

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук

Кишалова Александра Евгеньевича на диссертационную работу

Саубанова Оскара Маратовича на тему «Совершенствование удаленной диагностики газоперекачивающих агрегатов на базе штатного оборудования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5.– «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки)»

1. Актуальность выбранной темы

Российская система магистрального трубопроводного транспорта газа представляет собой уникальную, сложно-разветвленную сеть с большим количеством компрессорных станций, на которых установлены газоперекачивающие агрегаты большой мощности.

Технический уровень газотурбинных ГПА оказывает существенное влияние на показатели транспорта газа, т.к. стоимость компрессорной станции составляет не менее 25 % общей стоимости газопровода, а расход топливного газа на работу ГТД соответствует 5–10 % от транспортируемого газа. Принято считать, что надежность работы ГПА непосредственно влияет на надежность и бесперебойность работы всей газотранспортной системы в целом. Учитывая, что значительная часть ГПА находятся в длительной эксплуатации и уже неоднократно выработали назначенный заводом-изготовителем ресурс, внедрение новых методов и средств контроля и диагностики технического состояния изношенных узлов агрегата в режиме реального времени, является актуальным и перспективным вопросом. На сегодняшний день одним из основных видов мониторинга и диагностики является корпусная вибрация. Она позволяет оценить техническое и механическое состояние изделия, предупредить возможную поломку и выход из строя.

Предлагаемые в диссертации Саубанова О.М. методы организации удаленного мониторинга вибрационных сигналов на базе имеющихся вычислительных ресурсов

компрессорной станции является актуальной, позволяет повысить полноту диагностирования и соответствует мировых трендам в эксплуатации промышленного оборудования.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная обоснованность положения, выводов и положений, сформулированных в работе, подтверждается следующим:

- необходимым объемом экспериментальных исследований по апробации разработанной системы удаленного вибрационного мониторинга газотурбинных двигателей в условиях эксплуатации на компрессорной станции;
- наличием большого массива обработанных статистических диагностических данных расширенных вибрационных обследований парка ГТД;
- экспериментальных исследованиях изготовленных блоков спектрального анализа;
- выявленными разработанной системой первичных диагностических признаков эксплуатационного дефекта ГТД типа АЛ-31СТ;
- использованием общепринятых теоретических методов вибрационного диагностирования, теория колебаний роторных машин, а также вероятностно-статистических методов принятия решений.

3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность основных положений диссертационной работы Саубанова О.М. подтверждается комплексом теоретических и расчётно-аналитических исследований, обеспечивается результатами практического внедрения.

Выдвинутые в диссертации научные положения, сформулированные выводы и рекомендации базируются на их четких физических представлениях, обусловлены

строгими математическими методами и подтверждены контрольными испытаниями ГПА на КС ООО «Газпром трансгаз Уфа».

4. Оценка новизны диссертации, значимости полученных результатов для науки и практики

Новыми научными результатами, полученными в данной работе, являются:

- методы, позволяющие расширить функциональные диагностические возможности штатного оборудования для анализа вибрационного сигнала и повысить полноту диагностирования в 3,5 раза;

- закономерности изменения величин виброскорости в полосах частот в зависимости от степени поврежденности узлов ГТД, на основе которых предложены вибрационные критерии дефектного состояния судового ДР59Л и авиационного АЛ-31СТ, отличающиеся тем, что сформированы поузловые нормы вибрации 23-х узкополосных составляющих спектра, а также критерии оценки технического состояния по вибросигналу в режиме реального времени.

Применение разработанных схем и алгоритмов реализации системы удалённого вибромониторинга энергоустановок на базе штатной системы виброконтроля могут применяться для удалённого полосового анализа вибраций и корректной оценки текущего технического состояния ГПА в режиме реального времени. В результате внедрения результатов исследования расширены функциональные возможности штатной системы вибромониторинга, полнота диагностирования увеличена в 3,5 раза по сравнению с действующими подходами к диагностике. Результаты исследования позволили выявить перечень дефектных признаков и типовой характер изменения вибрации отдельных составляющих спектра фиксируемых системой на ГПА КС «Москово».

5. Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа изложена на 185 страницах машинописного текста и содержит 42 рисунка и 28 таблиц. Библиографический список литературы состоит из 126 наименований отечественных и зарубежных источников.

Диссертация соискателя является завершенным научным трудом, обладающим теоретической и практической значимостью, научной новизной.

6. Основные замечания и рекомендации к диссертационной работе

К тексту диссертационной работы имеются следующие замечания.

1) В названии диссертации упоминается штатное оборудование ГПА, однако в тексте диссертационной работы недостаточно раскрывается, что входит в это понятие, и о каком оборудовании идет речь.

2) Не ясно как будет работать система при неисправности одного из применяемых штатных датчиков вибрации.

3) Не ясно имеются ли принципиальные отличия представленных методик нормируемого и ненормируемого удаленного полосового анализа вибрационного сигнала.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Считаю, что диссертация **Саубанова Оскара Маратовича** на тему: «Совершенствование удаленной диагностики газоперекачивающих агрегатов на базе штатного оборудования», имеет научную новизну и практическую ценность, выполнена на современном научно-техническом уровне, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой в логическом порядке изложены новые научно обоснованные вибрационные критерии оценки технического состояния приводных двигателей и нагнетателей в составе газоперекачивающего

агрегата по вибрационному сигналу, а также способы их технической реализации на действующем оборудовании компрессорных станций в режиме реального времени, что имеет существенное значение для развития нефтегазовой отрасли и страны.

На основании отмеченного, можно заключить, что диссертационная работа отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в п. 9-14, ред. от 20.03.2021 г.), а соискатель Саубанов Оскар Маратович **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки)».

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.428.03 и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

кандидат технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», доцент кафедры «Авиационная теплотехника и теплоэнергетика», доцент
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кишалов Александр Евгеньевич

18.08.2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»
Почтовый адрес: 450008, Россия, Уфа, ул. К. Маркса д. 12.
тел.: +7(347)2943829, kishalov@ufanet.ru

Подпись А.Е. Кишалова заверяю



Кишалова А.Е.
18 08 2022
М.П. отдела документационного обеспечения
И. Рахимова