Практика эксплуатации транспортной техники показывает, что в настоящее время при минимальных затратах работоспособное состояние машины позволяют поддерживать принципы технического обслуживания и ремонта, которые носят планово-предупредительный характер.

Техническое обслуживание — это комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности транспортных средств при использовании их по назначению, хранении и транспортировании

Ремонт — это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности транспортных средств и восстановлению их ресурсов или ресурсов составных частей.

В соответствии с руководством по эксплуатации машину ставят на техническое обслуживание и ремонт в плановом порядке с учетом принятой периодичности и графика проведения работ, чем и обусловливается плановый порядок их проведения. Предупредительность заключается в своевременном выполнении процессов и операций технического обслуживания и ремонта по принятой технологии, что предупреждает появление отказов. Вид и порядок чередования технического обслуживания и ремонта (график проведения работ) устанавливается по каждому типу и модельному ряду машин отдельно.

При более широком внедрении методов и средств технического диагностирования можно перейти от планово-предупредительной системы к стратегии технического обслуживания и ремонта по результатам диагностирования технического состояния машин. В этом случае в плановом порядке намечено осуществлять только контроль за состоянием сборочных единиц и составных частей, а сами работы возможно выполнять по потребности на основе диагностирования их технического состояния.

Цель технического диагностирования — выявить неисправности машины без ее разборки, определить ресурс безотказной работы сборочных единиц, фактическую потребность в производстве работ при техническом обслуживании и ремонте, момент возникновения отказа или неисправности сборочных единиц.

Техническое диагностирование машины организуется во взаимосвязи с технологическими процессами технического обслуживания и ремонта, приведенными в руководстве по эксплуатации машины.

Диагностирование машин включает в себя:

* анализ их технического состояния,
* выбор методов диагностирования сборочных единиц,
* разработку условий выполнения диагностических операций,
* выбор средств диагностирования,
* разработку дополнений по диагностированию к эксплуатационной документации.

В основу организации технической диагностики машин положен принцип специализации и разделения труда, когда диагностирование проводится не мастерами и слесарями технического обслуживания и ремонта, а специальной службой технической диагностики, которая состоит из специально подготовленных специалистов: инженера-диагноста, мастера-диагноста и звена слесарей-диагностов.

Диагностирование является неотъемлемым технологическим элементом всей системы технического обслуживания и ремонта транспортной техники, обеспечивает проведение работ технического обслуживания и ремонта по фактическому техническому состоянию транспортных средств.

Техническое диагностирование транспортных средств планируют и выполняют по потребности; производится также ресурсное диагностирование.

Плановое диагностирование проводят после отработки транспортным средством установленного количества моточасов.

Таблица 1 - Назначение и содержание планового диагностирования машин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Условное обозначение | Периодичность | Целевое назначение | Основное содержание |
| Д0 | При проведении ЕО | Определить готовность машины к выезду на объект применения | Проверка общего состояния составных частей |
| Д1 | При проведении ТО -1 | Определить работоспособность систем, обеспечивающих безопасную работу машины | Проверка работоспособности сборочных единиц гидрооборудования и систем |
| Д2 | При проведении ТО- 2, ТО0 3 | Определить техническое состояние машины в целом | Проверка работоспособности сборочных единиц |
| Дс | При проведении СО | Определить готовность машины к осеннее – зимнему или весеннее – летнему периодам | Проверка работоспособности элементов машины при температуре окружающего воздуха – 40…+40◦ С |
| Д3 | При поступлении заявки на проведение ремонта | Определить место, причину и вид дефекта или состояния машины в целом и отдельных деталей | Поиск дефекта или проверка технического состояния машины |

Целью планового диагностирования является установление потребности составных частей, сборочных единиц и машины в целом в техническом обслуживании и ремонте, а также определение объема намеченных к выполнению технологических операций и работ. Как правило, при наличии у эксплуатационной организации 200 и более единиц техники для планового диагностирования отводят специальные посты, где имеется соответствующее диагностическое оборудование. Наиболее распространены хозяйства с собственным парком менее 200 машин. В этом случае диагностирование совмещают с техническим обслуживанием или ремонтом на одном участке.

Диагностирование по потребности проводят, когда необходимо обнаружить дефект при появлении неисправности машины. Такой вид диагностирования может выполняться на постах и участках обоих типов: специализированных и совмещенных.

Ресурсное диагностирование проводят при ТО-3, а также перед назначением сроков постановки машины на текущий и капитальный ремонт. Данный вид диагностирования включает в себя процессы и операции всего состава работ по определению технического состояния, прогнозированию остаточного ресурса сборочных единиц, составных частей и машины в целом.

Существуют два метода диагностирования машин: внешний осмотр и диагностирование инструментальными средствами (с помощью специального оборудования и приборов).

Внешний осмотр начинают с проверки сборочных единиц с возможными неисправностями. При продолжении внешнего осмотра обращают внимание на отсутствие подтекания масла, рабочей и охлаждающей жидкостей, топлива, состояние уплотнений и креплений, наличие видимых повреждений несущих металлоконструкций рабочего оборудования. При внешнем осмотре на основании замечаний водителя выявляют наличие шумов, стуков, задымленности силовой установки и перегрева гидросистемы и трансмиссии.

Таблица 2 – Возможные неисправности основных сборочных транспортных средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина неисправности | | Способ устранения неисправности | |
| Двигатель и его системы | | | | |
| Двигатель не запускается  или работает с перебоями | В топливную систему  попал воздух | | | Удалить воздух, проворачивая коленчатый вал или прокачивая воздух ручным насосом |
| Стартер не проворачивает вал или вращает его медленно | | | Проверить заряд аккумуляторных батарей и  при необходимости зарядить их. Проверить  состояние контактов в цепях питания стартера и зачистить их |
| Загрязнение топливных фильтров, трубопроводов или воздухоочистителя | | | Промыть фильтры грубой и тонкой очистки,  при необходимости  заменить фильтрующие элементы; прочистить трубопроводы; промыть воздухоочиститель |
| Неправильный угол  опережения впрыска  топлива | | | Отрегулировать угол  опережения впрыска |
| Не работает топливоподкачивающий насос | | | Отремонтировать или  заменить исправным |
| Заедание рейки  топливного насоса  высокого давления | | | То же |
| Двигатель не развивает  мощности, дымит | Загрязнение воздухоочистителя | | | Промыть фильтрующий элемент |
| Рычаг управления регулятором не доходит до болта максимальных оборотов | | | Проверить и отрегулировать систему тяг |
| Неплотное прилегание клапанов газораспределения | | | отрегулировать тепловые зазоры клапанного механизма |
| Нарушение регулировки или засорение форсунки | | | Отрегулировать, промыть и прочистить форсунку |
| Зависание плунжера топливного насоса высокого давления | | | Заменить плунжерную пару и отрегулировать насос на стенде |
| Изношены поршневые кольца | | | Заменить кольца |
| Двигатель стучит | Ранний впрыск топлива в цилиндры | | | Отрегулировать угол опережения впрыска топлива |
| Нарушена регулировка клапанного механизма | | | Отрегулировать тепловые зазоры |
| Повышенный расход масла | Изношены поршневые кольца | | | Заменить кольца |
| Утечка масла через прокладки и сальники | | | Устранить неисправность |
| Двигатель внезапно глохнет | Загрязнение топливных фильтров | | | Промыть фильтры и заменить фильтрующие элементы |
| Прекращение подачи топлива | | | Проверить работу топливоподкачивающего насоса |
| Пониженное давление масла в смазочной системе | Увеличение зазоров в коренных и шатунных подшипниках | | | Отремонтировать двигатель |
| Загрязнение фильтра грубой очистки | | | Промыть или заменить фильтрующий элемент |
| Повышенная температура масла | Неисправность системы охлаждения масла | | | Отрегулировать систему охлаждения масла |
| В смазочную систему попадает охлаждающая жидкость | Разрушение прокладок головки  цилиндров | | | Заменить прокладки |
| Подтекание по резиновым кольцам гильз | | | Заменить неисправные  уплотнительные  кольца |
| Повышенная температура жидкости в системе охлаждения | Слабое натяжение или обрыв ремня водяного насоса | | | Натянуть или заменить  ремень |
| Загрязнение внешней поверхности радиатора | | | Очистить сердцевину  радиатора |
| Заедание клапана термостата в закрытом виде | | | Заменить термостат |
| Муфта сцепления | | | | |
| Пробуксовывание сцепления | Недостаточная величина свободного хода педали | | | Отрегулировать свободный ход и зазор между кулачками и выжимным подшипником в пределах 3,5 ...4,5 мм |
| Замаслены или изношены накладки дисков | | | Промыть накладки  дисков в бензине или  керосине, изношенные заменить |
| Ослаблены или сломаны нажимные пружины | | | Заменить пружины |
| Неполное включение сцепления | Большой зазор между отжимными кулачками и подшипником | | | Отрегулировать зазор  в пределах 3,5 ...4,5 мм |
| Покороблен ведомый диск | | | Выправить или заменить диск |
| Изношен выжимной подшипник | | | Заменить подшипник |
| Электрооборудование | | | | |
| Быстро разряжаются аккумуляторные батареи | Аккумуляторные батареи не заряжаются от генератора | | | Проверить зарядный  ток |
| Утечка тока по поверхности  аккумулятора | | | Протереть поверхность  батареи 10%-ным раствором аммиака (нашатырным спиртом) |
| Сульфатация пластин | | | Отремонтировать батарею |
| При проверке батареи нагрузочной вилкой в некоторых элементах напряжение равно или близко к нулю | Короткое замыкание  в аккумуляторе | | | То же |
| На выходе генератора зарядный ток ниже номинального | Поврежден провод между генератором, реле-регулятором и  батареей | | | Устранить  повреждение провода |
| Загрязнение коллектора | | | Протереть коллектор тряпочкой, смоченной техническим спиртом, или зачистить шлифовальной шкуркой |
| Изношены щетки | | | Заменить щетки, притереть их к коллектору |
| Неисправен реле-регулятор | | | Заменить реле-регулятор |
| На выходе генератора большой зарядный ток | Короткое замыкание проводов в цепи генератор — реле-регулятор | | | Устранить повреждение |
| Неисправен реле-регулятор | | | Отремонтировать  реле-регулятор |
| Колебания зарядного тока | | Слабый нажим щеток на коллектор | | Подтянуть щетки |
| Стартер не работает или слабо проворачивает коленчатый вал | | Нет контакта в цепи стартер — батарея | | Устранить повреждение |
| Неисправно реле или кнопка включения стартера | | Отремонтировать или заменить реле и кнопку |
| Разряжен аккумулятор | | Подзарядить батареи |
| Стартер вращается, но не проворачивает коленчатый вал | | Поломка зубьев венца маховика | | Заменить венец |
| Разогнут рычаг включения стартера | | Отрихтовать рычаг |
| Реле стартера работает с перебоями | | Обрыв обмотки реле | | Заменить реле |
| Не горят лампы фар, стоп-сигнала, щитка приборов | | Перегорел соответствующий предохранитель или лампа, нарушен контакт в патроне, обрыв провода | | Устранить повреждение |

Основа диагностирования инструментальными средствами — определение показателей технического состояния сборочных единиц, их замер и сравнение со значениями параметров, установленных нормативными документами на создание машины. При техническом диагностировании с помощью приборов измеряются диагностические параметры деталей, сборочных единиц, составных частей и машины в целом. Диагностические параметры машин, измеряемые и контролируемые при ТО-1, ТО-2 и ТО-3.

В результате технического диагностирования:

* оценивается техническое состояние машины и ее остаточный ресурс,
* принимается решение о ее дальнейшем использовании по назначению,
* определяется потребность в техническом обслуживании и ремонте.

диагностирование машина транспортный технический

Таблица 3 – Диагностические параметры машин, измеряемые при ТО-1, ТО-2 и ТО-3 (по данным Рекомендаций по организации технического обслуживания и ремонта транспортных средств )

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект технического диагностирования | Диагностические параметры | ТО-1 | ТО-2 | ТО-3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Двигатель в целом | Мощность двигателя, расход топлива, частота вращения коленчатого вала | - | - | + |
| Цилиндро –поршневая группа | Параметры вибрации и шума в подшипниках, механизме газораспределения и т.д., количество газов, прорывающихся в картер | - | + | + |
|  | Компрессия в цилиндрах | - | - | + |
| Кривошипно-шатунный механизм | Давление масла в главной магистрали | + | + | + |
| Суммарный зазор в верхних головках шатуна и пальцах, в бобышках поршня | - | - | + |
| Смазочная система | Давление масла в главной магистрали | + | + | + |
| Производительность масляного насоса, осадок примесей масла, наличие воды в масле | - | - | + |
| Механизм газораспределения | Момент затяжки шпилек крепления головки цилиндров, зазоры между стержнями клапанов и бойками коромысел, неплотность клапанов газораспределения, угол начала открывания впускных клапанов, утопание клапанов в гнездах головок цилиндров | - | - | + |
| Система охлаждения | Натяжение ремня вентилятора | + | + | + |
| Перепад температуры охлаждающей жидкости на входе в радиатор и на выходе из него | - | - | + |
| Система очистки  и подачи воздуха | Засоренность воздухоочистителя | - | + | + |
| Система питания двигателя | Производительность насоса, равномерность подачи топлива, угол начала подачи топлива, давление впрыска топлива, перепад давления до и после фильтра | - | - | + |
| 2. Гидросистема в целом  Насос  Гидрораспределитель  Гидроцилиндры  Фильтры  Рабочая жидкость | Продолжительность рабочего цикла, усадка штоков гидроцилиндров  Давление, производительность  Усилие перемещения золотника и ход его от нейтрального положения, усилие затяжки гаек стяжных шпилек и болтов крепления блоков золотников управления и предохранительных клапанов, утечка жидкости по золотнику  Внутренние перетечки, объемный КПД  Давление жидкости перед фильтром  Параметры качества жидкости | -  -  -  -  -  - | +  +  -  -  -  + | +  + +  +  +  + |
| 3. Электрооборудование | Уровень электролита аккумуляторных батарей, натяжение ремня генератора  Плотность электролита, точность встроенных контрольно-измерительных приборов Напряжение батарей, сила света фар. сила звучания сигнала, зарядный ток генератора, напряжение и ток срабатывания реле-регулятора и на клеммах стартера | +  -  - | +  +  - | +  +  + |
| 4. Ходовая система | Давление воздуха в шинах  Величина тормозного пути  Высота протектора шин, угол развала и схождения колес, осевые зазоры в подшипниках колес | +  -  - | +  +  - | +  +  + |
| 5. Трансмиссия и система управления | Суммарный зазор в механизмах трансмиссии, усилия на педалях, люфт рулевого колеса и усилие на его ободе, зазоры в подшипниках бортовых передач, угловой зазор в подшипниках промежуточной опоры карданной передачи | - | - | + |
| 6. Несущая система | Трещины в металлоконструкциях и сварных швах, погнутости и вмятины, степень коррозии | - | + | + |

В связи с тем, что техническую диагностику при техническом обслуживании проводят без разборки машин, особое значение приобретают признаки, которые характеризуют техническое состояние составных частей и сборочных единиц. Признаки, определяющие техническое состояние машины и имеющие количественное выражение, называют параметрами технического состояния.

Выделяют три группы параметров технического состояния:

* структурные (зазоры, несоосности, вмятины, изгибы и т.п.);
* функциональные (мощность, расход топлива, давление в гидросистеме, напряжение и сила тока и т.п.);
* сопутствующие параметры процессов (шум, вибрация, загазованность и т.д.).

Любой из параметров технического состояния, используемый для диагностирования, является диагностическим параметром. Если в результате разработки системы диагностирования будет выделено совпадение значения диагностируемого параметра с соответствующим критерием предельного состояния машины, ее дальнейшее использование невозможно и она выводится из эксплуатации для проведения ремонтных работ.

Процесс диагностирования машин состоит из трех последовательно выполняемых этапов:

* анализ технического состояния машины и результатов диагностирования;
* определение вида и объема работ по техническому обслуживанию и ремонту;
* направление машины в соответствующие рабочие зоны технического обслуживания или ремонта.

Для каждой сборочной единицы разрабатывают методы, средства и условия диагностирования, позволяющие наиболее точно и полно определить ее техническое состояние.

При техническом диагностировании составляется специальная карта, форма которой приведена в табл 3. В карту вносятся результаты диагностирования, заключение о необходимом объеме и содержании работ по техническому обслуживанию или ремонту машины.

Библиографический список

1. Стандартизация и сертификация в сфере услуг [Текст]: учебн. пособие для вузов/под ред. А.В.Ракова. – М.: Мастерство, 2010. – 208 с
2. Коммерческое товароведение и экспертиза[Текст]: учебн. пособие для вузов/Г.А.Васильев [и др.]; отв. ред. Г.А.Васильева и Н.А. Нагапетьянца. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2008. – 135 с.
3. Товарная экспертиза [Текст]: учебник для вузов / Н.М.Чечеткина, Т.И. Путилина, В.В. Горбунева. – Ростов н / Д: Феникс, 2010. – 512 с.
4. Кравец, В.Н. Законодательные и потребительские требования к автомобилям [Текст]/ В.Н.Кравец, Е.В. Горынин.– Н.Новгород, 2009. – 176 с.
5. Мороз, С.М. Комментарий к ГОСТ Р 51709 – 2001 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методам проверки» [Текст]/ С.М.Мороз.- М.: Транспорт, 2008.-240с.
6. Хазаров, А.М. Диагностирование легковых автомобилей на станциях технического обслуживания [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.М. Хазаров, А.М. Кривенко Е.И.– М.: Высшая школа, 2007. – 146 с.
7. Андрианов, Ю.В. Оценка автотранспортных средств [Текст]/ Ю.В. Андрианов.– М.: Дело, 2008. – 488 с.
8. Бешелев, С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст]/ С.Д. Бешелев, Гурвич С.Ф. – М.: Высшая школа 2010. – 364 с.
9. Марков, О.Д. Автосервис. Рынок - автомобиль – клиент [Текст]/ О.Д.Марков. – М.: Транспорт, 2009. - 270 с.
10. Надежность машин [Текст]: учебн. пособие для машиностр. спец. вузов / Д.Н.Решетов [и др.]; под общ. ред. Д.Н.Решетова. – М.: Высш. шк., 2008. – 238 с.
11. Голубков, Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика [Текст]: учебник/ Е.П.Голубков. – Изд.3-е, перераб. и доп. – М.: Финпресс, 2010. – 496 с.
12. Ротенберг, Р.В. Основы надежности системы водитель – автомобиль – дорога – среда [Текст]/ Р.В. Ротенберг.– М.: Машиностроение, 2007. – 216 с.
13. Волгин, В.В. Справочник по диагностике неисправностей автомобиля [Текст]/ В.В.Волгин. – М.: Транспорт, 2009. - 140с.
14. Волгин, В.В. Инструментальный контроль [Текст]/ В.В. Волгин. - М.: Транспорт, 2009. - 95с.
15. Волгин, В.В. Автосервис и права потребителей [Текст]/ В.В. Волгин.– М.: Изд.-торг. Корпорация «Дашков и Ко», 2008. –160 с.