



УТВЕРЖДАЮ:
Проектор по учебной работе
ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный
университет»

Максим Валерьевич Румянцев

660041, Россия, Красноярск, проспект Свободный, 79
телефон (391) 244-82-13, факс (391) 244-86-29
http://www.sfu-kras.ru e-mail: office@sfu-kras.ru

№ _____
на № _____ от _____

2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Шахманова Виталия Николаевича
«Разработка методики оценки фактического технического состояния
шахтных вентиляторов главного проветривания»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.05.06 – Горные машины

1. Актуальность темы для науки и практики

Потребность горнодобывающей отрасли народного хозяйства в создании и внедрении в производство новых систем проветривания шахт, рудников и подземных городских коммуникаций в настоящее время достаточно велика и объясняется это следующими факторами:

- низкой надежностью вентиляторов главного проветривания, не обеспечивающих требуемых Правилами безопасности в угольных шахтах и Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом показателей работоспособности и безотказности;
- недостаточной разработанностью систем мониторинга технического состояния вентиляторов главного проветривания;
- низкой культурой технического обслуживания, наладки и ремонтов вентиляторов главного проветривания.

И если первая из обозначенных проблем в настоящее время решается за счет поставки на шахты и рудники вентиляторов главного проветривания, выполненных по новым аэродинамическим схемам, вторая в какой-то мере решается в новых вентиляторах путем контроля электрических параметров работы приводных электродвигателей, контроля давления и подачи воздуха, а также контроля вибрации кожуха вентиляторов, то третья проблема в последнее время только усугубляется. А ведь количество новых вентиляторов,

поставленных на шахты и рудники Кузбасса, в настоящее время не превышает 10%. А остальные (почти 90%) обслуживаются по старому «Руководству по ревизии и наладке главных вентиляторных установок шахт», и опираются на правовую базу «РД 03-427-01. Методические указания по проведению экспертных обследований вентиляторных установок главного проветривания: утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 20.12.2001. № 61».

Поэтому диссертация Шахманова В. Н., направленная на разработку методики вибродиагностики и проведение мониторинга технического состояния шахтных вентиляторов главного проветривания, является вполне актуальной и своевременной. При этом в исследовании принята вполне плодотворная идея использования взаимосвязи закономерностей функционирования вентилятора с механическими колебаниями промежуточного вала и опор роторов рабочего колеса вентилятора и приводного двигателя.

2. Научная новизна результатов работы заключается в том, что автор разработал и теоретически обосновал комплекс научных и технических решений, направленных на оценку технического состояния узлов и агрегатов шахтных вентиляторов главного проветривания.

Во-первых, на основе анализа большого фактического материала за 15-летний срок наблюдений, он установил и ранжировал причины отказов более 40 осевых и 10 центробежных вентиляторов.

Во-вторых, на основе исследования математических моделей колебания основных узлов осевого вентилятора он разработал методический подход к построению их амплитудно-частотных характеристик, пригодных для идентификации по результатам эксплуатационных замеров вибрации.

В-третьих, на основе анализа функциональных методов диагностики предложен подход к оценке технического состояния шахтных вентиляторов главного проветривания, для реализации которого разработана методика мониторинга технического состояния ШВПГ различного типа по общему уровню виброскорости $V_{СКЗ}$ и спектральным маскам, базирующаяся на теоретико-вероятностном подходе и учитывающая вид технического обслуживания.

Приведенные в диссертации результаты выполненных экспериментальных исследований, а также промышленной апробации являются, несомненно, новыми и могут быть полезны широкому кругу специалистов, занимающихся проблемами проектирования, изготовления и эксплуатации вентиляционных установок.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечены корректным использованием для построения зависимостей и классификаций, по которым сформулированы основные научные положения и сделаны основные выводы и рекомендации диссертации, фундаментальных методов теоретической и прикладной механики, теории колебательных процессов, а также методов прикладной статистики и статистического прогнозирования.

Их адекватность реальным процессам и наблюдаемым явлениям подтверждена результатами большого объема аналитических, лабораторных и производственных исследований, корректно обработанного с использованием современного аппарата статистического анализа, а также положительными результатами внедрения разработанной методики мониторинга технического состояния ШВГП на шахтах и рудниках Кузбасса.

4. Практическая ценность работы заключается в том, что:

– установленные закономерности влияния конструктивных параметров и режимов работы вентиляционных установок на частотный состав механических колебаний, генерируемых в различных узлах и агрегатах вентиляторов, позволяют определять их остаточный ресурс;

– разработанная методика мониторинга фактического технического состояния по параметрам механических колебаний позволяет заменить систему плановых ревизий и ремонтов вентиляционных установок на систему технического обслуживания по фактическому состоянию, исключающую (с 95% вероятностью) аварийные отказы оборудования;

– построенная теоретико-вероятностная модель прогнозирования изменения показателей эксплуатационной надёжности позволяет повысить долговечность и безотказность эксплуатации ШВГП на основе достоверной экспериментальной информации о техническом состоянии каждого конкретного вентилятора, эксплуатирующегося в конкретных горнотехнических условиях.

Разработанные диссертантом рекомендации могут быть использованы научно-исследовательскими и экспертными организациями, а также промышленными предприятиями для повышения эффективности эксплуатации шахтных вентиляторов главного проветривания. Кроме того, полученные результаты могут быть рекомендованы для включения в курсы «Эксплуатация горных машин и комплексов» и «Техническая диагностика горных машин и оборудования» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 130400 «Горное дело» ВУЗов России.

5. Публикации, язык и стиль диссертации

Опубликованные работы Шахманова В. Н. (общим числом 12) в достаточной мере отражают результаты, полученные диссертантом, освещают основные научные положения, выносимые на защиту, новизну, практическую значимость и внедрение результатов исследования в производство.

Материал работы изложен ясным, четким, общепринятым в научно-технической литературе языком. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

6. Замечания и пожелания по работе:

1. Первое научное положение сформулировано в виде общеизвестных факторов, являющихся причинами отказов машины. Положение нуждается в уточнениях и корректировке. Например, фраза об отсутствии отказов системы контроля технического состояния основных узлов и агрегатов ШВГП встречается дважды.

2. В работе нет обоснования, почему низкая вероятность восстановления работоспособности механического оборудования ШВГП именно $P=0,39$ стала лимитирующим фактором при повышении добычи угля. Может быть, логичнее было это значение увязать с коэффициентом технического использования вентиляторов.

3. В научной новизне указано, что «установлена закономерность аварийности ШВГП различных типов от условий эксплуатации». Непонятно, в чем именно эта закономерность выражена.

4. В автореферате отмечено, что для установления эксплуатационной надежности исследуемых вентиляторных установок определялись количественные характеристики надежности, в том числе коэффициент готовности. Однако, каких-либо значений и анализа этого показателя в работе не обнаружено, а он является важным критерием оценки технического состояния машины, учитывающим и ее наработку, и период восстановления.

5. На рис. 2 автореферата показана наработка на отказ вентилятора ВОКД-3,6, где видно, что она с продолжительностью эксплуатации машины увеличивается с 10500 час. до 22564 час. Непонятно, почему. Это событие нуждается в пояснении.

6. В формулах автореферата (11) и (12), предназначенных для определения ресурса, не раскрыты обозначения параметров (h, U, \dots). Нет примера определения этого ресурса, поэтому не понятен алгоритм прогнозирования остаточного ресурса вентиляторов.

6. Заключение

Представленная Шахмановым Виталием Николаевичем диссертация по своим задачам, содержанию, научно-техническому направлению, результатам выполненных исследований соответствует следующим областям исследований специальности 05.05.06 – «Горные машины»:

- 1. Изучение закономерностей внешних и внутренних рабочих процессов в горных машинах, комплексах и агрегатах с учетом внешней среды.
- 3. Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их элементов.
- 5. Повышение долговечности и надежности горных машин и оборудования.

Рецензируемая диссертация является научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получено решение актуальной научной задачи по обоснованию метода оценки технического состояния шахтных вентиляторов главного проветривания по параметрам вибрации, имеющей существенное значение для их безопасной эксплуатации. Работа отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шахманов Виталий Николаевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05. 06 – горные машины.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на открытом заседании кафедры «Горные машины и комплексы» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» «13» мая 2016 г., протокол № 6.

Председатель семинара,

заведующий кафедрой «Горные машины и комплексы»

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,

д-р техн. наук, проф

Гилёв Анатолий Владимирович

Адрес: 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Тел. 8(391) 244-86-25. E-mail: Anatoliy.Gilev@gmail.com

Секретарь семинара,

профессор кафедры «Горные машины и комплексы»

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,

д-р. техн. наук, доцент

Демченко Игорь Иванович

Адрес: 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Тел. 8(391) 244-86-25. E-mail: office@sfu-kras.ru