

Заранее, уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема выпускной квалификационной работы - «Современные средства диагностики вспомогательных машин электровозов переменного тока».

Актуальность темы обусловлена тем, что техническое диагностирование текущего подвижного состава сопряжено с высокой трудоемкостью, что обусловлено сложностью его конструкции, интенсивностью эксплуатации и повышению требований к надежности и безопасности, что не позволяет использовать и ручные способы определения его технического состояния. Поэтому применение специализированных средств диагностики дает возможность достоверно определять техническое состояние локомотива.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка средства диагностики вспомогательного оборудования локомотивов.

В первой главе работы рассматриваются современные средства и методы диагностики вспомогательных машин электровозов переменного тока.

Основная задача технического диагностирования состоит в организации эффективных процессов определения технического состояния различных, особенно сложных, многокомпонентных объектов. Под техническим состоянием объекта понимается совокупность свойств объекта, установленная технической документацией и подтверждаемая на практике эксплуатацией.

Для достижения поставленной в начале работы цели, во второй главе работы проводится анализ систем диагностирования вспомогательных устройств электровозов переменного тока.

Проведенный в главе анализ отказов вспомогательных машин показал, что при использовании программных средств диагностирования наряду с аппаратными значительно увеличивается процент выявления неисправностей, в частности, вспомогательного оборудования локомотивов.

Проведено сравнение количественных и качественных показателей неисправностей за 2012 и 2013 годы. Как показал анализ, повреждения подшипниковых узлов являются наиболее частой причиной отказа вспомогательных машин электровозов в 2012 году.

Наиболее редкой причиной отказа являются повреждения крышей коробов, которые встречаются в 1,1 % случаев отказов. Повреждения обмоток ротора и индукторной обмотки обмотки статора на корпус практически равны в процентном соотношении - 13 % и 11% соответственно.

Сравнение показателей неисправностей вспомогательного оборудования 2012 и 2013 годов показало, что повреждения подшипниковых узлов является наиболее частой причиной отказа вспомогательных машин электровозов в 2013 году и составляет 49,37%.

Наиболее редкой причиной отказа являются повреждения крышей коробки и обмотки статора, которые встречаются в 1,27 % случаев отказов.

Основными причинами отказов как в 2012 так и в 2014 годах являются повреждения подшипниковых узлов, на которые в первую очередь следует обратить внимание при проектировании устройства диагностики.

Третья глава работы содержит ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ ТИПА СТЕНД, ОСНОВАННОГО НА СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДАХ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ.

В качестве объекта разработки будем рассматривать создание стенда для моделирования обмоток и повреждений в обмотке статора асинхронного двигателя. Для

корректной разработки модели рассмотрим существующие методы поиска обмоток и повреждений.

За основу проектируемого стенда возьмем уже существующие стендовые аналоги для проверки обмоток статора.

Самый простой способ определить обмотку в обмотках статора - это провести проверку электрического сопротивления обмоток при помощи омметра, присоединившись к концам последних и к двум скрепленным контактам коллектора.

Стенд представляет собой рабочее место одного работника РТУ - электромеханика, регулятора, электромонтера. Стенд питается от сети переменного тока напряжением 220 В. С помощью программного устройства, в зависимости от характера контролируемого параметра обмоток статора, создаются соответствующие имитационные сигналы.

Стенд выполнен в виде лабораторного стола с металлическим каркасом. Щитовые имитационные приборы типов 3577 и М350 размещены над столом на приборном щитке ПЩ.

Для тестирования модели были рассмотрены характеристики асинхронного двигателя марки АЭ-92 и проведено сравнение их характеристик с характеристиками, полученными на имитаторе стенда, выполненном в программе Мобиль 2010 для выявления отказов обмотки статора по отклонениям от стандартных технических характеристик асинхронного электродвигателя.

Четвертая глава содержит РАСЧЕТ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПОДЪЕМНИКА ДЛЯ ПОДЪЕМА ДВИГАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

В локомотивном депо для диагностирования вспомогательного оборудования локомотивов применяются комплексы диагностики, специально спроектированные для этих целей.

Нагруженность систем диагностики в течение рабочего дня определяет, что диагностирование вспомогательного оборудования происходит путем извлечения электродвигателя из локомотива и поочередной проверки обмоток статора.

Время диагностирования с помощью спроектированного стенда занимает 360 минут с учетом времени на извлечение двигателя. Это время рассмотрено на примере электровоза переменного тока ЭП-1.

При осуществлении часовой работы дни, нагруженность работами диагностического комплекса составляет более половины смены.

В течение одной рабочей смены можно провести диагностику подшипниковых узлов-моторов более одного локомотива. Но в случае положительных результатов диагностики, коэффициент загрузки комплекса уменьшается до 65%. При таком показателе в течение одной смены можно профинансировать почти два локомотива.

В шестой главе работы представлена РАСЧЕТ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПОДЪЕМНИКА ДЛЯ ПОДЪЕМА ВОСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

Пневматический подъемник предназначен для подъема вспомогательного оборудования на необходимую высоту, с целью проведения дополнительных диагностических работ.

К достоинствам пневматического подъемника можно отнести жесткость конструкции, устойчивость и большая грузоподъемность, а также высокий КПД (0,75 - 0,85). Недостатком пневматического подъемника является его малая скорость и сложность эксплуатации.

Расчет болтовых соединений на прочность показал, что при повторной нагрузке на болт условия прочности выполняются.

Расчет сварных соединений на прочность показал, что для сварки малых условий прочности выполняются.

В шестой главе работы представлена ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВОСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАЗРАБОТАННЫМИ СТЕНДОМ.

Технологическая карта составлена согласно:

1. Рекомендациями к проведению измерений на комплексе диагностики.
2. Руководству по технической обслуживанию и текущему ремонту электровозов переменного тока.

В восьмой главе работы представлен РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ВИДЕОУСТИЧЕКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КМБ ЭЛЕКТРОВАЗОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

Применение комплекса оперативной диагностики предполагает:

- сократит объем выполняемых работ при постановке локомотива на ремонт и за счет этого снизит затраты на производство текущих ремонтов и технического обслуживания;
- сократит количество ремонтов ТР-1, вызванных из ремонта ТР-1 с увеличением объема ремонта, за счет чего сократит затраты на ремонт и содержание локомотивов;

с. замалата, лифтам, в. работе, вспомогательного, обслуживания, локомотивов, обслуживания, в том числе, и ликвидированием, электровозов, электровоз, электровоз, на, данные, случаи, из, развития, в, процесса, обслуживания, за, счет, того, гарантировано, исключать, случаи, отказов, локомотивов, в, пути, следования, по, этой, причине, и, снизить, затраты, на, эксплуатацию, эксплуатация, ремонтных, из-за, возникновения, неисправностей, вспомогательного, оборудования,

- сократит удельную прибыль из-за простоев;
- повысит уровень безопасности движения.

В данном дипломном проекте проводится экономическое сравнение двух вариантов организации ремонта на примере электровозов переменного тока ЭП-1:

- с использованием систем технического диагностирования;
- без использования систем технического диагностирования.

Экономический эффект от внедрения такой системы... технико-экономического, диагностирования, узлов, механической, части, электровозов, ЭП-1 локомотивного депо Вологда ТЧ-11 рассчитан для принятого парка электровозов $M_{\text{вп}} = 54$ ед.

Единообразие затрат на проведение мероприятий по модернизации систем ремонта влечет за собой единовременные затраты на приобретение и транспортировку систем диагностирования электровозов, а также затраты на обучение ремонтного персонала.

В результате внедрения такой стендовой системы диагностирования в работе депо достигается снижение эксплуатационных расходов:

- на заработную плату ремонтного рабочего с учетом отчисления на соц. нужды, занятого диагностированием электровозов
- снижение числа неисправных ремонтов и простоев электровозов

Стоимость системы годовых регуляторов мощности, получаемой от внедрения систем технического диагностирования электровозов составляет порядка 115,62 тыс.руб.

Проведенные расчеты показывают экономическую целесообразность предлагаемого внедрения системы диагностирования электровозов ЭП-1.

Таким образом, Цель работы - разработка средства диагностики вспомогательного оборудования локомотивов - достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.