

Диагностика – лучшее лекарство!

Введение

Аналогично тому, как развитие медицины более чем в два раза увеличило продолжительность жизни человека, плановая диагностика и своевременное техническое обслуживание электродвигателя способно привести к таким же результатам в промышленности. Медицинское диагностическое обследование и техническая диагностика электрической машины имеют заметные сходства. Например, на ум сразу приходит схожесть процедур: анализ крови и проверка качества масла, УЗИ для диагностики утечки митрального клапана и ультразвуковой контроль утечки пара или воздуха. В этой статье описывается применение этих и других исследований в рамках диагностического технического обслуживания, а также даны примеры применения каждой методики. Прорывы в медицинской практике привели к существенному увеличению продолжительности жизни. А это стало реальным благодаря появившейся возможности диагностировать патологии и заболевания на ранних стадиях и принимать должные меры. Профилактическая медицина в основном полагается на диагностические исследования, которые работают на опережение. Если в сфере технического обслуживания использовать аналогичный упреждающий подход, сможем ли мы ожидать соответствующего увеличения срока службы нашего заводского оборудования? Накопленный за последнее время опыт в различных отраслях говорит, что сможем. В нашей статье проводятся параллели между медицинским диагностическим исследованием и промышленными технологиями прогнозирования, которые в настоящее время применяются в рамках комплексной программы обеспечения надежности работы электрической машины. Уверены, что приведенные в этой публикации примеры помогут специалистам, практикующим диагностическое техническое обслуживание, повысить надежность и продлить срок службы заводского оборудования.

Измерение температуры

Измерение температуры тела было одним из первых методов медицинской диагностики. Повышенная температура тела – первый признак того, что с организмом человека что-то не в порядке. Не так давно для помощи в диагностировании специфических заболеваний, например, для выявления некоторых видов рака, в медицине было одобрено термическое сканирование, которое называется «термография». Аналогичным образом, измерение температуры производственного оборудования – это технология, которая уже долгое время используется для определения корректности работы электродвигателя. Повышенная температура, наблюдаемая в подшипнике, является типичным признаком его повреждения или ненадлежащим количеством смазки; повышенная температура в электрических цепях может указывать на скорый внутренний отказ оборудования. С недавних пор использование тепловизионных камер позволило расширить области применения термографических исследований.

Ультразвуковое исследование

Ультразвуковое исследование проводится регулярно для выявления патологий во время беременности или для обнаружения опухолей без проведения биопсии. При этом для диагностики используется высокочастотные звуковые волны, проникающие в ткани. С их помощью врач может увидеть на экране внутренние органы пациента, и выявить патологию.

Ультразвуковое исследование в промышленности проводится для следующих целей:

- Обнаружение утечки воздуха в трубопроводе и оборудовании.

- Обнаружение утечки пара. Следует отметить, что при высокой температуре или давлении утечка пара невидима.
- Определение скорости и мощности потока воздуха или пара в трубах.
- Определение толщины стенок резервуара и трубы для расчета максимально возможного давления в них.
- Выявление повреждения подшипника.
- Обнаружение коронного разряда в электрических цепях и генераторах.

Электрокардиограмма (ЭКГ) и анализ вибраций

Электрокардиограмма – это неинвазивное и безболезненное обследование, используемое для мониторинга частоты сердечных сокращений. Каждое сокращение сердца стимулируется электрическим импульсом. Электрокардиограмма, также называемая ЭКГ, регистрирует эти электрические сигналы. Врач может использовать электрокардиограмму для поиска среди сердечных тонов паттернов, позволяющих диагностировать различные сердечные патологии. Многие врачи рекомендуют делать регулярные контрольные ЭКГ в качестве ориентира для сравнения при потенциальном нарушении сердечной деятельности.

Цель проведения анализа вибраций в работе с электромашиной очень похожа аналогичную цель при проведении электрокардиограммы для человека. Анализ вибраций – это неразрушающее испытание, проводимое для определения механического состояния различных компонентов ротационных машин. Вибрационный анализ является самой эффективной прогнозной технологией для машин такого типа.

Вот лишь некоторые из проблем, которые можно обнаружить при помощи анализа вибраций:

- Дисбаланс ротора
- Несоосность муфты, шкива, вала или подшипников
- Ослабление крепления одного из элементов электродвигателя (конструктивная и/или присутствующая во вращающемся узле)
- Дефекты дорожки или ролика подшипника
- Проблемы, связанные с производственным процессом, такие как:
 - Кавитация насоса
 - Скачки напряжения при работе вентилятора или компрессора
- Проблемы, связанные с электродвигателем
 - Сбои в работе ротора
 - Сбои в работе статора
 - Деформация рамы машины
- Резонанс (собственная частота колебаний)

Графики диагностики электрооборудования также имеют зубчатую форму пиков и спадов, очень похожую на электрокардиограмму. На ней также указана частота сокращений – вибраций.

В современной медицинской практике предполагается получение контрольной ЭКГ до возникновения подозрений на сердечную патологию у пациента. После этого медицинские специалисты планомерно проводят данную процедуру, сравнивают результаты ЭКГ и выявляют изменения динамики. Это позволяет им оперативно реагировать на возникающие у пациента проблемы с сердечной деятельностью. Диагностическое техническое обслуживание, в рамках которого происходит замер изменений параметров вибрации, и на основании этого принимаются решения о ремонте оборудования, зарекомендовало себя как метод, обладающий схожей эффективностью.

Анализ крови и проверка качества масла

Благодаря анализу крови можно выявить широкий спектр заболеваний и патологий. Этот базовый диагностический метод обследования организма следует проводить регулярно. Он позволяет по определенным маркерам определить, где именно в организме пациента следует искать источник проблемы. Анализ крови может включать в себя тесты для определения ее «качества» (увеличение количества лейкоцитов, например), а также позволяет выявить наличие в ней чужеродных веществ, например, количество алкоголя при сдаче соответствующего теста.

Проверка масла должна включать измерения для определения «качества» смазочного материала и обнаружения посторонних примесей. Полный анализ масла должен включать следующие проверки:

- Химический состав масла:

- Вязкость

- Пакет присадок

- Окисление

- Нитрование

- Посторонние примеси

- Вода

- Твердые частицы

- Коэффициент ISO

- Продукты износа

- Черные металлы

- Цветные металлы

- Растворители

Проверка масла также может использоваться в качестве средства профилактики подобно анализу крови. Если врачи обнаруживают аномально низкий или высокий уровень какого-либо вещества в крови, они могут прописать пищевую добавку или лекарственный препарат. Аналогично, если специалист по маслу выявит меньшее или большее количество постороннего вещества в смазке, чем это необходимо, он может «прописать» присадку. Если же он выявит высокий уровень загрязнения, то, вероятно, порекомендует фильтрацию.

Электромиография (ЭМГ) и модальный анализ

Электромиография основывается на измерении электрической активности мышц в состоянии покоя и при сокращении. Исследование проводимости нервных волокон позволяет определить, насколько хорошо и быстро нервы могут передавать электрические сигналы. Измеряется задержка между нервным импульсом и сокращением мышцы. Проверка межканальной вибрации в рамках модального анализа позволяет измерить запаздывание по фазе между входным усилием и полученным в результате колебательным движением. Эта информация может быть полезной при диагностике машин со сложными механизмами.

Другие технологии

Также можно вспомнить и несколько других схожих технологий:

Медицина	Промышленность
Рентгеновские лучи проводят отдельные частицы рентгеновского излучения через тело. Изображения регистрируются на компьютере или на пленке. Плотные структуры (например, кости) блокируют большинство частиц рентгеновского излучения и выглядят белыми. Переломы отображаются в виде темных пятен.	Рентгеновские лучи используются для обнаружения трещин в валах, трубопроводе и в конструкциях.
Кровяное давление – это давление в кровеносных сосудах. Систолическое (низкое) давление обозначает давление на входе в сердце, диастолическое давление – давление на выходе из сердца. Измерение кровяного давления позволяет диагностировать сердечно-сосудистые патологии.	Измерение давления на входе и на выходе насосов, компрессоров и воздуходувок используется для определения того, насколько эффективно машина осуществляет перекачивание. Можно диагностировать повреждение ротора, а также проблемы, связанные с технологическим процессом.
Фиброскопы используются для различных медицинских обследований. Они позволяют врачам наблюдать внутренние органы без полостных операций.	Оптоволоконное исследование внутренних компонентов оборудования позволяет проводить визуальный осмотр без необходимости в разборе машины.

В перспективе...

Медицинские и промышленные технологии предоставляют полезную диагностическую информацию, которая при правильном применении положительно влияет на продолжительность жизни людей и срок эксплуатации механизмов. Постоянное совершенствование необходимо для обеих технологий. Одна из сфер, где требуется совершенствование (и прикладываются большие усилия), лежит в области прогнозирования. Прогнозирование – это техническая дисциплина, направленная на определение срока отказа системы или компонента. Любой специалист, даже тот, кто совсем недавно работает в сфере прогнозирования, знает, что после подтверждения неисправности следующим вопросом всегда будет такой: «Как скоро этот элемент выйдет из

стройка?» По мере того, как мы будем больше узнавать о механизмах возникновения неисправностей, ответ на этот вопрос будет становиться все более ясным.

Компания «ПО Электромашина» предоставляет услуги по текущему техническому обслуживанию и диагностике электродвигателей.

Диагностика электродвигателей — недорогой, но эффективный способ продлить срок службы вашего оборудования. Регулярная плановая диагностика и выявление неисправности при первых признаках проблемы позволяют более эффективно и своевременно выполнять ремонт, что благоприятно сказывается на производительности оборудования и снижает частоту отказов системы в целом.

Наша компания более 20 лет оказывает услуги по ремонту промышленного оборудования на высочайшем профессиональном уровне!

Более подробная информация о наших услугах представлена на нашем сайте.

Для заказа свяжитесь с нами по телефону +7 (812) 321-29-20 доб. 5057 или по электронной почте in@elmashinspb.ru.