

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта, доктора технических наук, профессора Кольги А.Д. на диссертацию Сағатовой Ләйла Бақытжанқызы на тему «Разработка цифрового мониторинга эксплуатации насосных установок», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования»

Насосные установки занимают ключевое место в системах водоснабжения, теплоэнергетики, нефтегазового комплекса и химической промышленности. Их бесперебойная работа напрямую влияет на надёжность технологических процессов, энергоэффективность и безопасность эксплуатации производственных объектов.

Значительная часть насосного оборудования на промышленных предприятиях эксплуатируется сверх нормативного срока службы, что приводит к увеличению количества отказов, росту энергопотребления и снижению коэффициента технической готовности.

Существующие методы диагностики в основном базируются на периодических осмотрах и регламентных ремонтах, которые не обеспечивают своевременного выявления скрытых дефектов — несоосности, разбалансировки ротора, износа подшипников и нарушений центровки.

В мировой практике, в настоящее время, активно развиваются системы предиктивного и цифрового мониторинга, однако их применение в современных условиях ограничено высокой стоимостью внедрения, сложностью технической поддержки и недостаточной адаптацией к климатическим и инфраструктурным особенностям Казахстана. В этой связи возникает необходимость разработки доступных и энергоэффективных решений, обеспечивающих непрерывный контроль технического состояния насосных установок и раннее предупреждение дефектов в реальном времени.

Тема исследования актуальна, поскольку обусловлена необходимостью перехода отечественной промышленности к предиктивной модели технического обслуживания оборудования в рамках цифровой трансформации машиностроительной и энергетической отраслей Республики Казахстан и решает важные для науки и производства задачи связанные с повышением эффективности и надёжности работы насосных агрегатов за счёт внедрения цифровых технологий мониторинга их технического состояния

Автором диссертации предложена концепция цифрового мониторинга насосных агрегатов, основанная на интеграции вибрационных и температурных параметров, регистрируемых с помощью анализатора BALTECH VP-3470, в единую информационно-аналитическую систему.

На базе центробежного насосного агрегата 1K8/18 разработан экспериментальный стенд, что позволило провести лабораторные исследования, подтвердить адекватность разработанных моделей и верифицировать алгоритмы цифровой диагностики.

Цель, идея и основные задачи исследования сформулированы корректно, охватывают все ключевые моменты и отражают суть решаемых задач. Структура диссертации выстроена логически правильно и соответствует утвержденному плану исследований.

Защищаемые в диссертационной работе Сағатовой Л.Б. научные положения и полученные результаты достаточно полно обоснованы проведенными

исследованиями, которые хорошо коррелируют с данными различных авторов, приводимыми в литературе.

Достоверность полученных научных результатов обеспечивается комплексным использованием современных методов анализа и моделирования динамики насосных агрегатов, а также практической верификацией разработанных моделей и алгоритмов цифрового мониторинга.

При решении поставленных задач применены методы многотельной динамики (MBD) и конечно-элементного анализа (FEA), реализованные в программных комплексах MSC.ADAMS и BALTECH Expert, что позволило провести численное моделирование процессов вибрации и динамического поведения ротора центробежного насоса с учётом упругих и демпфирующих свойств элементов конструкции.

Достоверность полученных результатов подтверждается данными экспериментальных исследований, проведенных на разработанном лабораторном стенде, которые показали совпадение теоретических и экспериментальных значений диагностических параметров с погрешностью не более 5–8 %,.

Кроме того, было проведено обследование технического состояния промышленных насосных агрегатов АО «НАК Казатомпром». Результаты обследования подтвердили применимость разработанных методов диагностики и прогнозирования технического состояния насосных установок в реальных условиях эксплуатации.

В процессе работы над диссертацией Сағатова Л.Б. показала свою компетентность в области постановки и решения сложных научных задач, умение разработки задач построения отечественных цифровых систем мониторинга насосного оборудования, адаптированных к условиям эксплуатации казахстанских промышленных предприятий и соответствующих мировым тенденциям развития предиктивной диагностики и интеллектуального обслуживания оборудования.

Основные результаты и выводы диссертационной работы прошли апробацию на международных научных конференциях и были опубликованы в известных специализированных научных изданиях, в том числе в журналах индексируемых в базах данных SCOPUS.

Диссертационная работа соискателя Сағатовой Ләйла Бақытжанқызы «Разработка цифрового мониторинга эксплуатации насосных установок», выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Она отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям PhD, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования».

**Зарубежный научный консультант,
профессор кафедры «Технологии металлов и ремонта машин»
ФГБУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,
г. Екатеринбург, Россия**

докт. техн. наук, проф.

Кольга А.Д.

Подпись: 
Заверяю: 
Заместитель начальника
по общим вопросам


(Серебрянников С.С.)