

ОТЗЫВ

официального оппонента,

доктора технических наук, профессора Паламарчука Николая Владимировича на диссертационную работу Шендрика Александра Владимировича «Повышение надежности гидроприводов проходческих комбайнов со стреловидными исполнительными органами типа КСП-32», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины» (технические науки)

На отзыв представлена диссертационная работа на 168 страницах, в том числе 3 приложения на 12 страницах, в которых приведено 24 рисунка, 19 таблиц, список литературных источников из 139 наименований и автореферат на 16 страницах, включая 4 рисунка, 2 таблицы и список трудов автора, отражающих содержание работы.

1. Актуальность исследования

Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку она посвящена вопросам повышения надежности гидросистем проходческих комбайнов избирательного действия за счет организации рационального технического обслуживания и ремонта, установления целесообразных потребностей в запасных частях при ремонтах и повышения ремонтпригодности гидроприводов комбайнов.

Выбор темы исследований основывается на глубоком анализе проблем обеспечения надежности и влияния ее на эффективность работы проходческих комбайнов, особенностей конструкций гидроприводов, причин появления отказов и условий эксплуатации, а также анализа существующих систем технического обслуживания и ремонта проходческих комбайнов.

2. Содержание работы

В первом разделе подробно проведен анализ воздействия механических и гидравлических факторов на отказы узлов и деталей комбайнов. Проанализированы влияние на показатели надежности гидросистем нагрузок при разрушении горных пород, недостатков конструкций, изготовления и сборки, а также отказы, связанные с загрязнением рабочей жидкости.

Выполнен анализ существующих принципов ремонта проходческих комбайнов после отказов. К ним относятся: планово-предупредительный ремонт, заключающийся в регламентированной замене узлов; ремонт по техническому состоянию; обслуживание и ремонт по состоянию машин и механизмов, контролируемым непрерывно встроенными устройствами.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/12
27. 01. 2022

Во втором разделе разработана структурная модель надежности проходческого комбайна типа КСП-32, включающая на первом уровне механическую, гидравлическую и электрическую системы, которые в свою очередь на втором уровне содержат 15 подсистем. Подсистемы на третьем уровне подразделены на узлы, включающие на четвертом уровне элементы и детали комбайна.

Проведена экспертная оценка надежности систем, подсистем, узлов, элементов и деталей проходческого комбайна. Результаты экспертного оценивания сравнивались с результатами экспериментальных исследований, которые показали высокую сходимость.

В третьем разделе выполнено планирование проведения экспериментальных исследований в шахтных условиях производственного объединения «Макеевуголь». При проведении исследований выявлены виды неисправностей различных систем и подсистем комбайнов, получены статистические данные о количестве отказов подсистем, данные о средних наработках между отказами и данные среднего времени восстановления.

В четвертом разделе разработана методика оценки надежности элементов гидросистем, определены рациональные периоды технического обслуживания и ремонта гидроприводов проходческих комбайнов. Получены зависимости параметров потока отказов и вероятности безотказной работы подсистем поворота исполнительных органов от времени эксплуатации комбайнов. Получены функции вероятности безотказной работы подсистем поворота и подъема исполнительных органов во время периода нормальной эксплуатации без проведения технического обслуживания и ремонта, а также при проведении технического обслуживания и ремонта гидроприводов комбайнов.

В пятом разделе выполнено определение необходимого количественного и номенклатурного состава запасных частей на основании двух требований. Первое требование следует из необходимости обеспечения запасными, определяющих минимальное время восстановления после отказов. Второе требование заключается в исключении накопления не используемых (лишних) запасных частей. Для снижения простоев при эксплуатации проходческих комбайнов за счет оптимизации необходимого для ремонтов количества и перечня запасных частей, были выбраны критерии и разработаны рекомендации по их резервированию.

В шестом разделе проведены экспериментальные исследования и рекомендованы мероприятия по повышению ремонтпригодности гидроприводов проходческих комбайнов в шахтных условиях. Предложены также способы восстановления изношенных элементов проходческих комбайнов и исследована возможность восстановления внутренних поверхностей гидроцилиндров электромеханическим способом, который позволяет значительно повысить их твердость и износостойкость.

В заключении приведены основные выводы (9 пунктов) по результатам работы. Текст автореферата соответствует диссертационной работе.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов, рекомендаций и заключений

Достоверность полученных научных результатов обеспечена применением системного подхода, корректным использованием теоретических методов и подтверждением их экспериментальными данными, полученными в шахтных условиях эксплуатации проходческих комбайнов. Эффективность предложений подтверждены при их внедрении на горнодобывающих предприятиях и на ремонтных заводах.

Автором диссертации новизна работы сформулирована следующим образом:

1. Впервые экспериментально, в представительных условиях шахт Донбасса, установлено, что удельный вес отказов в гидравлических подсистем ПК КСП32 составляет порядка 70 %, при этом преобладающими законами наработки между отказами элементов гидравлических подсистем (поворота и подъема исполнительных органов, нагребающих лап или звезд, хода и насосных станций) являются экспоненциальный (на участках приработки и износа) и закон Вейбулла, (на участках нормальной эксплуатации), а затраты времени на их восстановление не противоречит экспоненциальному закону.

2. Впервые разработан метод прогнозирования отказов гидроприводов комбайнов, с использованием установленных закономерностей распределения показателей надежности. Метод позволяет установить вероятность безотказной работы элементов гидроприводов в течение «жизненного цикла» - при приработке, нормальной и износовой эксплуатации, а также определить оставшийся ресурс до капитального ремонта при использовании данных наблюдений за относительно короткий период времени работы небольшого числа проходческих комбайнов

3. Впервые на основе установленных законов распределения между отказами как случайных явлений при их эксплуатации в реальных условиях установлены рациональные периоды проведения технических обслуживаний и ремонтов проходческих комбайнов. Проведение технических обслуживаний и ремонтов гидроприводов в рациональные периоды приводит к повышению их ресурса на $25 \div 30\%$.

4 Замечания по работе:

1. В пункте «Методы исследования» (стр. 10) в перечень методов неправомерно включены методы совершенствования технического обслуживания и ремонта, так как предложенные системы совершенствования систем технического обслуживания и ремонта в диссертационной работе представлены как научный результат;

2. Во втором разделе слишком большое внимание уделено структурной модели и экспертной оценке надежности систем проходческого комбайна типа КСП-32;

3. В п 3.1 указывается, что при планировании экспериментальных исследований длительность наблюдения за каждым комбайном принята два года и четыре месяца. Но при этом обоснование необходимой длительности наблюдений за комбайнами не приводится;

4. В таблице 3.2 приведены наименования шахт и заводские номера проходческих комбайнов, использованных в проведении экспериментальных исследований. Непонятно, все девять комбайнов с начала наблюдений были абсолютно новыми или они уже эксплуатировались какое-то время;

5. На рисунке 3.2, стр. 85 приведены зависимости плотностей вероятностей времени наработок между отказами и времени восстановления различных подсистем, при этом, не обосновано соединение наименее надежных подсистем поворота, подъема и телескопа исполнительных органов в одном графике;

6. В работе нет сведений о том, с какой частотой вращался шпиндель станка с восстанавливаемой деталью при электромеханическом восстановлении внутренних поверхностей гидроцилиндров;

7. Рекомендации по рациональным техническим ремонтам и обслуживанию гидросистем комбайнов следует отнести к наиболее удачным частям диссертационной работы (и наиболее краткой). Это направление следовало бы автору развивать и вернуться к этому вопросу в дальнейшей научной деятельности;

8. В диссертационной работе имеется ряд опечаток и неудачных стилистических формулировок.

Следует отметить, что вышеперечисленные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы и не влияют на значимость и достоверность основных положений исследования.

5. Апробация диссертации и публикации

Основное содержание и результаты работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях и научно-технических советах предприятий:

1. Международная конференция г. Тольятти (Россия) май 2019 г. Приоритетные задачи и стратегии развития технических наук.

2. IV Международная научно-техническая конференция. г. Казань (Россия) 2019г. Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем.

3. Международная научно-практическая конференция Россия, г. Калуга, 2019, «Материалы и методы инновационных научно-практических исследований и разработок»,

4. На техническом совете ООО «Ремтехсервис» ноябрь 2019г.

5. На техническом совете производственного объединения «Макеевуголь» октябрь 2019г.

По результатам проведенных исследований опубликовано 7 работ, в том числе 4 статьи в журналах из перечня, рекомендованного ВАК ДНР для

публикации результатов диссертационных работ.

6. Оценка структуры, содержания и оформления диссертации

Диссертация написана в форме, позволяющей получить полное и достаточно подробное представление о материалах исследований, проведенных автором. Оформление работы аккуратное, соответствует установленным требованиям. При использовании сторонних источников в диссертации даются необходимые ссылки. Основные положения и результаты проведенных исследований обсуждались на международных и всероссийских конференциях. Научные положения, выводы и заключения соискателя по итогам диссертационной работы достаточно полно отражены в своих опубликованных научных статьях.

В диссертации четко определен вклад автора в разработку проблемы в работах, опубликованных коллективно с соавторами.

Полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным целям.

Тема диссертации соответствует паспорту заявленной научной специальности 05.05.06 – Горные машины, а именно пунктам:

п. 5 - повышение долговечности и надежности горных машин и оборудования;

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;

Корректность изложения научного материала, наглядная иллюстрация полученных результатов в виде таблиц, графиков и структурных схем позволяют объективно оценивать содержание, выводы и значимость проведенных научных исследований.

Автореферат кандидатской диссертации Шендрика А. В. полностью соответствует основному содержанию диссертационной работы.

7. Общая оценка диссертационной работы

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненная автором самостоятельно на высоком научном уровне. В которой решена актуальная, обладающая научной новизной и важная задача для горной промышленности, заключающаяся в установлении закономерностей показателей надежности гидроприводов проходческих комбайнов со стреловидными исполнительными органами, и использовании их в частности для разработки мероприятий по повышению надежности комбайнов за счет их технического обслуживания и ремонта.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на достаточно большом числе экспериментальных данных, и расчетов. Она написана доходчиво, грамотно, хорошим научным языком и аккуратно оформлена. В каждом разделе и работе в целом сделаны четкие выводы. Основные результаты изложены в 7 печатных работах, из них 4 опубликованы в рецензируемых изданиях ВАК Министерства

образования и науки ДНР. Автореферат соответствует структуре и основному содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям по пункту 2.2

« Положением о присуждении ученых степеней», а ее автор Шендрик Александр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины (технические науки).

Официальный оппонент:

Заведующий кафедрой

«Подвижной состав железных дорог»

«Донецкий институт железнодорожного транспорта».

Доктор технических наук по специальности 05.05.06.

Горные машины, профессор.



Паламарчук Н.В.

Подпись


Адрес: 283018, ДНР, г. Донецк, ул. Горная, 6

Телефон: +38 (062)319-09-49

E-mail: institut-transporta@mail.ru <http://drti.donbass.com>

Я, Паламарчук Николай Владимирович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

Доктор технических наук



Паламарчук Н.В.

Подпись

Подпись Паламарчука Н.В. заверяю:

Начальник отдела кадров



Е.Н. Гончарук