

Программа повышения квалификации

«Вибрационная диагностика»

Целевая аудитория: лица с высшим или средним специальным техническим образованием, работающие по эксплуатации цехового оборудования: слесари-ремонтники, технологи, механики цехов, инженеры по ремонту, инженеры по диагностике, специалисты ремонтных служб, отделов технического надзора и контроля предприятий.

Методы обучения: лекции, практические работы, дискуссии, «круглый стол».

Продолжительность обучения – 4 дня (32 академических часов).

Содержание программы

Теоретическая часть курса

1. Техническая диагностика и контроль

- Теоретические основы диагностики. Термины и определения.
- Техническое состояние оборудования и его виды.
- Требования к методам технической диагностики и контролю.
- Неразрушающий контроль. Виды контроля, основы, применяемость.
- Классификация, характеристики, процессы развития дефектов.

2. Вибрационная диагностика.

2.1 Основы вибрационной диагностики.

- Параметры вибрационного процесса. Основные характеристики колебательных процессов. Виды и формы колебаний.
- Правила анализа временного сигнала. Методы обработки сигнала.

2.2 Измерение параметров вибрации.

- Датчики для измерения вибрации. Принцип действия, основные типы, особенности конструкции.
- Способы крепления датчиков: стальной шпилькой, воском, магнитом, липкой пластинкой, клеем, крепление на ручной щуп.
- Виброметры, Анализаторы вибрации. Стационарные системы вибромониторинга.

2.3 Измерение общего уровня вибрации.

- Расположение контрольных точек для измерения вибрации.
- Выбор частотного диапазона.
- Оценка технического состояния оборудования по общему уровню вибрации.

2.4 Анализ ударных импульсов.

- Причины повышения ударных импульсов.
- Определение состояния подшипника качения методом ударных импульсов.

2.5 Спектральный анализ вибрации.

- Частотный анализ сигналов прямой спектр (AS) - автоспектр, преобразование Фурье.

- Анализ спектрограмм, основные составляющие спектрального сигнала.
- Правила анализа спектральных составляющих.

2.6 Анализ огибающей.

- Приборы измерения вибрации для метода анализа по спектру огибающей высокочастотной вибрации.
- Парциальная глубина модуляция. Степень развития дефекта.

2.7 Диагностика подшипников качения.

- Влияние дефектов подшипников качения на вибрацию машины.
- Исходные данные подшипников качения, необходимые для проведения диагностики.
- Диагностические признаки дефектов подшипников качения.

2.8 Периодичность измерений, режим работы машины и пороговые значения дефектов при диагностике оборудования.

- Измерения базового уровня вибрации. Оценка технического состояния оборудования по общему уровню вибрации.
- Выбор периодичности измерений и пороговых значений.

2.9 Технологии практической вибрационной диагностики. Диагностические признаки (симптомы) дефектов.

- **Вибродиагностика линии вала (ротора):** Неуравновешенность ротора; Бой вала (муфты); Несоосность валов (расцентровка); Автоколебания вала (ротора); Дефекты соединительных муфт; Дефекты узлов крепления.
- **Вибродиагностика подшипников качения:** Неоднородный радиальный натяг; Перекос наружного (неподвижного) кольца; Износ наружного кольца; Раковины, трещины на наружном кольце; Износ внутреннего кольца; Раковины, трещины на внутреннем кольце; Износ тел качения и сепаратора Раковины, сколы на телах качения; Дефект смазки.
- **Вибродиагностика подшипников скольжения:** Перекос подшипника; Ослабление посадки; Износ подшипника; Удары в подшипнике; Срыв масляного слоя(клина); Дефект смазки.
- **Вибродиагностика зубчатых зацеплений:** Бой ведущего вала; Бой ведомого вала; Перекос ведущей шестерни; Перекос ведомой шестерни; Дефект зубьев ведущей шестерни Дефект зубьев ведомой шестерни.
- **Вибродиагностика турбинных агрегатов, насосов, вентиляторов:**

Дефекты лопастей; Неоднородность (срыв) потока; Бой рабочего колеса Дефект рабочего колеса, Дефект направляющего аппарата, Кавитация.

- **Вибродиагностика электромашин:** Дефекты обмоток статора; Дефекты обмоток ротора (беличьей клетки); Статический эксцентриситет зазора; Статический эксцентриситет с насыщением зубцов; Динамический эксцентриситет зазора; Динамический эксцентриситет с насыщением зубцов; Несимметрия напряжения питания; Нелинейные искажения напряжения.

3. Основы центровки роторных машин.

4. Балансировка роторного оборудования.

5. Техническое обслуживание и ремонт оборудования

Практическая часть курса

1. Вибрационный контроль, вибрационная диагностика, тестовая диагностика (модальный анализ определения резонансов).
2. Динамическая балансировка в собственных опорах (динамическая балансировка методом трех пусков и методом обхода).

Лабораторный практикум

1. Контроль состояния узла по вибросигналу. Оценка технического состояния оборудования по общему уровню вибрации.
2. Дефекты подшипников (вибрационная диагностика: определение подшипниковых частот).

Форма аттестации – зачет, выполнение слушателем практических работ, предусмотренных учебной программой.

Оценочные материалы предоставляются слушателям индивидуально по завершению программы в виде письменного теста и ряда практических заданий согласно содержанию прослушанного курса обучения.

В результате обучения формируются следующие профессиональные компетенции:

- ✓ Освоение основ технической диагностики и проведения ремонта оборудования.
- ✓ Знания основ вибрационной диагностики оборудования.
- ✓ Знания видов типовых отказов и их проявлений в машинах и агрегатах.
- ✓ Знания особенностей применения различного диагностического оборудования.

Форма аттестации – зачет, выполнение слушателем практических работ, предусмотренных учебной программой.

Оценочные материалы предоставляются слушателям индивидуально по завершению программы в виде письменного теста и ряда практических заданий согласно содержанию прослушанного курса обучения.

По окончании программы выдается удостоверение о повышении квалификации УДПО «МИТИ».

Сведения об удостоверении передаются в федеральную информационную систему «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации» (ФИС ФРДО).

Для оформления удостоверения необходимо предоставить:

- копию диплома о высшем или среднем образовании (в случае получения диплома не в РФ просим уточнить необходимость процедуры признания иностранного диплома в РФ по контактному телефону или электронной почте);
- справку с места обучения (для студентов);
- копию документа, подтверждающего смену фамилии (если менялась).

