

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента

Науменко Александра Петровича

на диссертационную работу Валеева Анвара Рашитовича

*«Анализ и разработка методов технической диагностики и вибрационной защиты нефтегазоперекачивающего оборудования»*, представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальностям 5.6.6. - История науки и техники (технические науки) и 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

### **1. Актуальность выбранной темы**

Трубопроводный транспорт углеводородного сырья является неотъемлемой частью топливно-энергетического комплекса и требует применения современных инновационных технологий управления основными фондами с решением общих технических и производственных задач, включая задачи повышения уровня надёжности и безопасности оборудования.

В настоящее время сооружения магистрального транспорта углеводородов относятся к промышленным объектам повышенной опасности, что требует усиления требований надёжности и безаварийной работы всего оборудования. В связи с этим актуальны исследования связанные с повышением надёжности оборудования, обеспечивающего данный транспорт.

Диссертация Валеева А.Р. направлена на анализ и разработку методов повышения надёжности и долговечности нефтегазоперекачивающего оборудования.

Таким образом, актуальность диссертационной работы, направленной на исследование комплексной технологии мониторинга и вибрационной защиты нефтегазоперекачивающего оборудования, сомнения не вызывает.

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

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы применением теоретических методов исследования колебаний оборудования и виброизоляторов, базирующихся на положениях теоретической механики, сопротивления материалов и математического моделирования, использованием экспериментальных методов исследования и разносторонней апробацией.

### **3. Значимость полученных результатов для науки и практики**

Создание общей технико-исторической картины становления и развития

организации ремонтов, технического обслуживания и технической диагностики нефтегазоперекачивающего оборудования, а также развитие методов и средств защиты оборудования от негативных вибрационных воздействий, позволит иметь базу для дальнейшего совершенствования существующих методов эксплуатации оборудования.

Применение практических результатов выполненной работы рекомендуется на предприятиях, эксплуатирующих ответственное и мощное промышленное роторное оборудование, такие как насосы и компрессоры.

Результаты научных исследований применимы для диагностирования нефтегазоперекачивающего оборудования, а именно для совершенствования методики идентификации дефектов и определения их опасности.

Также разработан типовой ряд виброизоляторов с квазиулевым жесткостью на различную нагрузку, которые применимы для вибрационной защиты широкого перечня промышленного оборудования. В частности, подобраны виброизоляторы с квазиулевым жесткостью для насосов марки НМ, определено необходимое количество виброизоляторов.

Применение разработанной системы виброизоляции с квазиулевым жесткостью, дополненной динамическим гасителем колебаний, позволяет уменьшить как общий уровень вибрации, так и практически исключить динамически передаваемую силу.

Показано, что внедрение комплексной технологии мониторинга и вибрационной защиты позволит уменьшить интенсивность отказов насосов на 56%, и увеличить среднюю наработку на отказ на 127%, а для ГПА – уменьшить интенсивность отказов на 19% и увеличить среднюю наработку на отказ на 24%.

На данный момент результаты исследований внедрены в компаниях ООО «Производственная компания «Новые технологии», ООО «Анод-Урал» и ФГБОУ «Красноармейский научно-исследовательский институт механизации».

#### **4. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается применением экспериментальных методов исследований. Также достоверность подтверждается широкой апробацией на различных мероприятиях, в том числе на известных международных зарубежных конференциях, например на серии конференций International Congress on Sound and Vibration

Достоверность и апробация дополнительно подтверждается наличием значительного количества публикаций соискателя по диссертационной работе. Дополнительно достоверность исследований обеспечивается поддержкой грантами российских государственных фондов.

Новизна результатов диссертационной работы заключается в создании нового подхода к диагностике промышленного оборудования, который основывается на установленных взаимосвязях между возникающими дефектами и параметрами динамических нагрузок на опоры, что позволило разработать пространственную модель идентификации дефектов, лежащую в основе способа диагностирования насосных агрегатов.

Также новизной обладают полученные соискателем знания о зависимостях, отражающих взаимосвязь параметров виброизолятора от геометрических параметров и свойств материала, и предложенные научно-технические основы проектирования виброизолятора с квазинулевой жесткостью тарельчатого типа для использования на нефтегазоперекачивающем оборудовании, отличающиеся тем, что учитывают нелинейную силовую характеристику, неоднородность параметров и устойчивость конструкции виброизолятора.

Отдельного внимания заслуживает установление факта возможности получения материала с новыми свойствами жёсткости и разработка виброизоляционного метаматериала с внутренней структурой с квазинулевой жёсткостью, что также характеризует научную новизну исследований.

## **5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность**

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, основных выводов, списка литературы из 380 наименований и 7 приложений; изложена на 402 страницах машинописного текста и содержит 183 рисунка и 62 таблиц.

Диссертация и автореферат излагаются грамотным научным языком, текст написан последовательно, грамотно.

## **6. Основные замечания и рекомендации к диссертационной работе**

1. Автор представил оценку влияния использования разработанной методики диагностирования оборудования с использованием данных тензометрии на надёжность оборудования, однако не указал ни методики оценки, ни законы распределения отказов, что вызывает сомнения в достоверности результатов оценки.

2. Автор приводит электрические принципиальные схемы и разработанных и использованных устройств, что, по моему мнению, не является предметом диссертационного исследования, поскольку не относится к специальностям, по которым проходит защита работы.

3. В третьем разделе автор предложил критерий фильтрации при определении двух горизонтальных и вертикальной координат, а также интенсивности, однако не оценил достоверность фильтрации или вероятность ошибки при фильтрации.

4. В заключительной части диссертационной работы и автореферата автор представил результаты исследований, заключающиеся в разработке новых методик, способов, моделей, изделий и их материалов, однако практически не представлено новых научных достижений в виде новых научных знаний в области методов мониторинга и вибрационной защиты нефтегазоперекачивающего оборудования, которые оказались скрыты в тексте диссертационной работы.

Отмеченные замечания не ставят под сомнение корректность полученных результатов диссертационной работы и не снижают ее ценность.

## **7. Публикации, отражающие основное содержание работы**

По теме диссертационной работы имеется достаточное количество публикаций для широкого освещения проведенных исследований, а именно 119 публикаций, в том числе 1 монография, 31 публикация в изданиях, входящих в перечень ВАК, 34 публикаций в изданиях, индексируемых в Scopus и/или Web of Science, 10 патентов и свидетельств на результаты интеллектуальной деятельности.

## **8. Соответствия содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации**

В автореферате изложены основные положения диссертационной работы, которые дают достаточную информацию о защищаемых положениях и их обоснованности.

## **9. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Принимая во внимание всё вышеизложенное, считаю, что диссертация Валева А.Р. является актуальной, завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены общая технико-историческая картина становления и развития организации ремонтов, технического обслуживания и технической диагностики нефтегазоперекачивающего оборудования, развитие методов и средств защиты оборудования от негативных вибрационных воздействий, а также новые научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на развитие методов мониторинга и вибрационной защиты нефтегазоперекачивающего оборудования, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие теории и практики обеспечения надёжности эксплуатации оборудования и развитие нефтегазовой отрасли страны.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа

Валеева А.Р. «Анализ и разработка методов технической диагностики и вибрационной защиты нефтегазоперекачивающего оборудования» соответствует критериям раздела 2 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (пункты 9, 10, 11, 14), утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор **Валеев Анвар Рашитович** заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальностям 5.6.6. - История науки и техники (технические науки) и 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

На обработку персональных данных согласен.

Профессор кафедры «Радиотехнические устройства и системы диагностики», доктор технических наук (специальность 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»), профессор



**Александр  
Петрович  
Науменко**

«12» 04 2022 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ),  
адрес: 644050, г. Омск, Мира, д. 11  
тел.: +7 (3812) 65-26-98  
e-mail: [info@omgtu.ru](mailto:info@omgtu.ru)

Подпись Науменко Александра Петровича  
заверяю,  
Учёный секретарь



**Анна  
Фёдоровна  
Немцова**

«12» 04 2022 г.