Дисциплина: МДК 01.01 Технологии слесарных работ.

Преподаватель: Портнягин И.Н. ГРУППА: М-22

Дата: 18.11.21.

**Лабораторная работа**

**№11**

Лабораторно-практическое занятие № 11

**Тема: Работы проводимые при ТО-1; ТО-2;Работы проводимые при ТО-3; Сезонном ТО**.

***Профессиональный модуль ПМ 02***«Выполнение работ по сборке и ремонту агрегатов и сборочных единиц, сельскохозяйственных машин и оборудования».

***Профессия:*** 35.01.14 «Мастер по ТО и ремонту МТП».

***Группа:***

***Курс:***

***Учебное время:***

***Место проведения:***

***Мастер производственного обучения:***

***Тема:***Изучение:работ ТО проводимых на тракторах.

 Цели: Образовательная: Овладение навыками разборки, сборки агрегатов и сборочных единиц тракторов.

Воспитательная: формирование сознательного применения полученных знаний с привитием ответственности и исполнительности.

Развивающая: формирование положительных мотивов обучения с развитием интереса к приобретаемой профессии.

Вид занятия: лабораторно- практическая работа.

***Форма практического обучения:*** звеньевая, индивидуальная.

***Метод обучения***: наглядный, практический, индивидуальный.

***Осваиваемые компетенции:*** ПК 2.1,- ПК 2.4; ОК 1.1 – 1.8.

Материально – техническое обеспечение занятия: Плакаты, макеты, компьютер, комплект инструмента, трактор ДТ-75М, МТЗ-80 трактородром.

Литература: В. А. Родичев. Тракторы. М. Академия

Г. И. Гладков, А. М. Петренко. Тракторы. М. Академия

В. В Курчаткин. ТО и ремонт тракторов. М. Академия Ю. И. Шухман. Основы управления транспортным средством и безопасность движения. М. Академия.

*Порядок проведения работы:*

* 1. Ознакомиться с правилами безопасности при выполнении работ.
	2. Выполнить задание.
	3. Написать отчёт по выполнению задания.

**Последовательность выполнения задания**

1. Изучаем таблицы №2 проведения различных видов работ по ТО тракторов.

**Тема № 2. Техническое обслуживание № 1 (ТО № 1 проводится через каждые 60 моточасов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание работ и методика проведения** | **Технические требования** | **Приборы, инструменты и приспособления для выполнения работ** |
| 1. Помойте трактор;
 | Трактор должен быть чистым | Моечная установка 1112, скребок, ветошь |
| 1. Проверьте и при необходимости отрегулируйте:
* натяжение ремня                                                                          вентилятора
* давление воздуха в шинах и состояние шин
 | Натяжение на ветви «шкив генератора – шкив коленчатого вала» должно быть таким, чтобы при нажатии с усилием 30-50 Н (3-5 кгс) прогиб ремня был в пределах 10 – 15 ммДавление в шинах передних колес 0,14 – 0,25МПа (1,4 – 2,5 кгс/см2), задних колес 0,1 – 0,16 МПа (1,0 – 1,6 кгс/см2) в зависимости от выполняемой работы | ПриспособленияКИ-8920 или КИ-13918, гаечные ключи 12\*14 и 17\*19, монтажная лопаткаПрибор НИИАТ-458М |
| 1. Проверьте уровень и содержание масла в поддоне воздухо-очистителя и при необходимости долейте или замените масло;
 | До уровня кольцевого пояса на поддоне: в масле механических примесей не допускается | Агрегат технического обслуживания |
| 1. Слейте:
* отстой из топливного фильтра грубой очи-стки;
* конденсат из ресивера
 | До появления чистого топливаДо полного удаления грязи и конденсата | Гаечный ключ 17 \* 19, емкость для отстоя |
| 1. Смажьте:
* подшипник отводки муфты сцепления
* подшипники шарниров карданных валов (МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-82Н/82ЛН/82Р)
 | 4-6 нагнетаний шприцемДо появления смазки из- под рабочих кромок манжет | Шприц рыжачно-плунжерныйШ1-391 1010-АШприц штоковый с насадкой  |
| 1. Проверьте уровень и при необходимости долейте:
* масло в картер дизеля
* проверьте состояние аккумулятора и при необходимости очистите поверх-ность аккумулятора, клемм, наконечников проводов, вентиля-ционные отверстия в пробках, смажьте клеммы и наконеч-ники проводов, долейте дистиллиро-ванную воду  вакку-мулятор

-     воду в радиаторе* воду в баке блока отопления и охлаж-дения воздуха в ка-бине (при работе блока в режиме охла-ждения воздуха);
 | До поверхности метки «П» на  маслоизмери-тельном стержнеКлеммы должны быть чистыми, вентиляционные отверстия открытымиДо основания заливной горловины верхнего бака радиатораДо основания заливной горловины | Агрегат технического обслуживанияНаждачная бумага, шабер, стеклянная трубка с внутренним диаметром 3-5 мм, воронкаЗаправочная воронка, ведроЗаправочная воронка, ведро |
| 1. Проверьте работоспособность дизеля, рулевого управления, систем освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов
 | Дизель должен работать устойчиво, без стука и шума на всех оборотах коленчатого вала; органы управления, системы освещения и сигнализа-ции, стеклоочиститель и тормоза должны быть технически исправными | Проверку проводить при движении трактора |

**Тема № 3. Техническое обслуживание № 2**

**(ТО № 2 проводится через каждые 240 моточасов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание работ и методика проведения** | **Технические требования** | **Приборы, инструменты и приспособления для выполнения работ** |
| 1. Помойте трактор;
 | Трактор должен быть чистым | Моечная установка 1112, скребок, ветошь |
| 1. Проверьте и при необходимости отрегулируйте:
* натяжение ремня вентилятора
* Зазоры между клапанами и коромыслами
* Свободный ход педали муфты сцепления
* Люфт рулевого колеса
* Тормоза и  пневмосистему
* Сходимость передних колес
* Состояние шин и давление воздуха в них;
 | Натяжение на ветви «шкив генератора – шкив коленчатого вала» должно быть таким, чтобы при нажатии с усилием 30-50 Н 93-5 кгс) прогиб ремня был в пределах 10-15 ммВеличина зазора на холодном дизеле должна быть 0,25-0,30 мм40-50 мм при замере по подушке педалиСвободный ход рулевого колеса должен быть не более 20 опри работающем двигателеПолный ход каждой педали тормозов 70-90 мм при усилии 120Н (12 кгс)Давление воздуха в пневмосистеме 0,63-0,73 МПа (6,3-7,3 кгс/см2)Падение давления воздуха в течение 15 мин не должно превышать 0,03 кгс/см2 при свободном положении педалей тормозов4-8 ммДавление в шинах перед-них колес 0,14 – 0,25 МПа (1,4-2,5 кгс/см2) , задних колес 0,1-0,16 МПа )1,0-1,6 кгс/см²) в зависимости от выполняемой работы | Приспособление КИ-8920 или гаечные ключи 12\*14 и 17\*19, монтажная лопаткаЩуп пластинчатый0,25\*100 ГОСТ882-64) приспособление КИ-9918, отвертка, гаеч-ные ключи 12\*14, 22\*24, 32\*36Гаечный ключ 17\*19, линейка 1-300 мм(ГОСТ 427-56, пас-сатижи, приспособ-ление КИ-13912Прибор К-402, гаечные ключи 12\*14,  22\*24, 27\*30Линейка 1 - 300 мм, приспособление КИ-13912Контрольный манометрКонтрольный манометр, секундомерПриспособление КИ-650, гаечные ключи 27\*30 и 32\*36 ммПрибор НИИАТ-452 |
| 1. Проверьте степень засоренности и при необходимости проведите обслуживание воздухоочистителя
* Очистите внутреннюю полость фильтра грубой очистки воздуха
* Разберите и промойте корпус, фильтрующие элементы и центральную трубку
* Замените масло в поддоне воздухоочистителя
* Проверьте герметичность всех соединений воздухоочистителя и впускного трубопровода;
* Промойте фильтру-ющие элементы воздухоочистителя пускового двигателя

(МТЗ-80Л,  МТЗ-82Л, МТЗ-82ЛН) | Окно индикатора не должно перекрываться поршнем красного цветаДо полной очистки фильтра, центральной трубы; корпуса и фильтрующих элементовПромойте до удаления загрязненияЗалейте чистое масло до уровня кольцевого пояска на поддоне.Дизель, работающий на средних оборотах, должен быстро остановиться, если перекрыть центральную трубу воздухоочистителя при снятом фильтре грубой очистки воздуха. При недостаточной герметичности подтяните соединенияПромойте до удаления загрязнения | Индикатор ОР-9928, техническая щетка, ванночка с дизтопливом, ветошь, гаечные ключи 8\*10, 12\*14Ванна для дизтоплива, щетка, ветошь, гаечные ключи 8\*10, 12\*14Ванна для дизтоплива, щетка, ветошьКружка для заправки маслаПрибор КИ-4870, гаечные ключи 8\*10, 12\*14Ванна для дизтоплива |
| 1. Проверьте степень заполнения и при необходимости очистите ротор центробежного масляного фильтра;
 | Слой отложений должен быть полностью удален с внутренних стенок стакана ротора. Ротор должен вращаться после остановки дизеля 30-60 с | Прибор КИ-9912, гаечные ключи 17\*19, 22\*24, 32\*36, деревянный скребок, отвертка |
| 1. Промойте фильтрующий элемент регулятора давления пневмосистемы;
 | Промойте до удаления загрязнения | Отвертка, ванна для бензина; щетка |
| 1. Проведите обслуживание аккумуляторных батарей:
* Проверьте состояние клемм и вентиляционных отверстий, смажьте клеммы техничес-ким вазелином
* Проверьте уровень электролита и при необходимости долейте дистиллированную воду
* Проверьте степень разряженности батарей по плотности электролита
 | Клеммы должны быть чистыми от окислов, а вентиляционные отверстия – открытымиУровень электролита должен быть выше защитной решетки пластин на 12015 ммРазряд больше 50% летом и 25% зимой не допускается | Наждачная бумага, шаберСтеклянная трубка с внутренним диаметром 3-5 мм, воронкаДенсиметр аккумуляторный 13901.06.000(ГОСТ 1895-66) |
| 1. Слейте:
* отстой из топливных фильтров и топливных баков
* конденсат из ресивера;
 | До появления чистого топливаДо полного удаления грязи и конденсата | Гаечный ключ 17\*19 емкость для слива |
| 1. Замените масло

        М-8В2:* в картере дизеля

  | Слейте масло и на прогретом дизеле, залейте чистое масло до верхней метки «П» на маслоизмерительном стержне | Гаечный ключ 30\*32, емкость для отработанного масла |
| 1. Проверьте уровень масла и при необходимости долейте:
* в корпуса силовой передачи и гидроусилителя рулевого управления;
* в передний ведущий мост, верхние и нижние конические пары (МТЗ-82, МТЗ-82Л,МТЗ-82Н/ЛН, МТЗ-82Р)
* в промежуточную опору (МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-82Н/ЛН, МТЗ-82Р)
* в корпус редуктора пускового двигателя (МТЗ-80Л, МТЗ-82Л, МТЗ-82ЛН)
* в корпус раздельно – агрегатной гидросистемы;
 | Корпус силовой передачи – до появления масла из контрольного отверстия, гидроусилитель – до верхней метки масломераДо уровня заливных отверстийДо уровня заливного отверстияДо появления масла из контрольного отверстияДо метки «П» масломерной линейки | Гаечные ключи 12\*14, 22\*24, заправочная воронка, агрегат технического обслуживанияГаечные ключи 12\*14, 17\*19, шприц заправочныйГаечный ключ 12\*14, шприц заправочныйГаечный ключ 12\*14, шприц заправочныйГаечный ключ 22\*24, заправочная воронка, агрегат технического обслуживания |
| 1. Смажьте:
* Подшипник отводки муфты сцепления
* Подшипники поворотных цапф
* Подшипники шарниров карданных валов
 | 4-6 нагнетаний шприцем10-12 нагнетаний шприцемДо появления смазки из-под рабочих кромок манжет | Шприц штоковый с насадкойШприц штоковый с насадкойШприц штоковый с насадкой |
| 1. Проверьте уровень жидкости и при необходимости долейте:
* в радиатор
* в бак блока отопления и охлаждения воздуха в кабине (при работе блока в режиме охлаждения воздуха);
 | До основания заливной горловины верхнего бакаДо основания заливной горловины | Заправочная воронка, ведроЗаправочная воронка, ведро |
| 1. Проверьте крепление: ступиц задних колес, лонжеронов к переднему брусу и корпусу сцепления, корпуса КПП и дизеля
 | Ослабление креплений не допускается | Комплект гаечных ключей |
| 1. Проверьте работо-способность дизеля, рулевого управления, систем освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов
 | Дизель должен работать устойчиво на всех оборотах коленчатого вала; органы управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочиститель и тормоза должны быть технически исправными | Проверку проводить при движении трактора |

**Тема № 4. Техническое обслуживание № 4 (ТО № 3 проводится через каждые 960 моточасов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание работ и методика проведения** | **Технические требования** | **Приборы, инструменты и приспособления для выполнения работ** |
| 1. Помойте трактор;
 | Трактор должен быть чистым | Моечная установка 1112, скребок, ветошь |
| 1. При  необходимости проведите работы по диагностированию технического состояния трактора. Если трактор нуждается в регулировках, проведите необходимые работы;
 |  | Комплект диагностических средств |
| 1. При  необходимости проведите работы по диагностирова-нию технического состояния трактора. Если трактор нуж-дается в регулиров-ках, проведите необходимые работы;
 |  |  |
| 1. Проверьте и при необходимости отрегулируйте:
* Натяжение ремня вентилятора
* Затяжку болтов крепления головки цилиндров с последующей регулировкой зазоров между клапанами и коромыслами
* Топливный насос на стенде и угол опережения подачи топлива на дизеле.

 * Форсунки на давление впрыска и качество распыла топлива
* Свободный ход педали муфты сцепления
* Состояние шин и давление воздуха в шинах
* Осевой зазор подшипников ступиц передних колес тракторов МТЗ-80/80Л и наличие смазки
* \*Осевой зазор подшипников ступиц передних колес тракторов

  МТЗ-82/82Л,  МТЗ-82Н/82Р* Механизм  включения муфты редуктора пускового двигателя

(МТЗ-82/82Л,МТЗ-82ЛН)* Люфт рулевого колеса с регулировкой гайки червяка гидроусилителя рулевого управления.
* Шарниры рулевых тяг и сходимость передних колес, тормоза и пневмосистему
 | Натяжение на ветви «шкив генератора – шкив коленчатого вала должно быть таким, чтобы при нажатии с усилием 30-50 Н (3-5 кгс) прогиб ремня был в пределах 10 – 15 мм.Болты крепления головки цилиндров затягивайте равномерно в два или три приема на прогретом двигателе. Момент затяжки 160-180 Нм (16-18 кгс м). величина зазора между клапанами и коромыслами на холодном дизеле должна быть 0,25 – 0,30 мм.Угол опережения подачи топлива относительно ВМТ поршня по мениску моментоскопа 26Давление впрыска 17,5 – 18,0 МПа (175 0 180 кгс/см²). Качество распыла без сплошных струй и сгущений. Подтекание распылителей не допускается40-50 мм при замере по подушке педалиДавление в шинах передних колес 0,14-0,25 МПа (1,4-2,5 кгс/см²) в зависимости от выполняемой работыОсевой зазор в подшипниках должен быть в пределах 0,08-0,30 ммОсевой зазор в подшипниках должен быть в пределах 0,1-,3 ммУгол отклонения рычага управления муфтой редуктора должен быть в пределах 45-50° от вертикали (против часовой стрелки)Свободный люфт рулевого колеса должен быть не более 20° при работающем двигателе, момент затяжки гайки 20 Н · м (2 кгс · м)Зазор в шарнирах рулевых тяг не допускается. Сходимость колес 4-8 ммПолный ход каждой педали тормозов 70-90 мм при усилии 120 Н (12 кгс). | Приспособления КИ-8920, КИ-13918, гаечные ключи 12\*14 и 17\*19, монтажная лопаткаКлючи 12\*14, 17\*19, 22\*24, 32\*36 мм, динамометрическая рукоятка с головкойS = 22 мм, отвертка, щуп пластичный 0,25\*100(ГОСТ 882-64), приспособление КИ-9918Стенд для регулировки топливной аппаратуры КИ-13902, ключи 8\*10, 12\*14, 17\*19, 27\*30, 32\*36, спецключи 14\*17 (тонкий) и квадратный 4\*4, отвертка, моментоскоп КИ-4941ПриспособлениеКИ-9917, отвертка, ключи 12\*14, 17\*19 и 22\*24 мм, пенал с иглами для прочистки отверстий распылителяПриспособлениеКИ-13912, линейка 1-300, ключ гаечный 17\*19ПриспособлениеНИИАТ-458МПриспособлениеКИ-4850, гаечные ключи 12\*14, 32\*36, пассатижиИндикатор со стойкойГаечный ключ 12\*14Приспособление К-402, гаечные ключи 12\*14, 22\*24, 27\*30Гаечный ключ 27\*30, пассатижи, линейкаКИ-650Линейка 1-300 мм(ГОСТ 427-56), набор гаечных ключей, отверткаПрибор К-402, гаечные ключи 12\*14,  22\*24, 27\*30Приспособление КИ-650, гаечные ключи 27\*30 и 32\*36 мм |

1. Проводим работы различных видов ТО на тракторах.МТЗ-80 и ДТ-75.

Контрольные вопросы:

1. Опишите технологию проведения основных работ при ТО-1 трактора и МТ3-80.

2.Опишите технологию проведения основных работ при ТО-1 трактора ДТ-75М.

3. Опишите технологию проведения основных работ при ТО-2 трактора и МТ3-80.

4.Опишите технологию проведения основных работ при ТО-2 трактора ДТ-75М

5. Опишите технологию проведения основных работ при ТО-3 трактора и МТ3-80.

6.Опишите технологию проведения основных работ при ТО-3 трактора ДТ-75М

7. Опишите технологию проведения основных работ при сезонном ТО трактора и МТ3-80.

8.Опишите технологию проведения основных работ при сезонном ТО трактора ДТ-75М

**Работы проводимые при ТО-3; Сезонном ТО; Понятия Текущего и капитального ремонтов. Техническая диагностика и её виды**

Техническое обслуживание автомобилей  проводится по так называемой планово-предупредительной системе. Особенность этой системы заключается в том, что все автомоби­ли проходят техническое обслуживание по пла­ну-графику в обязательном порядке. Основная цель технического обслуживания — предупреж­дение отказов и неисправностей, предотвраще­ние преждевременного износа деталей, свое­временное устранение повреждений, препятст­вующих нормальной работе автомобиля. Та­ким образом, техническое обслуживание явля­ется профилактическим мероприятием.

Отказом называется нарушение работо­способности автомобиля, приводящее к времен­ному прекращению его нормальной эксплуата­ции (остановка на линии, нарушение расписа­ния движения и т. п.).

Все другие отклонения технического состоя­ния подвижного состава и его агрегатов от ус­тановленных норм являются неисправнос­тями.

В техническое обслуживание входят уборочно-моечные, контрольно-диагностические, кре­пежные, смазочные, заправочные, регулировоч­ные и другие работы, выполняемые, как прави­ло, без разборки агрегатов и снятия с автомо­биля отдельных узлов.

Согласно действующему положению  тех­ническое обслуживание по периодичности, объему и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

*ежедневное техническое обслуживание (ЕО);*

*первое техническое обслуживание (ТО-1);*

*второе техническое обслуживание (ТО-2);*

*сезонное техническое обслуживание (СО).*

Ежедневное техническое об­служивание включает уборочно-моечные работы, а также общий контроль за состоянием автомобиля, направленный на обеспечение без­опасности движения и поддержание надлежа­щего внешнего вида.

Выполняя ежедневное техническое обслу­живание, производят уборочно-моечные рабо­ты, контрольный осмотр, заправку топливом, охлаждающей жидкостью и маслом. Работы по ЕО выполняют после окончания работы ав­томобиля на линии и перед выездом на линию.

Первое техническое обслуживание включает все работы, выполняемые при ежедневном обслуживании. Кроме того, в него входит ряд дополнительных крепежных, смазочных и контрольно-регулировочных ра­бот, производимых без снятия агрегатов и при­боров с автомобиля и их разборки.

Второе техническое обслужива­ние помимо комплекса операций, входящих в ТО-1, предусматривает выполнение контроль­но-диагностических и регулировочных работ большего объема с частичной разборкой агре­гатов. Отдельные приборы снимаются с авто­мобиля и проверяются на специальных стендах и контрольно-измерительных установках.

Сезонное обслуживание проводит­ся два раза в год и предусматривает выполне­ние работ, связанных с переходом от одного сезона к другому, при этом его стараются сов­местить с очередным ТО-2. Характерными ра­ботами для СО являются: промывка системы охлаждения, замена масла в двигателе и смаз­ки в картерах других агрегатов соответственно наступающему сезону; проверка системы топливоподачи и промывка топливного бака. Пе­ред началом осенне-зимней эксплуатации проверяют работу пускового подогревателя и си­стемы отопления в кабине автомобиля.

Периодичность выполнения работ по техни­ческому обслуживанию подвижного состава устанавливается по величине пробега в зависи­мости от условий эксплуатации.

В табл. 1 приведены данные о периодичнос­ти ТО-1 и ТО-2 различного подвижного состава для трех категорий условий эксплуатации со­гласно ГОСТ 21624—76 (с 1 января 1977 г.).

**Задачи технической диагностики.**

**Алгоритм при поиске неисправности при ТО**

Техническая диагностика - область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объекта. Назначение технической диагностики в обшей системе технического обслуживания - снижение объема затрат на стадии эксплуатации за счет проведения целевого ремонта.

Техническое диагностирование - процесс определения технического состояния объекта. Оно подразделяется на тестовое, функциональное и экспресс-диагностирование.

Периодическое и плановое техническое диагностирование позволяет:

выполнять входной контроль агрегатов и запасных узлов при их покупке;

свести к минимуму внезапные внеплановые остановки технического оборудования;

управлять старением оборудования.

Комплексное диагностирование технического состояния оборудования дает возможность решать следующие задачи:

проводить ремонт по фактическому состоянию;

увеличить среднее время между ремонтами;

уменьшить расход деталей в процессе эксплуатации различного оборудования;

уменьшить объем запасных частей;

сократить продолжительность ремонтов;

повысить качество ремонта и устранить вторичные поломки;

продлить ресурс работающего оборудования на строгой научной основе;

повысить безопасность эксплуатации энергетического оборудования:

уменьшить потребление ТЭР.

Техническое диагностирование электрооборудования

Тестовое техническое диагностирование - это диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия (например, определение степени износа изоляции электрических машин по изменению тангенса угла диэлектрических потерь при подаче напряжения па обмотку двигателя от моста переменного тока).

Функциональное техническое диагностирование - это диагностирование, при котором измеряются и анализируются параметры объекта при его функционировании но прямому назначению или в специальном режиме, например определение технического состояния подшипников качения по изменению вибрации во время работы электрических машин.

Экспресс-диагностирование - это диагностирование по ограниченному количеству параметров за заранее установленное время.

Объект технического диагностирования - изделие или его составные части, подлежащие (подвергаемые) диагностированию (контролю).

Техническое состояние - это состояние, которое характеризуется в определенный момент времени при определенных условиях внешней среды значениями диагностических параметров, установленных технической документацией на объект.

Средства технического диагностирования - аппаратура и программы, с помощью которых осуществляется диагностирование (контроль).

Встроенные средства технического диагностирования - это средства диагностирования, являющиеся составной частью объекта (например, газовые реле в трансформаторах на напряжение 100 кВ).

Внешние устройства технического диагностирования - это устройства диагностирования, выполненные конструктивно отдельно от объекта (например, система виброконтроля на нефтеперекачивающих насосах).

Система технического диагностирования - совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования по правилам, установленным технической документацией.

Технический диагноз - результат диагностирования.

Прогнозирование технического состояния это определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени, в течение которого сохранится работоспособное (неработоспособное) состояние объекта.

Алгоритм технического диагностирования - совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования.

Диагностическая модель - формальное описание объекта, необходимое для решения задач диагностирования. Диагностическая модель может быть представлена в виде совокупности графиков, таблиц или эталонов в диагностическом пространстве.

методы технического диагностирования

Существуют различные методы технического диагностирования:

Визуально-оптический метод реализуется с помощью лупы, эндоскопа, штангенциркуля и других простейших приспособлений. Этим методом пользуются, как правило, постоянно, проводя внешние осмотры оборудования при подготовки его к работе или в процессе технических осмотров.

Виброакустический метод реализуется с помощью различных приборов для измерения вибрации. Вибрация оценивается по виброперемещению, виброскорости или виброускорению. Оценка технического состояния этим методом осуществляется по общему уровню вибрации в диапазоне частот 10 - 1000 Гц или по частотному анализу в диапазоне 0 - 20000 Гц.

Взаимосвязь параметров вибрации

Взаимосвязь параметров вибрации

Тепловизиониый (термографический) метод реализуется с помощью пирометров и тепловизоров. Пирометрами измеряется температура бесконтактным способом в каждой конкретной точке, т.е. для получения информации о температурном ноле необходимо этим прибором сканировать объект. Тепловизоры позволяют определять температурное поле в определенной части поверхности диагностируемого объекта, что повышает эффективность выявления зарождающихся дефектов.

Тепловизиониый (термографический) метод

Метод акустической эмиссии основан на регистрации высокочастотных сигналов в металлах и керамике при возникновении микротрещин. Частота акустического сигнала изменяется в диапазоне 5 - 600 кГц. Сигнал возникает в момент образования микротрещин. По окончании развития трещины он исчезает. Вследствие этого при использовании данного метода применяют различные способы нагружения объектов в процессе диагностирования.

Магнитный метод используется для выявления дефектов: микротрещин, коррозии и обрывов стальных проволок в канатах, концентрации напряжения в металлоконструкциях. Концентрация напряжения выявляется с помощью специальных приборов, в основе работы которых лежат принципы Баркгаузсна и Виллари.

Метод частичных разрядов применяется для выявления дефектов в изоляции высоковольтного оборудования (трансформаторы, электрические машины). Физические основы частичных разрядов состоят в том, что в изоляции электрооборудования образуются локальные заряды различной полярности. При разнополярных зарядах возникает искра (разряд). Частота этих разрядов изменяется в диапазоне 5 - 600 кГц, они имеют различную мощность и длительность.

Существуют различные методы регистрации частичных разрядов:

метод потенциалов (зонд частичных разрядов Lemke-5);

акустический (применяются высокочастотные датчики);

электромагнитный (зонд частичных разрядов);

емкостный.

Для выявления дефектов в изоляции станционных синхронных генераторов с водородным охлаждением и дефектов в трансформаторах на напряжение 3 - 330 кВ применяется хромотографический анализ газов. При возникновении различных дефектов в трансформаторах в масле выделяются различные газы: метан, ацетилен, водород и т.д. Доля этих растворенных в масле газов чрезвычайно мала, но тем не менее имеются приборы (хромотографы), с помощью которых указанные газы выявляются в трансформаторном масле и определяется степень развития тех или других дефектов.

Для измерения тангенса угла диэлектрических потерь в изоляции в высоковольтном электрооборудовании (трансформаторы, кабели, электрические машины) применяется специальный прибор - мост переменного тока. Этот параметр измеряется при подаче напряжения от номинального до 1,25 номинального. При хорошем техническом состоянии изоляции тангенс угла диэлектрических потерь не должен изменяться в этом диапазоне напряжения.

Графики изменения тангенса угла диэлектрических потерь

Графики изменения тангенса угла диэлектрических потерь: 1 - неудовлетворительное; 2 - удовлетворительное; 3 - хорошее техническое состояние изоляции

Кроме того, для технического диагностирования валов электрических машин, корпусов трансформаторов могут использоваться следующие методы: ультразвуковой, ультразвуковая толщинометрия, радиографический, капиллярный (цветной), вихретоковый, механические испытания (твердометрия, растяжение, изгиб), рентгенографическая дефектоскопия, металлографический анализ

Выполненное задание присылать на почту: portnyagin.ilia@internet.ru