

изнашивается, ее электрическая прочность снижается. С ростом пробега уменьшается и возвратное напряжение, которое может характеризовать состояние изоляции даже лучше, чем пробивное напряжение.

Пробивное напряжение характеризует лишь кратковременную прочность изоляции и в ряде случаев может быть достаточно высоким. Однако электрическая прочность при длительном воздействии напряжения оказывается недостаточной из-за ухудшившихся электрических характеристик изоляции. В частности, в процессе старения материала увеличиваются диэлектрические потери, которые могут привести к тепловому пробое диэлектрика при длительном приложении напряжения.

В локомотивном депо Н.-Д. Узел Приднепровской железной дороги проведены экспериментальные испытания макетного образца устройства для замеров параметров изоляции обмоток возбуждения ТЭД, которые подтвердили возможность применения предложенного устройства для диагностирования изоляции. Устройство позволяет измерять уровень «возвратного» напряжения, ток утечки и время полной разрядки изоляции. Все эти параметры вместе, но каждый по-своему характеризуют степень старения изоляции.

В этом же депо произведен сбор и обработка диагностической информации по каждому отдельно взятому электродвигателю для выборочной группы локомотивов.

На основе теории восстановления технических объектов и полученной статистической информации выполнены расчеты по выбору рациональной системы содержания тяговых электродвигателей локомотивов.

Выполнение таких исследований дает возможность оценивать техническое состояние и прогнозировать ресурс тяговых электродвигателей до ремонта, что, в свою очередь, приводит к более рациональному использованию средств, направленных на ремонт тягового подвижного состава.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 "Аналіз технічного стану і розробка пропозицій з раціонального утримання локомотивів". Звіт про НДР / ДПТ, керівник роботи М. І. Капіца. Тема № 32.28.02.03, № ДР 0102U005869. – Дніпропетровськ, 2003. – 114 с.
- 2 Локомотив. – №12. – 1999. – С. 25 – 27.

УДК 630*377.44

ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЖЕННОСТЬ КОЛЁСНЫХ ЛЕСНЫХ АГРЕГАТНЫХ МАШИН ПРИ ТРОГАНИИ С МЕСТА

Д. В. КЛОКОВ, В. А. СИМАНОВИЧ

Белорусский государственный технологический университет

На лесозаготовках в Республике Беларусь используются агрегатные машины на колёсном ходу различных марок, выполняющие преимущественно такие технологические операции, как трелёвка и погрузка древесины. Расширение номенклатуры выполняемых технологических операций, прежде всего, связано с созданием принципиально новых машин или совершенствованием и изменением конструкции имеющегося оборудования и увеличением его технологических возможностей в плане выполнения тех или иных операций, позволяющих полностью исключить ручной труд при заготовке древесины. Совершенствование лесных специальных машин связано с повышением энергонасыщенности и скоростей передвижения, что приводит к интенсивному увеличению динамических процессов в узлах специального оборудования и агрегатов базовой машины.

Исследование динамических явлений в таких сложных системах, прежде всего, связано с разработкой математических моделей и степенью допущений при расчетах.

Исследования динамики нагружения на стадии проектирования и создания лесных агрегатных машин касались определения внешних составляющих сил в различных эксплуатационных условиях, что было недостаточным для изучения природы возникновения таких явлений, как резонанс, силовые потери в агрегатах трансмиссии и ходовой части, приводе элементов специального оборудования. В связи с этим выявлению роли и места внутренних возмущающих факторов на динамику поведения лесной машины отводится в последних исследованиях большое место. Это особенно важно для такого процесса, как трогание, где динамика изменения процессов особенно характерна.

Задача моделирования процесса трогания колесного трелевочного трактора с места является многоструктурной. Это, прежде всего, связано с работой двигателя и его систем и условиями работы элементов трансмиссии. Как известно, двигатель вместе с регулятором скорости является колебательным звеном в системе. При рассмотрении трогания трелевочного трактора с места с целью определения динамической нагруженности трансмиссии и работы буксования сцепления задание момента двигателя в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и хода рычага подачи топлива нами производилось по статическим характеристикам. Это означает, что в различные периоды времени трансмиссия тягача описывается различными дифференциальными уравнениями движения, которым соответствуют свои расчетные схемы.

Необходимые для описания исследуемой динамической системы параметры элементов определяются расчетным путем или экспериментально.

Вывод дифференциальных уравнений движения осуществлялся традиционными энергетическими методами, исходя из уравнений Лагранжа второго рода с последующей проверкой по анализу равновесия действующих сил и моментов.

В результате расчета получили следующие интересующие нас величины: текущее время, частоту вращения коленчатого вала двигателя и ведомой части сцепления, моменты двигателя и сцепления, пройденный путь, скорость, ускорение тягача, крутящие моменты на передних и задних полуосях, моменты сопротивления перемещению.

Математическое моделирование исходных процессов колесных агрегатных машин позволяет на стадии их проектирования сократить сроки работ, уменьшить их стоимость.

УДК 629.463.3

АНАЛИЗ ПАРКА ВАГОНОВ-ЦИСТЕРН, ОТСЛУЖИВШИХ НОРМАТИВНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

Е. Н. КОНОВАЛОВ

Белорусский государственный университет транспорта

В связи с принятием Закона «О перевозке опасных грузов» для Белорусской железной дороги особо остро стал вопрос о продлении срока службы вагонов-цистерн. В настоящее время на Белорусской железной дороге эксплуатируется 4714 вагонов-цистерн для перевозки нефтепродуктов (по состоянию на 10.04.2002 года), из них 1591 исчерпали нормативный срок службы. Продлить срок службы можно только вагонам, построенным после 1964 года включительно, что составляет примерно 1000 вагонов-цистерн.

До 2003 года работы по продлению срока службы вагонов-цистерн для Белорусской железной дороги проводились отраслевой научно-исследовательской лабораторией «Технические и технологические оценки ресурса единиц подвижного состава» (ОНИЛ «ТТОРЕПС») совместно с научно-внедренческим центром «Вагоны» (С-Петербург, РФ). На ОНИЛ «ТТОРЕПС» были возложены функции технического диагностирования, а на НВЦ «Вагоны» – работы по проведению ресурсных испытаний и выдача Технического решения о продлении срока. С 2003 года после приобретения в НВЦ «Вагоны» протоколов ресурсных испытаний моделей 15-Ц863 (калибр котла 25, 25а) и 15-1443 (калибр котла 53) все работы по продлению срока службы вагонов-цистерн возложены на ОНИЛ «ТТОРЕПС».

За истекшие три года ОНИЛ «ТТОРЕПС» провела техническое диагностирование 336 вагонов-цистерн с целью продления срока службы. Из вышеуказанного количества вагонов-цистерн по году постройки (построены с 1964 года) можно продлить срок службы 236 вагонам, что составляет примерно 70 % от общего количества вагонов, прошедших техническое диагностирование. Из них срок службы после проведения деповского (ДР) или капитального ремонта (КР) можно продлить 152 вагонам (вагонам, которые не имеют повреждения рамы).

Анализируя минимальные значения остаточных толщин элементов котла, приходим к выводу, что за период эксплуатации 32–39 лет средние значения минимальных остаточных толщин составляют: днища – 10,56 мм, нижнего листа – 10,18 мм, среднего листа – 8,24 мм и верхнего листа – 8,00 мм (таблица 1). Статический расчет котла на прочность методом конечных элементов по III режиму нагружения согласно «Нормам для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колес