

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Дрозденко Юрия Вадимовича на тему «Оценка технического состояния узлов и агрегатов бурошнековых машин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Она содержит 146 страниц текста, 22 таблицы, 47 рисунков, список литературы из 136 наименований, 3 приложения. Автореферат изложен на 21 странице, содержит список публикаций автора из 14 наименований.

Актуальность выбранной темы исследований

Сооружение скважин в породном массиве является важнейшей составляющей технологий разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, их добычи, как подземным, так и открытым способами. Кроме того, прокладка горизонтальных скважин является основой технологий бестраншейного строительства подземных коммуникаций, без которых невозможно развитие инфраструктуры городов. Значительная часть таких работ выполняется с использованием бурошнековых машин, которые в необходимой мере сочетают в себе такие качества, как универсальность, простота и эффективность.

Бурошнековые машины часто являются уникальным оборудованием, выпускаются ограниченными партиями или в единственном экземпляре. Поддержание таких машин в работоспособном состоянии, обеспечение их безаварийной эксплуатации является важной задачей, поскольку процесс обнаружения и устранения неисправностей часто влечет значительные затраты временных и финансовых ресурсов. В такой ситуации особое значение приобретает процесс диагностирования технического состояния оборудования и прогнозирование его остаточного ресурса. Поэтому развитие научно-технических основ оценки технического состояния узлов и агрегатов буровых машин, выявление закономерностей возникновения износа и развития деградиационных процессов в узлах и агрегатах является актуальной задачей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения, выводы и рекомендации обоснованы результатами теоретических и экспериментальных исследований, определяемых поставленными задачами и содержанием диссертационной работы, актуальность которой показана во введении.

Первая глава посвящена проблеме поддержания работоспособности бурошнековых машин. Своевременное выявление начала деградиационных процессов, приводящих к ухудшению или прекращению функционирования деталей, узлов и механизмов, а также установление характера развития этих процессов позволяют улучшить технико-экономическую эффективность

эксплуатации буровых машин. Анализ предшествующих работ и собственные наблюдения автора показали, что сократить количество отказов машин можно путем своевременной оценки и прогнозирования технического состояния их деталей и узлов. Поэтому необходимо обосновать приоритетные показатели, влияющие на фактическую работоспособность машин и ранжировать их по степени значимости, что является первым научным положением.

По существу, речь идет о создании новой методики оценки технического состояния агрегатов машин на основе анализа параметров вибрации подшипниковых опор.

Во второй главе приведено обоснование взаимосвязи технического состояния узлов и агрегатов с уровнем вибрации подшипниковых опор, выбраны средства измерения и метод обработки вибрационного сигнала. Сформулированное автором второе научное положение свидетельствует о целесообразности рассмотрения бурового станка как системы, в которой существует связь между текущим техническим состоянием деталей и спектральными характеристиками процесса их механического колебания в процессе работы, что позволяет оценить техническое состояние механизмов машин и сделать выводы о необходимости проведения технического обслуживания или ремонта.

В третьей главе на основе анализа причин возникновения отказов узлов и механизмов бурошнековых машин и методов обеспечения их работоспособности в процессе эксплуатации выбрана математическая модель, позволяющая оценить техническое состояние узлов бурошнековой машины.

Третье научное положение сформулировано на основе материала, приведенного в четвертой главе, и обосновывает способ снижения уровня вибрации в подшипниковых опорах вращательно-подающего механизма буровой машины и сокращения периодичности технического обслуживания и ремонта за счет применения самогерметизируемых подшипниковых узлов. На основе этого положения предложено техническое решение, позволяющее уменьшить количество продуктов бурения, попадающих на трущиеся поверхности и увеличить ресурс подшипниковых узлов. Новизна предложенного технического решения подтверждена патентом РФ.

Таким образом, можно утверждать, что научные положения и сформулированные на их основе выводы и рекомендации, обоснованы достаточно убедительно.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достаточная степень достоверности научных положений, выводов и рекомендации обеспечена анализом широкого круга научных работ по теме диссертации, использованием апробированных методов теоретических и экспериментальных исследований, достаточным объемом статистической выборки экспериментальных результатов, положительными результатами испытаний новой конструкции подшипникового узла. Они подтверждены актами внедрения результатов исследования в практическую деятельность производственных предприятий, публикацией основных выводов и рекомендаций в печати, обсуждением на научно-технических конференциях.

Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций

Научная новизна исследований вытекает из разработанных автором теоретических и методологических положений, позволивших создать концепцию повышения эксплуатационной надежности буровых машин за счет своевременного обнаружения и прогнозирования темпов развития деградиационных процессов в узлах и механизмах. В рамках этой концепции разработан метод оценки фактического технического состояния узлов и механизмов буровых машин на основе анализа спектральных характеристик вибрационного сигнала, регистрируемого на подшипниковых опорах в процессе работы машин.

Предложена математическая модель, позволяющая по результатам вибродиагностического обследования оценить техническое состояние механизмов буровых машин, и в соответствии с этим планировать техническое обслуживание и ремонт.

В дополнение к технико-экономическим мерам автором предложено оригинальное техническое решение, направленное на повышение эксплуатационной надежности буровых машин. Предложенное решение обеспечивает улучшение защиты подшипниковых узлов от абразивных породных частиц, приводит к уменьшению уровня вибрации в подшипниковых узлах и позволяет сократить периодичность технического обслуживания и ремонта этих узлов и увеличить срок их службы.

Значимость полученных результатов для науки и производства

Теоретическое значение результатов исследования заключается в разработке метода оценки фактического технического состояния буровых машин, базирующегося на использовании методов и средств неразрушающего контроля, и в разработке технических решений, направленных на повышение эксплуатационной надежности буровых машин.

Практическое значение полученных результатов состоит в сокращении количества непредвиденных отказов и времени простоя машин, обеспечении максимального использования ресурса основных конструктивных элементов. Кроме того, полученные результаты и рекомендации могут использоваться в учебном процессе при изучении дисциплин, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом машин.

Замечания

1. Раздел 1.2 первой главы посвящен анализу оборудования для бурения горизонтальных скважин. Анализ ограничен рассмотрением практически только буровых машин, которые применяются достаточно широко, но не являются единственным средством для сооружения горизонтальных скважин. Также широко применяются, например, гидравлические буровые установки. Кроме того для этой же цели весьма широко используются методы прокола и продавливания. Было бы уместно рассмотреть более широкий круг технических средств.

2. В конце первой главы (стр.23) говорится о том, что методы прокола и продавливания реализуются в основном для прокладки труб малого диаметра, в частности, менее 100 мм. Это утверждение неправомерно, так как методом

прокола сооружают скважины диаметром до 250-300 мм, а методом продавливания до 1200 мм и более.

3. В разделе 1.4 приводится обоснование приоритетных показателей работоспособности узлов бурошнекового оборудования. Оно строится «на основании обобщенного мнения множественных суждений специалистов». Из текста неясно, из какого источника взяты эти суждения, на основе которых выделяется группа показателей, характеризующих процесс сооружения скважин. Далее «на основании опроса группы экспертов были составлены матрицы рангов для групп факторов». Из текста непонятен состав группы экспертов, уровень их квалификации и профессиональной компетентности. Без этих сведений трудно оценить степень достоверности полученного результата.

4. В заключении первой главы (раздел 1.5.) автором сделан вывод о том, что из всего многообразия бестраншейных способов сооружения горизонтальных скважин для скважин диаметром от 500 мм и длиной до 100 м рационально использовать бурошнековую технологию ведения работ. Однако анализ сущности других способов и технических средств автором не проводился. Поэтому остается неясным обоснование и логика этого вывода.

5. Во втором выводе (раздел 1.5) выявлено, что отсутствие данных о протекании деградиационных процессов в узлах бурошнекового оборудования делает невозможным осуществление оценки его технического состояния. Это скорее не вывод, а констатация очевидного и типичного факта, поскольку отсутствие каких-либо данных логичным образом является препятствием для определенных действий. Следовательно, для такого вывода не требуется проведения аналитического исследования.

6. Второй вывод в разделе 4.5. не содержит сколько-нибудь новой информации, так как разгерметизация внутреннего пространства подшипниковых узлов естественно открывает доступ в это пространство абразивным породным частицам, которые неизбежно отрицательным образом действуют на состояние подшипников. Это очевидный факт, не требующий какого-либо дополнительного подтверждения.

7. В главе 3 автором не уточнено, каким образом диаграмма изменения параметров потока отказов подтверждает необходимость проведения диагностических мероприятий. Из текста этой же главы непонятно как определяется наработка предельного уровня для определения остаточного ресурса по формуле 3.6 и что представляет собой модель оценки фактического состояния узлов оборудования бурошнековой машины с учетом влияния на простои и отказы механических систем параметров вибрации и климатических условий.

8. Стиль изложения диссертационной работы свидетельствует о несколько небрежном отношении автора к формулированию научных задач и полученных результатов. Так, например, в диссертации и в автореферате сформулировано четыре задачи исследования. Как результат решения этих задач автор выносит на защиту три научных положения. Логика построения научной работы, как правило, предполагает, что в результате решения каждой исследовательской задачи появляется новый научный результат. Несоответствие задач исследований и научных положений наиболее вероятно является следствием недостаточно четкого формулирования научных задач.

9. Диссертация и автореферат содержат значительное количество стилистических неточностей и грамматических ошибок, наиболее массовыми из

которых является слитное написание двух и более слов. Так, например, на стр. 83 количество слитно написанных слов достигает шести.

Указанные замечания безусловно ухудшают впечатление от диссертационной работы, но не перечеркивают научные результаты, полученные автором, не снижают научной и практической ценности диссертации и могут рассматриваться как рекомендации, которые желательно учитывать в дальнейших исследованиях.

Соответствие автореферата диссертации

Автореферат дает необходимое представление о методологии исследований, результатах и рекомендациях, полученных в диссертационной работе, полностью соответствует ее содержанию и отражает основные научные положения и выводы.

Заключение

Диссертация Ю.В. Дрозденко представляет собой законченную научно-квалификационную работу, и отражает решение научной задачи, имеющей важное хозяйственное значение. В диссертации изложены научно обоснованные технические и технологические решения, обеспечивающие возможность повышения эксплуатационной надежности буровых машин за счет осуществления контроля фактического технического состояния узлов и агрегатов машин по их вибрационным характеристикам, а также за счет совершенствования конструкции опорных подшипниковых узлов направленного на их защиту от абразивных породных частиц.

Диссертационная работа отвечает критериям Положения "О порядке присуждения ученых степеней", а ее автор Дрозденко Юрий Вадимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Официальный оппонент:
доктор технических наук,
заведующий лабораторией подземной
строительной геотехники и геотехнологий
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки «Институт горного дела
им. Н.А. Чинакала» Сибирского отделения
Российской академии наук (ИГД СО РАН)
630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 54,
bbdanilov@mail.ru

 Б.Б. Данилов

Борис Борисович

Подпись Б.Б. Данилова удостоверяю.
Ученый секретарь ИГД СО РАН, к.т.н.





А.П. Хмелинин