

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

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25.03.2021 № 2

О присуждении **Ле Тхань Бинь**, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение износостойкости рабочего инструмента гидромолотов типа JCB средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам)» по специальности 05.05.06 – Горные машины принята к защите 22.06.2020 г., протокол № 3 от 22.06.2020 г. 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, дом 2, приказ ректора Горного университета от 23.09.2019 № 1233адм.

Соискатель, **Ле Тхань Бинь**, 1983 года рождения, в 2006 году окончил Ханойский университет науки и технологии, Социалистическая Республика Вьетнам, по специальности Материальная наука и технология. В 2013 г. там же окончил магистратуру по специальности Материальная наука и техника.

В период подготовки диссертации с 01.10.2014 по 30.09.2018 являлся аспирантом очной формы обучения кафедры машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России. Диплом об окончании аспирантуры получен в 2018 году.

Работает в должности заместителя начальника отдела науки и развития в Институте энергетического и горного машиностроения (г. Ханой) министерства промышленности и торговли Социалистической Республики Вьетнам.

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:

Сысоев Николай Иванович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова», кафедра «Горное дело», профессор;

Дмитрий Игоревич Шишлянников – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра «Горная электромеханика», доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**, г. Москва в своем положительном отзыве, подписанном **Рахутиным Максимом Григорьевичем**, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой горного оборудования, транспорта и машиностроения и **Белянкиной Ольгой Владимировной**, кандидатом технических наук, доцентом, секретарём заседания и утвержденным **Филоновым Михаилом Рудольфовичем**, проректором по науке и инновациям, указала, что представленная диссертационная работа **Ле Тхань Бинь** на тему: «Повышение износостойкости рабочего инструмента гидромолотов типа JCB средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам)» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и установлены закономерности процесса ударно-абразивного изнашивания пики гидромолота при разделке негабарита для

разработки научно-обоснованного технологического решения по повышению износостойкости рабочего инструмента гидромолотов при работе по крепким породам, имеющего существенное значение для развития горной промышленности Социалистической Республики Вьетнам.

Даны рекомендации по совершенствованию технологического процесса изготовления пики, обеспечивающего образование в поверхностном слое и теле пики мелкодисперсных твердых включений, что способствует повышению наработки инструмента до 31 % по сравнению со штатной пикой.

Основное содержание диссертации работы отражено в 9 научных статьях, из них 3 – в периодических научных изданиях, входящих в перечень 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 – в журнале, входящем в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus.

Общий объем – 2 печатных листа, в том числе 1,7 печатных листа – 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. Ле Тхань Бинь. Обработка холодом, как способ повышения износостойкости материала бурового инструмента / Тхань Бинь Ле, В.И. Болобов, Г.А. Юсупов, М.П. Мосеев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № 11. – С. 108-114.

Соискателем выявлено увеличение износостойкости сталей обработкой холодом в качестве перспективной дополнительной операции термической обработки, применяемых для изготовления горного рабочего инструмента – пик

гидравлических молотов, буровых штанг, корпусов коронок и другого горного оборудования, работающего в условиях абразивного износа.

2. Болобов В.И. Закономерности разрушения горной породы единичным ударом / В.И. Болобов А.П. Баталов, **Тхань Бинь Ле**, Г.А. Юсупов // Горное оборудование и электромеханика. – 2017. – № 6. – С. 43-48.

Соискателем выполнен анализ повышения срока службы пик и производительность машин ударного разрушения отбойкой и скалыванием и использования более износостойких сталей или применения методов, способствующих повышению твердости головной части инструмента.

3. **Ле Тхань Бинь**. Влияние обработки холодом на механические свойства и износостойкость материалов пик гидромолотов / **Тхань Бинь Ле**, В.И. Болобов, Кхак Линь Нгуен // Горный информационно-аналитический бюллетень (научнотехнический журнал). – 2017. – № 12 (специальный выпуск 25). – 12 с.

Соискателем обосновано влияние обработки холодом и криогенной обработки на повышение физических и механических свойств сталей.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования SCOPUS:

4. Bolobov V.I. Influence of deep cryogenic treatment on structure and wear resistance of materials of hydraulic breaker chisels / V.I. Bolobov, **Thanh Binh Le** // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – Vol. 327. – 2018. – 6 p.

Соискателем выявлена связь криогенной обработки, структуры и износостойкости материалов пик гидромолотов.

Публикации в прочих изданиях:

5. **Ле Тхань Бинь**. Анализ влияния обработки холодом на механические свойства металлических / **Тхань Бинь Ле** // Инновации на транспорте и в машиностроении: сборник трудов III международной научно-практической конференции. Т. II. – СПб: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – 2015. – С. 126-129.

Соискателем выполнен анализ увеличения износостойкости сталей в результате обработки холодом.

6. **Ле Тхань Бинь.** Повышение износостойкости материала пик гидромолотов обработкой холодом / **Тхань Бинь Ле**, В.И. Болобов, Г.А. Юсупов, Динь Бао Чан // Инновации на транспорте и в машиностроении: сборник трудов IV международной научно-практической конференции. Т. II. – СПб: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – 2016. – С. 164-168.

Соискателем обосновано увеличения износостойкости сталей, применяемых для изготовления пик гидравлических молотов, работающих по крепким высокоабразивным породам, обработкой холодом в качестве перспективной дополнительной операции термической обработки.

7. **Ле Тхань Бинь.** Обработка холодом, как способ повышения износостойкости пик гидромолотов / **Тхань Бинь Ле**, В.И. Болобов, Г.А. Юсупов // Проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горношахтного и нефтепромыслового оборудования: труды III международной научнопрактической конференции «Горная и нефтяная электромеханика». – г. Пермь. Издательство ПНИПУ. – 2016. – С. 86-91.

Соискателем выявлены снижение содержания остаточного аустенита и увеличение содержания карбида в закаленной стали, что сопровождается повышением прочностных характеристик, твердости и абразивной износостойкости испытанных материалов, в результате обработки холодом.

8. Болобов В.И. Закономерности изнашивания ударника при единичных ударах по горной породе / В.И. Болобов, А.П. Баталов, **Тхань Бинь Ле** // Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2018: Труды межд. научн-практ. конф. – СПб: СПбГУ. – 2018. – С. 92.

Соискателем выполнен анализ закономерности изнашивания ударника, затрачиваемой работы на его разрушение и упругую деформацию в процессе единичного внедрения в гранит на установившейся стадии процесса.

9. Болобов В.И. Влияние износостойкости материала рабочего инструмента на производительность гидромолота / В.И. Болобов, А.П. Баталов, **Тхань Бинь Ле** // Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2018 Труды межд. научн-практ. конф. – СПб: СПГУ. – 2018. – С. 117.

Соискателем выполнен анализ повышения производительности гидромолота и продления срок службы его рабочего инструмента до замены или перезаточки исполнением стали X12МФА после обработки холодом.

Апробация работы проведена на III международной научно-практической конференции «Инновации на транспорте и в машиностроении», г. Санкт-Петербург, Россия, 2015 г.; Международном форуме-конкурсе молодых ученых «Проблемы недропользования», г. Санкт-Петербург, Россия, 2015 г.; IV международной научно-практической конференции «Инновации на транспорте и в машиностроении», г. Санкт-Петербург, Россия, 2016 г.; III международной научно-практической конференции «Горная и нефтяная электромеханика – Проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горношахтного и нефтепромыслового оборудования», г. Пермь, Россия, 2016 г.; Международной научно-практической конференции «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2018», г. Санкт-Петербург, Россия, 2018 г.

В диссертации **Ле Тхань Бинь** отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: д.т.н., профессора кафедры горных машин и комплексов ФГБОУ «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачёва» **Л.Е. Маметьева** и к.т.н., доцента той же кафедры **А.Ю Борисова** ; заместителя генерального директора – главного инженера акционерного общества по строительству метрополитена в городе Санкт-Петербурге «Метрострой» **А.Ю. Старкова**; д.ф.-м.н., профессора,

заведующего кафедрой "Промышленные технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» **Д.Ф. Филиппова**; д.т.н. заведующего кафедрой "Горные машины и комплексы" ФГБОУ «Сибирский федеральный университет» **Ф.С. Морина** и к.т.н. доцента той же кафедры **В.Т. Чеснокова**; д.т.н., профессора, директора Научно-производственного предприятия «Сибирские горнопромышленники» **С.А. Прокопенко**.

В отзывах дана положительная оценка выполненных исследований, отмечена актуальность темы, достаточная степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач. В отзывах имеются следующие замечания:

- формулировка цели работы представляется слишком обширной. Так, по нашему мнению, можно было бы пренебречь первыми вступительными строками текста и начинать с текста: "... в повышении износостойкости рабочего инструмента..."; несмотря на то, что п.4 в заключении раскрывает качественную картину научно-практических рекомендаций, его стоило бы дополнить числовыми диапазонами, характеризующими область применения при реализации в производстве (д.т.н. **Л.Е. Маметьев** и к.т.н. **А.Ю. Борисов**);

- из автореферата непонятно, почему время обработки холодом при температуре 198 К, соответствующей температуре сублимации диоксида углерода, составляло 5 часов, а при температуре кипения жидкого азота, равной 77 К, время обработки составляло 20 часов, а в выводах автореферата сказано, что «Продолжительность и той и другой обработок – не менее 5 часов»; из автореферата неясно, как автор объясняет разницу в значениях пределов текучести и прочности анализируемых материалов пики, принимаемых при объяснении экспериментов по сравнению с табличными значениями этих параметров?; на рисунке 5 не приведены результаты статической обработки (д.ф.-м.н. **Д.А. Филиппов**);

- при обосновании актуальности работы приведена общая фраза о небольшой наработке пик, хотя лучше привести удельный расход пик. Более подробную информацию следовало представить о данных табл. 2 и о временных показателях обработки инструмента холодом. Требуется расшифровки понятие «масса острия модельного инструмента» (в каких единицах и как она измеряется) (д.т.н. **А.С. Морин** и к.т.н. **В.Т. Чесноков**);

- в п. 2 заключения автореферата недостает раскрытия содержания разработанной математической модели; отсутствие результатов экспериментального разрушения кернов реального гранита месторождения Бинь Динь (д.т.н. **С.А. Прокопенко**).

Тем не менее, отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости, а также общей положительной оценки представленной к защите диссертационной работы.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея повышения износостойкости пики гидромолотов формированием в структуре ее поверхностного изнашиваемого слоя мелкодисперсных особо твердых включений путем совершенствования технологического процесса изготовления пики, включающем обработку холодом непосредственно после закалки с последующим низким отпуском;

предложены оригинальные суждения по заявленной тематике и нетрадиционный подход в оценке влияния твердости пики на ее ударно-абразивную износостойкость;

доказана перспективность использования новой идеи в практике горных работ;

введены измененные трактовки старых понятий «износостойкость и степень притупления пики», позволяющие оценивать наработку инструмента в зависимости от вида технологического процесса изготовления инструмента.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о зависимости наработки пик гидромолотов при их работе по крепким породам от наличия в их структуре мелкодисперсных твердых включений, образующихся в результате совершенствования технологического процесса изготовления пик, включающего криогенную обработку;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе математических методов моделирования процесса ударного взаимодействия пики гидромолота с породой;

изложены факты эффективного управления наработкой пики повышением ее износостойкости путем увеличения в ее структуре числа мелкодисперсных твердых включений, образующихся в результате обработки инструмента холодом и криогенной обработки;

раскрыты существенные проявления теории: несоответствия теоретических оценок в зависимости износостойкости пик гидромолотов при их работе по крепким породам от поверхностной твердости ударного инструмента, а также трехстадийность процесса изнашивания пики, продолжительность каждого из которых определяется прочностными характеристиками поверхностного слоя инструмента в динамических условиях нагружения;

изучены факторы, влияющие на ударно-абразивную износостойкость пик гидромолота, что позволило разработать научно обоснованные рекомендации по совершенствованию технологического процесса изготовления пик с целью повышения их наработки;

проведена модернизация существующих математических моделей процесса ударного взаимодействия пики гидромолота с породой, учитывающая притупление пики в процессе работы.

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

разработаны и внедрены рекомендации по совершенствованию технологического процесса изготовления пик гидромолотов внедрением в их термическую обработку операций обработки холодом или криогенной обработки, обеспечивающим образование в поверхностном слое и теле пики мелкодисперсных твердых включений, что способствует повышению наработки инструмента до 31 % по сравнению со штатной пикой, прошедшей штатную термическую обработку. Рекомендации переданы в Институт энергетического и горного машиностроения (г. Ханой) для их использования на карьерах района Бинь Динь Социалистической Республики Вьетнам;

определены пределы и перспективы практического использования теории на практике;

создана система практических рекомендаций по совершенствованию технологического процесса изготовления пик гидромолотов, обладающих повышенной износостойкостью;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию технологического процесса изготовления породоразрушающего инструмента в виде пик гидромолотов, путем алгоритмического применения криогенных технологий в технологическом процессе изготовления.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория построена на известных, проверяемых данных, фактах и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта горных и машиностроительных предприятий;

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, представительные выборки из генеральной совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения.

Личный вклад соискателя состоит в: включенном участии соискателя на всех этапах процесса, непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, личном участии соискателя в апробации результатов исследования, разработке экспериментальных стендов и установок (ключевых элементов экспериментальных установок), выполненных лично автором или при участии автора, обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором или при участии автора, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Диссертационная работа **Ле Тхань Бинь** написана на актуальную тему, представленные научные положения обладают необходимой новизной и подтверждены теоретическим и экспериментальным исследованиями. Диссертационная работа построена в четкой логической последовательности,

написана грамотным техническим русским языком, имеет практические рекомендации и представляет собой решение важной научной задачи совершенствования технологического процесса изготовления пик гидромолотов с целью повышения наработки инструмента, что имеет существенное значение для развития горной промышленности Социалистической Республики Вьетнам.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация **Ле Тхань Бинь** на тему «Повышение износостойкости рабочего инструмента гидромолотов типа JCB средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам)», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины является законченной научно-квалификационной работой и соответствует 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» области исследования научной специальности и требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а также критериям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм (с изм. от 30.09.2020 приказ 1270 адм), а её автор, **Ле Тхань Бинь**, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

На заседании 25.03.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить **Ле Тхань Бинь** ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – **нет**, недействительных бюллетеней – **нет**.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Максаров
Вячеслав Викторович

Звонарев
Иван Евгеньевич

«25» марта 2021 г.