

технического состояния с уровнем составляющих в спектре вибрации.

Для оценки влияния частоты вращения подшипника на уровни спектральных составляющих вибрации, соответствующих частотам проявления дефектов, и установления зависимости между величиной оценки и техническим состоянием подшипника проведены экспериментальные исследования. Эксперимент проводился согласно методике исследований вибрации подшипников, описанной в [3].

Исследованию подвергались исправный подшипник, подшипники с физически смоделированными дефектами внутренней и внешней обоймы и подшипник с дефектом тел качения, образовавшимся в процессе его длительной эксплуатации.

В результате проведенного исследования установлено, что уровень спектральных составляющих вибрации, частоты которых соответствуют частотам проявления дефектов подшипников, и частота вращения связаны прямой зависимостью. При этом чувствительность данной зависимости напрямую связана с техническим состоянием исследуемого подшипника.

Чувствительность зависимости уровня спектральных составляющих подшипников от изменения частоты вращения с физически смоделированными дефектами внутренней и внешней обоймы выше чувствительности зависимости для исправного подшипника. Для подшипника, изъятого из эксплуатации и обладающего дефектом тел качения, чувствительность изменения уровней спектральных составляющих от изменения частоты вращения гораздо выше чем у исправного подшипника и подшипников с физически смоделированными дефектами. При этом чувствительность зависимости уровня спектральной составляющей, соответствующей дефекту тел качения, для подшипника изъятого из эксплуатации выше чем чувствительность зависимостей соответствующих другим дефектам подшипника.

Результаты, полученные при проведении данных исследований, положены в основу при составлении математических моделей вибрации подшипников качения, используемых в автоматических экспертных системах комплексов диагностики подшипников качения.

Библиографический список

1. Костюков В. Н. Мониторинг безопасности производства. М.: Машиностроение. 2002. С 224
2. Костюков В.Н. Основы виброакустической диагностики и мониторинга машин: Учебное пособие / В.Н. Костюков, А.П. Науменко. Омск: Изд-во ОмГТУ. 2011. С. 360.
3. Методика экспериментальных исследований вибрации подшипников /А.В. Зайцев, В.В. Басакин, И.С. Кудрявцева, А.О. Тетерин // Динамика систем механизмов и машин. – Омск: ОмГТУ 2014.- №4. – С. 112 – 115.

УДК 681.518.2

Тарасов Е.В., начальник ДППС (ООО НПЦ «Динамика»); Казарин Д.В., к.т.н., зам. начальника ДППС (ООО НПЦ «Динамика»); Зайцев А.В., научный сотрудник (ООО НПЦ «Динамика»); Павленков Д.В., инженер 3 категории, (ООО НПЦ «Динамика»); Костюков В.Н., д.т.н., профессор, генеральный директор (ООО НПЦ «Динамика»)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ

Важной задачей программы совершенствования производственных технологий эксплуатации сложных технических объектов производственно-транспортного комплекса, в частности, оборудования предприятий нефтехимической промышленности, является реализация безопасной ресурсосберегающей технологии обслуживания и ремонта, основанной на знании фактического технического состояния оборудования эксплуатируемого объекта в любой момент времени.

Эффективным решением данной задачи является применение интеллектуальных систем мониторинга и диагностики неисправностей, возникающих в процессе технической эксплуатации объекта. Данные системы представляют собой информационно-измерительные комплексы, имеющие пространственно-распределенную и иерархически-сложную структуру, с множеством первичных преобразователей физических величин (датчиков), измерительных модулей и диагностических контроллеров, которые измеряют сигналы, вычисляют диагностические признаки и выдают экспертные сообщения. Результатом работы диагностических комплексов являются предписания для обслуживающего диагностируемые агрегаты персонала, сформированные на основе автоматической экспертной системы.

Проверка метрологических характеристик измерительных каналов (АХ, АЧХ, расчет погрешностей и др.) для больших систем (свыше сотен измерительных каналов) процесс трудоемкий. Кроме того, значительных затрат ресурсов требует проверка экспертной системы, отвечающей за корректность постановки диагноза. Однако, решение экономических задач накладывает свои ограничения на продолжительность и затраты на проведение испытаний.

Эффективность распознавания неисправностей оборудования, защищаемого системами мониторинга и диагностики, во многом зависит от качества настройки, полноты и объективности проверок при проведении приемо-сдаточных испытаний при выпуске из производства. При этом задача минимизации влияния «человеческого фактора» на процесс проверки качества проектирования и настройки успешно решается путем применения автоматизированных испытательных стендов.

Стенд обеспечивает автоматизацию выполнения наиболее трудоемких функций, таких как:

- калибровка диагностических признаков измерительных каналов;
- проверка метрологических характеристик измерительных каналов;

- проверка экспертной системы, включающая формирование сигналов дефектов, регистрация сообщений экспертной системы;
 - автоматическое формирование и вывод на печать протокола испытаний, а также хранение результатов испытаний в базе данных.

В основе одного из таких стендов, созданного для автоматизированной проверки систем мониторинга и диагностики насосно-компрессорного оборудования нефтехимических комплексов КОМПАКС®, лежит набор моделей сигналов дефектов кинематических пар и сопряжений различных типов, реальных сигналов агрегатов, машин и узлов с апостериори известными дефектами, эталонных калибровочных сигналов, а также определенный сценарий их использования, обеспечивающих в совокупности возможность воспроизведения с помощью входящего в состав стенда специализированного оборудования (генераторы, вибростенд, термокамера, калибраторы тока, давления, акустических импульсов и т.д.), сигналов и процессов, необходимых для полноценного тестирования и настройки экспертной системы в соответствии с конструктивными особенностями агрегатов и машин, планируемых к оснащению мониторингом и диагностикой.

Применение автоматизированных испытательных стендов в процессе проведения приемо-сдаточных испытаний систем мониторинга и диагностики сложных технических объектов обеспечивает повышение качества настройки, надежность распознавания неисправных состояний контролируемого оборудования и, повышение достоверности и полноты диагностирования при приемлемой стоимости.

Библиографический список

1. Костюков В.Н. Мониторинг безопасности производства. М.: Машиностроение, 2002. 204 с.

УДК 621.7

Тарасов Е.В. начальник ДППС (ООО НПЦ «Динамика»); Путинцев С.Л. ведущий инженер (ООО НПЦ «Динамика»); Чаткин А.П. инженер-проектировщик 2 категории (ООО НПЦ «Динамика»); Костюков В.Н., д.т.н., профессор, генеральный директор (ООО НПЦ «Динамика»)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ ПОД КОНТРОЛЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ДИАГНОСТИКИ КОМПАКС®

Рассмотрены вопросы использования системы автоматического мониторинга технического состояния и диагностики [1, 2, 3] в период завершения строительства установки первичной переработки нефти и в первый год эксплуатации. По показаниям системы мониторинга технического состояния КОМПАКС® проведена наладка и обкатка

динамического оборудования, а так же контроль изменения технического состояния оборудования при эксплуатации [4,5,6]. На рис. 1 приведен пример сигнализации и экспертного сообщения при кратковременном превышении порога НДП по вибростороности V_e на агрегате P-1009A на подшипнике заднем насоса (ПЗН) при проведении пробных пусков.

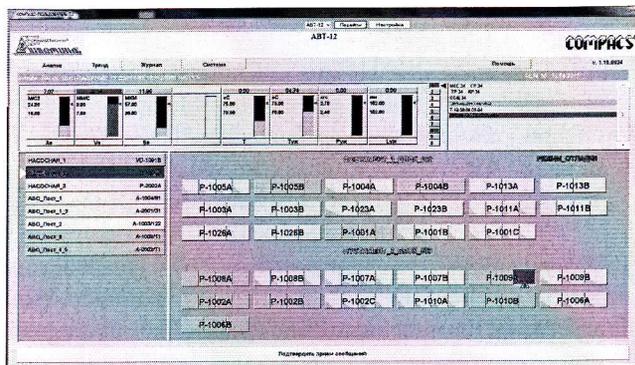


Рис.1 Экран режима «Монитор» системы КОМПАКС®

Опыт эксплуатации и результаты применения стационарной системы мониторинга технического состояния и автоматической диагностики КОМПАКС® производства НПЦ «Динамика» показали необходимость и актуальность применения данной системы для предупреждения внезапных отказов и аварий динамического оборудования установки ЭЛОУ-АВТ, и перевода их из категории внезапных в категорию наблюдаемых. Система своевременно предупреждает персонал об изменении технического состояния оборудования с выдачей рекомендаций по неотложным действиям, которые необходимо выполнить для приведения оборудования к техническому состоянию «Допустимо».

Представлено описание работы системы в реальных условиях и проведен анализ работы динамического оборудования. Раскрыты причины отказа оборудования и рекомендации по улучшению технико-экономических показателей эксплуатации оборудования и оптимизации ремонтного цикла.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53563-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Порядок организации. - М.: Стандартинформ, 2010 - 8 с.
2. ГОСТ Р 53564-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Требования к системе мониторинга. - М.: Стандартинформ, 2010 - 20 с.
3. ГОСТ Р 32106-2013 Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Вибрация центробежных насосов и компрессорных агрегатов. - М.: Стандартинформ, 2014 - 6 с.
4. Стандарты в области мониторинга технического состояния оборудования опасных производств / В.Н. Костюков, А.П. Науменко [и др.] //



ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

OIL AND GAS ENGINEERING 2015

Материалы 5-й международной
научно-технической конференции
Омск (25 - 30 апреля 2015г.)

Министерство образования Омской области
Институт проблем переработки углеводородов СО РАН
Омский научный центр СО РАН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Омский государственный технический университет»

Нефтехимический институт ОмГТУ

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ
НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО
И НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Материалы
5-й международной научно-технической конференции
(Омск, 25 – 30 апреля 2015 г.)

Омск 2015

УДК 66
ББК 35.11
Т38

Редакционная коллегия:

Лихолобов В.А. – д.х.н., член.-корр. РАН
Мышлявцев А.В. – профессор, д.х.н.,
Штриплинг Л.О. – профессор, д.т.н.,
Юша В.Л. – профессор, д.т.н.,
Корнеев С.В. – профессор, д.т.н.,
Кировская И.А. – профессор, д.х.н.,
Воронкова Н.А. – профессор, д.с.-х. н.,
Белый А.С. – профессор, д.х.н.,
Литунов С.Н. – профессор, д.т.н.,
Карагусов В.И. – с.н.с., д.т.н.,
Сердюк В.С. – профессор, д.т.н.

Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: материалы 5-й международной научно-технической конференции (Омск, 25-30 апреля 2015 г.). - Омск : Изд-во ИНТЕХ, 2015.

ISBN 978-5-8042-0420-5

Рассмотрены актуальные вопросы нефтехимического, нефтегазового производства и смежных с ним тем.

Издание адресовано широкому кругу читателей - ученым, представителям организаций, студентам высших учебных заведений, учащимся старших классов школ, а также всем, кого интересуют проблемы и вопросы, связанные с нефтегазовой и нефтехимической промышленностью.

При участии и поддержке спонсоров:

ОАО «Омсктехуглерод»,
ОАО «Газпромнефть – ОНПЗ»,
ООО НТК «Криогенная техника»,
ЗАО «ГК»Титан»

ISBN 978-5-8042-0420-5

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

Лихолобов Владимир Александрович – д.х.н., член.-корр. РАН,
директор ИППУ СО РАН, председатель президиума Омского научного центра СО РАН,
зав. кафедрой «Химическая технология переработки углеводов» ОмГТУ;

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Мышлявцев Александр Владимирович – профессор, д.х.н.,
проректор по учебной работе ОмГТУ;

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Юша Владимир Леонидович – профессор, д.т.н., декан Нефтехимического института
ОмГТУ, зав. кафедрой «Холодильная и компрессорная техника и технология»;

Оргкомитет конференции:

Косых А.В. – профессор, д.т.н.
Штриплинг Л.О. – профессор, д.т.н.,
Корнеев С.В. – профессор, д.т.н.,
Кировская И.А. – профессор, д.х.н.,
Фисюк А.С. – профессор, д.х.н.
Воронкова Н.А. – профессор, д.с.-х.н.,
Белый А.С. – профессор, д.х.н.,
Литунов С.Н. – профессор, д.т.н.,
Карагусов В.И. – с.н.с., д.т.н.,
Науменко Александр Петрович, д.т.н.
Сердюк В.С. – профессор, д.т.н.
Кропотин О.В. – доцент, к.т.н.

Рабочая группа:

Федорова М.А. – доцент, к.ф.н.
Горбунов В.А. – доцент, к.х.н.
Фефелов В.Ф. – доцент, к.х.н.
Шипунова А.А. – ассистент.
Акименко С.С. – ассистент.
Борисов В.А. – ст. преподаватель, к.х.н.
Ваняшов А.Д. – доцент, к.т.н.
Гаглоева А.Е. – доцент, к.т.н.
Добренко А.М. – доцент, к.т.н.
Утюганова В.В. – ассистент.
Шубенкова Е.Г. – доцент, к.х.н.
Ганиева Н.М. – ст. преподаватель
Мирошниченко А.А. – доцент, к.х.н.

Секция III
МОНИТОРИНГ, ДИАГНОСТИКА
И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Печатается в авторской редакции

Компьютерная верстка А.В. Титов

Подписано в печать 23.03.2015г. Формат 60x84 1/8.
Бумага ксероксная. Усл. Печ. Л. 31,75 Уч. Изд. Л. 25,2
Тираж 250 экз.