научно-практическая конференция «Современные процессы горного производства» (г. Фрайберг, Германия, 2019 г.); Международный симпозиум «Нанозифика и Наноматериалы» (г. Санкт-Петербург, 2019, 2020 гг.); Международная научно-техническая конференция «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME» (г. Санкт-Петербург, 2019, 2020 гг.); IV-ая Международная научно-практическая конференция «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование» (г. Санкт-Петербург, 2019, 2020 гг.).

В диссертации **Плащинского Вячеслава Алексеевича** отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заведующего кафедрой Промышленных технологий ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» д.ф.-м.н., профессора **Д.А. Филиппова**; профессора Отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», д.т.н. **П.В. Буркова**; директора ООО Научно-производственного предприятия «Сибирские горнопромышленники», д.т.н., профессора **С.А. Прокопенко**; заведующего лабораторией механизации горных работ ФГБУН Института горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, д.т.н. **В.В. Червова**; главного научного сотрудника Института машиноведения и автоматики Национальной академии наук Киргизской Республики, д.т.н., профессора **В.Э. Еремьянца**; профессора кафедры «Машиноведение» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», д.т.н., профессора **Д.И. Чернявского**.

В отзывах дана положительная оценка проведённых исследований, отмечена актуальность темы, степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеется ряд замечаний:

1. автор не совсем внимательно относится к используемым обозначениям, так на стр. 8 и 9 автореферата радиусы площадки притупления натурального инструмента обозначены через R_n и через R_n одновременно (д.ф.-м.н. **Д.А. Филиппов**).

2. автор не совсем удачно использует употребление общепринятых физических величин. Так, при формулировке цели работы, автор пишет «... выявление закономерности передачи ударной многомассной системой энергии импульса для разрушения негабарита...». По-моему, импульс – это векторная физическая величина, являющаяся мерой механического движения тела, и он не обладает энергией (д.ф.-м.н. **Д.А. Филиппов**).

3. в формуле (3) на стр. 10 автореферата не расшифровано

обозначение ρ . Если ρ – это плотность материала, то тогда формула описывает не объем, а массу деформированного металла (**д.ф.-м.н. Д.А. Филиппов**);

4. из материалов, представленных в автореферате не ясно обработаны ли результаты эксперимента на рисунках 4-5 методами статистической обработки экспериментальных данных (**д.т.н. П.В. Бурков**);

5. большие по объему формулировки цели и идеи работы без акцента на главную мысль? (**д.т.н. В.В. Червов**);

6. в чем заключается новизна п.3? (**д.т.н. В.В. Червов**);

7. почему четыре задачи исследования привели к формулированию всего двух пунктов научных положений, выносимых на защиту? (**д.т.н. В.В. Червов**);

8. на рисунке 4 автореферата (стр. 15) приведены два графика зависимости глубины лунки (а) и объема лунки (б) от величины использованной энергии ударника. Из текста автореферата не ясно, почему график «б» носит линейный характер в то время, как график «а» представляет собой степенную функцию. Иными словами - величина объема лунки прямо зависит от ее глубины, поэтому график «б» также должен быть какой-либо степенной функцией (**д.т.н. Д.И. Чернявский**);

9. из текста автореферата не ясно какими экспериментальными методами измерялся объем остаточной лунки на пластине песчаника, меди и т. д. (**д.т.н. Д.И. Чернявский**);

10. из текста автореферата не ясно чему равен коэффициент восстановления для опытов с применением одномассового и многомассового ударников. Данный коэффициент ввел И. Ньютон для описания ударных процессов (**д.т.н. Д.И. Чернявский**);

11. В тексте диссертации отсутствуют ссылки на классические работы по теории удара иностранных авторов. Например:

Johnson K. L. Contact mechanics. University of Cambridge, Cambridge University Press, 1985. 462 p. DOI: 10.1017/CBO9781139171731.

Goldsmith W. Impact: The theory and physical behavior of colliding solids. London: Arnold, 1960. 379 p.

Stronge W. J. Impact mechanics. University of Cambridge, Cambridge University Press, 2000. 300 p.

Goldsmith W., Lyman P. The penetration of Hard—Steel Spheres into Plane Metal Surfaces // Journal of Applied Mechanics. 1960. Vol. 27. P. 717—725. DOI: 10.1115/1.3644088.

Popov V. L. Contact Mechanics and Friction. Physical Principles and Applications. Springer—Verlag, 2010, 362 p. (д.т.н. Д.И. Чернявский).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в соответствующей отрасли науки и наличием у них публикаций в сфере исследования, а также широкой известностью ведущей организации своими достижениями по соответствующей теме исследования отрасли наук и способностью определить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея формирования последовательных накладываемых друг на друга ударных импульсов двухмассного ударного устройства с аккумулятором энергии, передаваемых препятствию с некоторой задержкой времени относительно момента удара при неизменных параметрах ударной системы;

предложены оригинальные суждения по заявленной тематике и нетрадиционный подход к использованию силового воздействия будтобы гравитационного действия с увеличенной энергией удара;

доказана перспективность использования новой идеи формирования двухмассного ударного устройства с повышенной энергией удара для разделки негабаритов, реализующих принцип аккумуляирования энергии;

изменены трактовки: «рабочий инструмент», «ударник», «накладывающийся ударный импульс».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны положения о том, что применение двухмассной системы ударного устройства гравитационного действия, обеспечивающей последовательное воздействие ударных тел на пластины металлов и хрупкой породы и реализующей принцип аккумуляции энергии, увеличивает до 1,5 раз глубину внедрения устройства в пластины и до 1,7 раз объем пластически деформированного металла по сравнению с ударным одномассным инструментом, падающим с той же высоты;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования;

изложены факты разрушения негабаритов бутобоями гравитационного действия и повышения энергии удара последних;

раскрыты существенные проявления теории: противоречия в оценке продолжительности ударного воздействия на энергоемкость разрушения горной породы;

изучены факторы, влияющие на энергию удара при дроблении негабаритов;

проведена модернизация существующих математических моделей процесса ударного разрушения негабаритов устройствами гравитационного действия, обеспечивающего получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены конструктивные схемы ударного устройства, методика расчета его основных параметров и рекомендации по области применения разработанного ударного устройства на предприятии ООО «Металло-Механический завод», г. Прокопьевск, Кемеровской обл.;

определены пределы и перспективы практического использования теории ударного разрушения негабарита нанесением последовательно накладываемых импульсов многомассными устройствами на практике;

создана система практических рекомендаций по рационализации конструкций бутобоев гравитационного действия;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию устройства дробления негабаритов гравитационного действия.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного оборудования и проборов, показана воспроизводимость результатов исследования;

теория построена на известных, проверяемых данных и фактах, в том числе для предельных случаев и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе известных результатов практики и экспериментальных исследований, на обобщении передового опыта в сфере разрушения горных пород;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации в контексте поставленных и решенных в диссертации задач.

Личный вклад соискателя состоит во: включенном участии на всех этапах процесса, непосредственное участие соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, личное участие в апробации результатов исследования, разработка экспериментальной установки, выполненной лично автором, обработка и интерпретация экспериментальных данных, выполненных лично автором, подготовка основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель **Плащинский В.А.** ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 15.09.2022 года диссертационный совет принял решение присудить **Плащинскому Вячеславу Алексеевичу** ученую степень кандидата технических наук за научно обоснованное техническое решение

устройства дробления негабаритов с увеличенной энергией удара, имеющее существенное значение для развития страны.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 4 – докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Максаров Вячеслав Викторович

Звонарев Иван Евгеньевич

15.09.2022 г.