

ОТЗЫВ

Официального оппонента, кандидата технических наук

Иова Ивана Алексеевича

о диссертационной работе **Громыки Дмитрия Сергеевича** на тему
«Разработка регламента проведения технического обслуживания рабочего оборудования экскаваторов при ликвидации очагов горения бурого угля»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины»

Структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа полным объемом 119 страниц машинописного текста состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 133 наименований, 6 приложений; содержит 56 рисунков и 9 таблиц.

Автореферат диссертации включает 20 страниц машинописного текста, содержит 5 рисунков и 1 таблицу.

Актуальность работы

Работа экскаваторов в сложных горно-геологических условиях характеризуется повышенными нагрузками на их рабочее оборудование, что приводит к более быстрому расходованию ресурса основных узлов и увеличивает эксплуатационные затраты предприятий. Данным условиям соответствует эксплуатация гидравлических экскаваторов при ликвидации очагов возгорания бурых углей. Увеличение температуры рабочей среды при выполнении операций черпания и транспортировки горящего породного массива приводит к появлению дополнительных циклических нагрузок, вызванных перепадом температур в рабочем оборудовании. В результате, интенсифицируются процессы образования и роста трещин в поверхностном слое металла, возрастает скорость износа ковшей и коронок.

Поддержание работоспособности деталей рабочего оборудования экскаваторов осуществляется посредством планово-предупредительного обслуживания, что приводит к увеличению продолжительности простоев машин в запланированных и аварийных ремонтах, возрастает расход запасных частей. Повышение эффективности эксплуатации машин возможно путем перехода к обслуживанию по фактическому состоянию, что требует разработки регламентов и рекомендаций по периодическому контролю технического состояния рабочего оборудования, работающего в условиях эндогенного горения угольных пластов.

Тема диссертации, связанная с разработкой рекомендаций по техническому обслуживанию рабочего оборудования гидравлического экскаватора с учетом его фактического состояния является актуальной и отвечает запросам горных предприятий, эксплуатирующих данный тип машин.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-173 от 31.08.23
АУ УС

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, полученных автором в диссертации и их новизна

Сформулированные научные положения соответствуют поставленной цели исследования – повышению эффективности эксплуатации экскаваторов при ликвидации очагов горения бурого угля путем разработки регламента проведения технического обслуживания, основанного на диагностировании изменения твердости и показателя дефектности поверхностного слоя коронок зубьев ковшей экскаваторов

Обоснованность научных положений, выводов и заключений подтверждается применением общепринятых методов теоретических исследований, удовлетворительного совпадения расчетных данных с результатами экспериментов, использованием стандартизированных методик неразрушающего контроля.

В первой главе выполнен обзор и систематизация результатов теоретических и экспериментальных исследований по процессам износа рабочего оборудования экскаваторов при действии внешних нагрузок в условиях повышенных температур эксплуатации, приведены данные по изменению механических свойств сталей. Установлено, что повышение эффективности эксплуатации экскаваторов возможно путем разработки рекомендаций по замене коронок ковшей, на основе анализа процесса нагружения с учетом действия внешних условий и фактического состояния металлоконструкций.

Основное содержание **научных положений**, выносимых на защиту, раскрывается во 2, 3 и 4 главах.

В первом положении автором установлена зависимость между твердостью и показателем дефектности поверхностного слоя коронок от срока их эксплуатации. Численными методами исследования показано влияние температурного градиента и внешних нагрузок на усталостную долговечность металлоконструкции ковша экскаватора.

Во втором положении автором сформулирована методика оценки текущего состояния коронок и их остаточного ресурса по параметрам поверхностного слоя: твердости и показателя дефектности в зоне наклепа. Приведены рекомендации по корректировке регламента техобслуживания экскаваторов путем перехода от план-графика замены коронок к замене по фактическому (предельному) состоянию.

Научная новизна работы состоит в:

1. Разработанной численной модели контакта коронки зуба ковша гидравлического экскаватора Komatsu PC400LC-7 с угольным пластом, подверженным эндогенному горению, которая позволяет оценить величины напряжений и деформаций коронки при различных циклических нагрузках.

2. Установленной экспериментальной зависимости показателей твердости и дефектности поверхностного слоя коронок зубьев ковшей экскаваторов, которые возрастают в области формирования наклепанного слоя в условиях высокотемпературного угольного массива с 440 до 490 НВ и

с 50 до 750 мкм соответственно, от срока их эксплуатации, которая может быть использована в качестве комплексного диагностического критерия для оценки остаточного ресурса.

Теоретическая значимость работы заключается в установлении причин износа рабочего оборудования экскаватора, работающего в условиях эндогенного горения угольных пластов, и обосновании методики оценки технического состояния коронок и прогнозирования их ресурса по результатам мониторинга твердости и показателя дефектности поверхностного слоя.

Практическая значимость работы состоит в разработке рекомендаций по совершенствованию системы технического обслуживания экскаваторов, работающих в условиях эндогенного горения угольных пластов, на основании внедрения методики оценки остаточного ресурса коронок ковшей.

Оценка содержания диссертации

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой решена задача повышения эффективности эксплуатации рабочего оборудования гидравлических экскаваторов, эксплуатируемых на участках эндогенного горения пластов бурых углей. Текст диссертационной работы отличается внутренним единством, название диссертации соответствует ее содержанию. Материал работы изложен общепринятым в научно-технической литературе языком.

По результатам исследования соискателем опубликовано 4 работы, из которых 2 статьи – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus, а также опубликован 1 патент на изобретение.

Замечания по диссертационной работе

Общие замечания. Орфография текста местами содержит опечатки, неправильные окончания отдельных слов, пропущены предлоги, используются некорректные фразеологические выражения.

Глава 2

1. При построении конечно-элементной сетки коронки (рис. 2.4) используется элемент тетраэдр, почему не использовались элементы шестиугольной или прямоугольной формы, при которых обеспечивается лучшая сходимость?
2. При расчете усилия копания ковшом (формулы 2.13 и 2.14) допущена опечатка. Для обратных лопат усилие копания ковшом, как правило, больше усилия копания рукоятью.

3. На стр. 49 непонятно утверждение «резко снижает усталостную долговечность коронки в зоне усилия копания 100-300 кН», поскольку не приведен диапазон изменения усилий на коронку. Интересно оценить долговечность при гистограммах нагружения с различным процентным соотношением максимальных амплитуд.
4. Каким процессом объясняется пологий участок кривой ресурса на рис. 2.13. Получается, что при условиях нагрузок 300 кН и более температурный градиент практически не оказывает влияния?
5. Представляется интересным сравнить полученные численные результаты с методами аналитического расчета, которые, например, есть в справочниках при расчете НДС.

Глава 3

1. Для измерения твердости используется портативный твердомер Константа КТ с преобразователем, реализующим динамический метод Либа тип D, для которого шероховатость поверхности должна быть не более 2 мкм. Какая шероховатость коронки зуба и как эта величина влияет на величину измеренной твердости?

Глава 4

1. При оценке остаточного ресурса используются таблицы твердости, дефектности поверхностного слоя и наработки. Возможно, лучше было получить аналитическое выражение, связывающее эти показатели, чтобы упростить расчет остаточного ресурса.

Указанные замечания не являются принципиальными, носят методически характер и не снижают научную ценность работы.

Заключение по диссертации

Диссертационная работа Громыки Дмитрия Сергеевича на тему «Разработка регламента проведения технического обслуживания рабочего оборудования экскаваторов при ликвидации очагов горения бурого угля», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины», является законченной научно-квалификационной работой, 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, Громыка Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины».

