

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора **СЫСОЕВА Николая Ивановича** на диссертационную работу **ЛЕ Тхань Бинь** «Повышение износостойкости рабочего инструмента гидромолотов типа *JCB* средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 - Горные машины.

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографического списка общим объемом 150 страницы печатного текста, содержит 12 таблиц и 72 рисунка. Библиографический список включает 101 литературный источник.

### 1. Актуальность темы диссертации

Гранитные карьеры провинции Бинь Динь являются основными производителями щебня в Социалистической Республике Вьетнам. Их невысокая производительность обуславливает применение в технологической цепи используемого на карьерах оборудования щековых дробилок небольшой мощности со сравнительно малыми размерами загрузочного отверстия. В этой связи значительная часть (10-12 %) объема отбитой горной массы, так называемые «негабариты», требуют дополнительной разделки, что на указанных карьерах осуществляется машинами ударного действия. Это гидравлические молоты средней серии типа *JCB HM380* с рабочим инструментом в виде пики. Вследствие имеющего место интенсивного ударно-абразивного изнашивания, головная рабочая часть инструмента в процессе эксплуатации быстро притупляется, что негативно сказывается на эффективности работы гидромолота. Все это делает актуальным задачу повышения износостойкости пик гидромолотов,

176-9  
24.08.20

которую автор диссертации предлагает решать путем совершенствования технологического процесса их изготовления.

В связи с указанным, тему диссертационной работы Ле Тхань Бинь «Повышение износостойкости рабочего инструмента гидромолотов типа *JCB* средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам)» следует считать актуальной, представляющей теоретический и практический интерес.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Их значимость для развития соответствующей отрасли знаний**

В диссертационной работе доказано, что повышение эффективности гидромолотов типа *JCB* средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам) по критерию максимальной стойкости рабочего инструмента достигается посредством совершенствования технологического процесса изготовления пик гидромолотов. Научные результаты, полученные в работе, выражены автором в двух научных положениях:

1. Процесс изнашивания пики при ее многократном ударном взаимодействии с разрушаемым гранитным объектом протекает в три стадии, продолжительность которых зависит от прочностных характеристик поверхностного слоя инструмента в динамических условиях нагружения, а доминирующим фактором заключительной стадии процесса является микрорезание площадки контакта пики частицами абразива разрушаемого объекта.

2. Совершенствование технологического процесса изготовления пик гидромолотов из инструментальных сталей включением в процесс их термической обработки после операции закалки длительную обработку холодом, осуществляемую при температуре 198 К, с последующим нагревом до 473 К при отпуске, обеспечивает формирование в поверхностном слое и

теле пики мелкодисперсных твердых включений, что способствует повышению наработки инструмента до 31% по сравнению со штатной пикой.

На основании анализа литературных источников автором был обобщен и систематизирован имеющийся опыт экспериментальных и теоретических исследований в области разрушения горных ударом. Показано, что рациональные параметры процесса разрушения породного массива пиками существенно зависят от начальной геометрии рабочей части и интенсивности ее изменения в процессе работы.

Автором выполнен большой объем экспериментальных исследований, получены и проанализированы зависимости влияния различных факторов на износостойкость пикообразного рабочего инструмента гидромолота, что позволило ему достичь поставленной цели - разработки научно-обоснованного технологического решения по повышению износостойкости рабочего инструмента гидромолотов при работе по крепким породам для развития горной промышленности Социалистической Республики Вьетнам.

Таким образом, все представленные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации, достаточно хорошо обоснованы и вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований, выполненных автором.

### **3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Научные положения, выводы и рекомендации, полученные в диссертационной работе, достоверны, так как они согласуются с результатами исследований ведущих научных школ в области разрушения горных пород ударом, а также на представительных результатах экспериментальных исследований и натурных испытаний, выполненных автором.

#### **4. Новизна научных положений, сформулированных в диссертации**

Научная новизна работы заключается в установлении доминирующего фактора процесса изнашивания пика гидромолота при ударном внедрении в гранит - микрорезания пика абразивными частицами. Это позволило сделать вывод, что ударно-абразивная износостойкость инструмента определяется наличием мелкодисперсных твердых включений в его поверхностном изнашиваемом слое. Для их формирования автор предлагает введение в технологический процесс изготовления пик гидромолотов из инструментальных сталей операции обработки холодом, эффект от которого проявляется в снижении интенсивности абразивного изнашивания инструмента и повышении его наработки.

Научные положения, сформулированные в диссертационной работе, можно охарактеризовать как новые, ранее неизвестные.

#### **5. Практическое значение и рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертационной работе**

В диссертационной работе разработаны научно-обоснованные рекомендации по совершенствованию технологического процесса изготовления пик гидромолотов, путем внедрения операций обработки холодом и криогенной обработки, обеспечивающих образование в поверхностном слое и теле пика мелкодисперсных твердых включений, что способствует повышению наработки инструмента до 31 % по сравнению со штатной пилой.

#### **6. Оценка содержания и оформления диссертации**

В диссертации приведено достаточное количество иллюстративного материала, что обеспечивает полное понимание изложенной информации.

Оформление диссертации выполнено в соответствии с требованиями стандартов на оформление научных изданий. Текст диссертации написан

грамотно, понятным языком, хорошо иллюстрирован. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. На все используемые литературные источники имеются ссылки.

### **7. Публикации и апробация работы**

По результатам выполненных исследований по теме диссертационной работы опубликовано 9 печатных работ, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах по группе научных специальностей 05.05.00 – транспортное, горное и строительное машиностроение, из перечня рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ. Основные положения диссертационной работы многократно докладывались автором на научных конференциях и семинарах.

### **8. Замечания по диссертационной работе**

1. Автором предлагается математическая модель ударного взаимодействия пики гидромолота с породой, учитывающая притупление инструмента в процессе эксплуатации. Однако не упоминается о программной реализации, без которой использование ее для исследований, на наш взгляд, весьма затруднительно. Не подчеркивается также, что дало применение математической модели для повышения износостойкости рабочего инструмента.

2. Глава 4 названа «Анализ влияния обработки холодом на ударно-абразивную износостойкость ударного инструмента и совершенствование технологического процесса изготовления пики гидромолота». Не ясно, зачем автор здесь рассматривает такие вопросы: «Установление скорости распространения трещины разрушения по гранитному фрагменту»; «Зависимость производительности гидромолота JCB HM380 при разделке гранитного негабарита и энергоёмкости процесса от износостойкости рабочего инструмента».

3. Автором утверждается (Заключение П.4.), что выдержка ударного инструмента из инструментальных сталей при отрицательных температурах приводит к существенному увеличению его износостойкости, что объясняется снижением содержания остаточного аустенита и увеличением содержания мелкодисперсных твердых включений в его структуре. Однако не приводятся параметры «выдержки» и отрицательных температур.

4. Код специальности (Заключение П 6). 130400 «Горное дело» специализации «Горные машины и оборудование» - устаревший. Следовало бы привести современный - 210504.

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

## 9. Заключение

В целом диссертационная работа по актуальности темы, постановке и решению задач исследований, научным результатам и практическому выходу представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения на основе установленных закономерностей процесса ударно-абразивного изнашивания пики гидромолота при разделке негабарита по повышению износостойкости рабочего инструмента гидромолотов при работе по крепким породам, имеющие существенное значение для развития горной промышленности Социалистической Республики Вьетнам. Полученные диссертантом новые научные результаты имеют важное значение для развития горнодобывающей отрасли в целом и горного машиностроения страны. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Диссертационная работа **Ле Тхань Бинь** «Повышение износостойкости рабочего инструмента гидромолотов типа *JCB* средней серии при разрушении негабаритов в условиях карьеров района Бинь Динь (Социалистическая Республика Вьетнам)» соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 г. № 839 адм, а ее автор - Ле Тхань Бинь - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 - Горные машины.

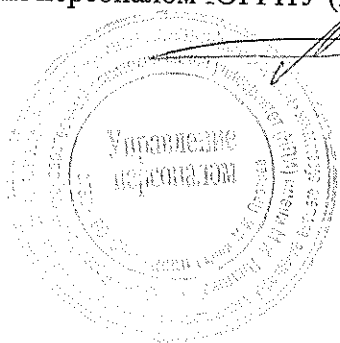
Официальный оппонент,  
профессор кафедры «Горное дело»  
ФГБОУ ВО «Южно-Российский  
государственный политехнический  
университет (НПИ) имени М.И. Платова»,  
доктор технических наук, профессор

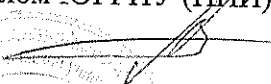
 *Сысоев Николай Иванович*  
13.08.20г.

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.  
Николай Иванович Сысоев

ФГБОУ ВО «Южно-Российский  
государственный политехнический  
университет (НПИ) имени М.И. Платова»,  
346400, г. Новочеркасск, Ростовской обл., ул.  
Просвещения, 132, ЮРГПУ (НПИ), тел:  
8(863)5255394 E-mail: rektorat@npi-tu.ru

Подпись официального оппонента, д.т.н., профессора, профессора кафедры горного дела Сысоева Николая Ивановича заверяю:  
И.О. начальника управления персоналом ЮРГПУ (НПИ)



 *Агаев Юрий Владимирович*