

ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА КАК
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР
ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В
ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Техническое обслуживание подвижного состава — организационные и технические мероприятия, предназначенные для поддержания подвижного состава в исправном состоянии в период эксплуатации между плановыми видами текущего ремонта. При техническом обслуживании (ТО) выполняется комплекс работ, обеспечивающий безопасность движения, работоспособность всех узлов и оборудования, пожарную безопасность, а также надлежащее санитарно-гигиеническое состояние подвижного состава.

В ТО локомотивов входят контроль технического состояния, чистка, смазывание, замена отд. частей или регулировка их с целью предупреждения повреждений, а также часть работ по устранению повреждений и их последствий. Различают четыре вида ТО.

ТО-1 выполняется локомотивной бригадой при приёмке-сдаче локомотива на путях основные и оборотного депо, в пунктах смены локомотивных бригад, при остановках на промежуточных станциях, в пути следования, при отставлении локомотива в резерв, ожидании работы и ввода в работу, при экипировке локомотива (объём работ включает осмотр, крепление и очистку ответственных агрегатов, узлов и деталей).

ТО-2 производится высококвалифицированными специалистами в пунктах технического обслуживания локомотивов на специально оборудованных смотровых канавах (объём работ включает осмотр ходовой части, тормозной системы, тяговых двигателей, вспомогательные машин, трансформаторов и электрическое аппаратов).

ТО-3 выполняется специализированным бригадами в локомотивных депо (кроме электровозов переменного тока) на специализированных ремонтных стойлах, оборудованных смотровой канавой (перечень работ включает порядок и режимы испытаний тормозного оборудования, автосцепных устройств, скоростемеров, автоматическими локомотивной сигнализации, колёсных пар и др.). Перед постановкой на ТО-3 на каждом локомотиве, электропоезде и дизель-поезде производятся очистка кузова и экипажной части, продувка всех электрические машин и аппаратов с помощью средств малой механизации.

ТО-4 осуществляется в локомотивных депо, оснащённых станками для обточки колёсных пар без выкатки их из под локомотива (с целью поддержания значения проката и толщины гребней бандажей колёсных пар).

Для бесперебойной эксплуатации грузовых вагонов установлена система ТО и ремонта, включающая три вида обслуживания: техническое обслуживание вагонов, находящихся в составах или транзитных поездах, а также порожних вагонов при подготовке под погрузку без отцепки их от состава или группы вагонов; ТР-1 — текущий ремонт порожних вагонов при подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или группы вагонов и подачей на специализированном пути; ТР-2 — текущий ремонт вагонов с отцепкой от транзитных и прибывших поездов или от сформированных составов. Спец. виды ТО автономных рефрижераторных вагонов выполняются на станциях погрузки, в пути следования на станциях выгрузки, а также на пунктах технического обслуживания для поддержания работоспособного состояния энергетич., холодильного и вспомогательные оборудования. Кроме того, проводится деповский ремонт (ДР) в вагонных депо и капитальный ремонт (КР-1 и КР-2) на заводах.

Различают следующие виды ТО пассажирских вагонов: ТО-1 в составах и поездах перед каждым отправлением в рейс, а также в поездах в пути следования и на промежуточных станциях; ТО-2 перед началом летних и зимних перевозок, выполняемое в пунктах формирования поездов; ТО-3 - единую ревизию основных узлов и вагонов, выполняемую через 6 мес после постройки или планового ремонта на специализированных путях с отцепкой вагонов от составов; текущий ремонт с отцепкой вагонов от составов или поездов с подачей на специализированный путь. ТО вагонов производится на пунктах подготовки вагонов к перевозкам и пунктах технического обслуживания, входящих в состав вагонных депо. По роду обслуживания поездов пункты технического обслуживания (ПТО) подразделяются на грузовые, пасс., смешанные (обслуживающие грузовые и пасс. поезда). По характеру работы и виду выполняемого ТО различают пункты технического обслуживания, пункты контрольно-технического обслуживания, пункты технической передачи вагонов, посты опробования тормозов, контрольные пункты.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОР) тягового подвижного состава (ТПС) - организационные и технические мероприятия, направленные на обеспечение и восстановление исправного и работоспособного состояния подвижного состава. Система ТОР включает в себя структуру ремонтного цикла, ремонтные базы, станочное и технологическое оборудование, грузоподъемные машины и механизмы, технологические процессы, испытательные и диагностические устройства, рабочую силу и т. п.

Различают две основные стратегии восстановления: по наработке, при которой машина изымается из эксплуатации при достижении определенной ранее заданной наработки; по состоянию, когда машину ставят в ремонт только в случае отказа или близкого к отказу состояния оборудования. Каждая из этих стратегий имеет свои преимущества и недостатки.

Преимуществом обслуживания по наработке является то, что оно позволяет одновременно производить ремонтные операции различного оборудования и таким образом уменьшать простой локомотива в ремонтах; осуществлять долговременное планирование программы и объема ремонтов различного вида; планировать поставку необходимых запасных частей и материалов. Недостаток обслуживания по наработке заключается в том, что в процессе выполнения планового ремонта (ПР) или технического обслуживания (ТО) осуществляется демонтаж оборудования независимо от его технического состояния, что в большинстве случаев приводит к неполному использованию ресурса оборудования, нерациональному расходованию запасных частей и материалов, увеличению затрат на ТО и ремонты. Кроме того, вмешательство в работу нормально функционирующего оборудования может не только не улучшить, но и ухудшить его техническое состояние, т. к. возникнут приработочные отказы.

При техническом обслуживании и ремонте по состоянию объем и периодичность ремонтных операций определяются фактическим техническим состоянием оборудования локомотива, которое постоянно или периодически контролируется с помощью средств технического диагностирования. Операции по замене, регулировке и восстановлению в этом случае назначают при обнаружении неработоспособного оборудования или его предотказного состояния. Такое проведение ремонта позволяет уменьшить число конкомитантных отказов – отказов, вносимых в процессе ТОР, регулировки, демонтажа и монтажа оборудования на локомотиве. Оказывается возможным экономить запасные части, т. к. уменьшаются необоснованные замены узлов и деталей, повышается степень использования локомотива по назначению.

Однако переход от планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта локомотивов к ремонту по потребности или по техническому состоянию применим только к сравнительно простым техническим устройствам, отдельные элементы которых можно восстанавливать независимо от других. Для восстановления большей части агрегатов, узлов локомотивов, особенно механического оборудования, необходимы постанковка локомотива в депо с изъятием его из эксплуатации и проведение трудоемких монтажно-демонтажных работ, осуществление которых при ремонте каждого узла в отдельности привело бы к значительному увеличению времени нахождения локомотива в ремонтах и повышению их стоимости.

При постановке локомотива в ремонт из-за отказа какого-либо устройства или исчерпания его ресурса целесообразно восстанавливать не только это устройство, но и другие узлы и агрегаты, ресурс которых еще не исчерпан, но приближается к предельному значению. Это реализуется в виде принципа кратности межремонтных наработок, при котором все технологические операции, выполняемые на ремонте меньшего объема, полностью входят в перечень операций, выполняемых на ремонтах большего объема.

В начальный период внедрения перспективных видов тяги на железных дорогах сохранялся ряд особенностей организации обслуживания локомотивов, существовавших при паровой тяге: сосредоточение ремонтной базы в крупных технически оснащенных депо; обслуживание поездов на коротких тяговых плечах; обслуживание локомотивов прикрепленными бригадами; сравнительно небольшие межремонтные пробеги. Совершенствование конструкции локомотивов и организации локомотивного хозяйства, широкое внедрение прогрессивной техники и технологии, улучшение условий труда, повышение его производительности и качества, обобщение и распространение опыта передовых депо, применение индустриальных методов ремонта создали предпосылки для улучшения технического состояния локомотивов, увеличения межремонтных пробегов и сокращения продолжительности ремонта.

Изыскание резервов увеличения межремонтных пробегов и сокращения объемов работ по осмотру и восстановлению — главные направления совершенствования системы технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава. В большинстве развитых стран эта проблема решается опытно-теоретическим путем: опыт эксплуатации локомотивов, имеющих увеличенные пробеги между ремонтами, сочетается с результатами теоретических обобщений, сделанных при исследовании надежности лимитирующих агрегатов и узлов. Планово-предупредительная система ремонтов становится все более гибкой и, как показывает практика, в большой степени отвечает требованиям поддержания локомотива в работоспособном состоянии. Сроки ремонта тягового подвижного состава варьируются и различаются в разных условиях эксплуатации.

В России началось широкое применение методов объективного контроля за техническим состоянием локомотивов. Данные, характеризующие состояние локомотивов и их узлов, получают, пользуясь как встроенными, так и стационарными диагностическими устройствами. Обработка на ЭВМ информации, полученной при диагностировании узлов и агрегатов локомотивов, позволяет определить фактическое их состояние и выявить необходимость ремонта. В результате диагностирования по состоянию получают сведения о том, работоспособен проверяемый объект или нет, т. е. удовлетворяет он всем предъявляемым требованиям или же некоторые из них (хотя бы только одно) нарушены. Информация обо всех отказах, т. е. случаях, когда в результате диагностирования объекта установлен факт потери его работоспособности, накапливается в специальных формах, содержащих необходимые сведения и позволяющих производить их автоматизированную обработку на ЭВМ.

При диагностировании путем оценки контролируемого параметра информация о техническом состоянии объекта получается в виде числовых значений контролируемых параметров, характеризующих это состояние. Информация накапливается в специальных формах учета контролируемых параметров. Накопленная в банке данных об отказах информация, систематизированная по видам оборудования и причинам нарушения работоспособности, позволяет рассчитать основной показатель безотказности ремонтируемого изделия – параметр потока отказов.

Результаты расчета, выполненного для различных интервалов времени или пробега, полностью определяют зависимость этого показателя от наработки и оптимальный пробег между плановыми ремонтами оборудования рассматриваемого вида. Информация, накапливаемая в банке данных об изменении контролируемых параметров, достаточна для определения функции плотности распределения ресурса рассматриваемого оборудования, параметра потока его отказов и оптимального межремонтного пробега.

Увязав межремонтные пробеги с контролируемыми параметрами различных узлов и деталей в соответствии с принципом кратности, получают оптимальную структуру ремонтного цикла, в которой сведены к минимуму суммарные удельные затраты на плановые и неплановые ремонты всех элементов оборудования, контролируемых системой технической диагностики; однозначно определены число и порядок чередования ремонтов различного объема; а также перечень работ, выполняемых при ремонте каждого вида по восстановлению работоспособности отдельных узлов и деталей (объем ремонта), и пробеги между ремонтами различного объема. Все эти параметры находятся по результатам диагностирования локомотивов, т. е. отражают конкретные условия их эксплуатации и фактическое техническое состояние.

При восстановлении работоспособности отказавшего или близкого к отказу узла возможны два варианта проведения ремонта. Вариант 1 – отказ узла произошел на «значительном расстоянии» (по пробегу) от того планового ремонта, на котором, согласно принятой структуре, должно производиться восстановление его работоспособности. При этом может оказаться целесообразным проведение непланового ремонта отказавшего узла, а затем планового в полном объеме. Не включать восстановление отказавшего и ранее восстановленного узла в объем планового ремонта нецелесообразно, т. к. при этом его наработка до следующего планового ремонта превысит допустимую и увеличится вероятность отказа в период до следующего ремонта, что приведет опять к неплановому ремонту, т. е. нарушится установленная периодичность плановых ремонтов, а следовательно, ухудшатся их технико-экономические показатели. Вариант 2 – отказ узла произошел «вблизи» планового ремонта, в объем которого входит восстановление отказавшего узла. В этом случае может оказаться целесообразным провести ремонт в полном объеме несколько ранее установленного срока. При этом, кроме отказавшего, восстанавливаются и другие элементы, которые в оптимальной структуре ремонтного цикла должны восстанавливаться вместе с ним. Предпочтение должно быть отдано тому варианту, при котором обеспечиваются наименьшие суммарные затраты на плановые и неплановые ремонты.

ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА К РЕМОНТУ, ТЕХНОЛОГИЯ РАЗБОРКИ

Электроподвижной состав (электропоезда и электровозы) является технически наиболее сложным на ж.-д. транспорте. На его примере рассмотрим подготовку к ремонту.

Разборка - это технологическое расчленение ЭПС на агрегаты и детали для последующей дефектировки и ремонта с наименьшим ресурсопотреблением. Основные элементы разборки: подготовка ЭПС, внешний осмотр, проверка взаимного положения деталей, собственно разборка. Подготовка ЭПС заключается в его внешней очистке, разэкипировке (спуск песка, воды, смазок), сдаче инструмента и инвентаря. Внешний осмотр производится с целью определения надежности посадки, состояния сопряжения деталей по внешним признакам: смещению, появлению натертости, ржавчины, скоплению пыли на месте трещины, потемнению изоляции, появлению окислов и цветов побежалости на электрических контактах и т. д. Является одним из важных элементов технической диагностики и эффективной возможности прогнозирования надежности работы сборочных единиц.

Проверка взаимного положения деталей производится для получения достоверных данных о зазорах, разбегах, искажениях формы, износах (боковой и радиальный зазоры в тяговом редукторе, деталях шлицевых соединений, моторно-якорных и буксовых подшипниках).

Собственно разборка (объем) определяется видом текущего ремонта (неплановым ремонтом) и может быть общей, узловой, поэлементной. Организация процесса разборки зависит от характера соединения деталей: неподвижные (неразъемные и разъемные), подвижные (неразъемные и разъемные). Неподвижные неразъемные — прессовые, тепловые с гарантированным затягом, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; неподвижные разъемные — болтовые, винтовые, шпоночные; подвижные неразъемные — детали со стопорными приваренными буртами; подвижные разъемные — некоторые подшипники качения.

Основные принципы снижения энергетических, материальных затрат при разборке:

- внедрение промышленных методов путем применения специальных стендов, нормализованного механического инструмента и приспособлений;
- повышение культуры выполнения операций, предшествующих сборке;
- исключение погрешностей (завышение натяга, принудительная установка крепежных деталей и др.), применение антикоррозионных препаратов, специальных смазок, исключение операций повышенной трудоемкости;
- соблюдение технологических предпосылок конструирования: обеспечение доступности и легкоъемности, применение блочных и моноблочных (неразъемных) конструкций и неремонтируемых сборочных единиц, производство разборки без вынужденного демонтажа смежных элементов.

Основные требования к разборке:

- перед разборкой ознакомиться с технологией по технологической (маршрутной) карте, определить целесообразную последовательность разборки;
- применять механизированное исправное оборудование и инструмент (работа неисправным оборудованием и инструментом приводит к порче деталей);
- наблюдать за состоянием деталей и качеством сопряжений для выявления дефектов, нарушений сплошности;
- регулировочные, герметизирующие прокладки и другие детали, служащие для регулировки, фиксации взаимного положения деталей или герметизации полости демонтировать без повреждений и сохранять;
- открытые полости (подшипниковые камеры, буксы, кожухи зубчатых передач, коллекторные люки и др.) закрывать крышками, пробками;
- разборку производить аккуратно, чтобы не испортить крепежные детали и стопорные приспособления. Пригодные для вторичного использования крепежные детали и стопорные приспособления сохранять для повторного использования;
- снятые детали, в особенности с изоляцией, бережно транспортировать при помощи типовых приспособлений и укладывать на козлы, стеллажи. Оберегать от повреждения шаброванные, притертые и шлифованные поверхности;
- разборку производить в объеме, обусловленном необходимостью. Неоправданно завышенный объем разборки снижает надежность агрегатов;
- неуклонно соблюдать требования безопасности труда.

ОСМОТР И ОЧИСТКА ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Технология постановки ЭПС на ремонт включает следующие операции: очистку, осмотр, экипировку (разэкипировку), опробование агрегатов под контактным проводом, предремонтную диагностику, определение полного объема ремонта. Организация ТО-1 и ТО-2 должна отвечать требованиям инструкции по техническому обслуживанию ЭПС в эксплуатации.

Очистка ЭПС. Для обеспечения высокого качества ТО-3 и ТР, создания необходимых условий для работы ремонтного персонала кузов ЭПС и ходовые части должны быть очищены от загрязнений, льда, снега. Последовательность очистки должна соответствовать последовательности осмотра мест наиболее вероятного появления дефектов (зоны повышенного внимания): ослабления креплений, деформации, трещин, подтекания смазки, повышенной температуры подшипников, смещения деталей, их потери и т. д., поскольку ряд дефектов не может быть обнаружен после очистки, т. е. удаления признаков дефекта. Очистку производят на открытых обмывочных площадках или в обмывочных стойлах с помощью специального оборудования.

Технология наружной мойки пассажирских железнодорожных вагонов средствами для наружной замывки кузовов вагонов на примере практической замывки.

На многих вагонообмывочных комплексах и железнодорожных мойках ОАО "РЖД" для обмывки пассажирских вагонов использовались устаревшие технологии и устаревшие моющие средства, прошлого 20-го века. Но тем не менее эти технологии по обмывке кузовов пассажирских железнодорожных вагонов еще были достаточно эффективны и производительны. Сейчас используются самые современные материалы и компоненты. Рассмотрим технологию наружной обмывки пассажирского состава на одном из моечных комплексов ОАО "РЖД".



Локомотив стоит на железнодорожной мойке, состав расположен за локомотивом. Первый вагон состава, находится перед 1-й рамкой ополаскивания и охлаждения поверхности ЛКП чистой водой.



Мойщицы ожидают подачи вагонов.



Предварительное опрыскивание в летний период, т.к. рабочая поверхность нагревается до 70 градусов по цельсию. И согревание в зимний период для доведения температуры до +5-10 градусов по цельсию. Нанесение кислотного рабочего раствора с помощью форсунок на предварительно охлажденный, или согретый кузов железнодорожного вагона.



Ручное растирание кислого (кислотного) моющего рабочего раствора по наружной поверхности пассажирского вагона, после нанесения раствора с помощью форсунок. Надо заметить, что состав по технологии непрерывно движется со скоростью 5 км/час.



Смывка кислотного рабочего раствора с крыши и поверхности железнодорожного вагона, после механизированной растирки рабочего раствора щетками.

Сооружения и устройства вагонного хозяйства

Основное назначение вагонного хозяйства - обеспечение перевозок пассажиров и грузов исправными вагонами, удовлетворяющими требованиям безопасности движения.

Для бесперебойной эксплуатации вагонного парка и содержания его в исправном состоянии на железных дорогах России установлена четкая система технического обслуживания и ремонта вагонов.

Ремонт и текущее содержание вагонов обеспечивают вагоноремонтные заводы, а также сооружения и устройства вагонного хозяйства: вагонные депо, пункты подготовки вагонов к перевозкам, пункты технического и контрольно-технического обслуживания, механизированные пункты текущего отцепочного ремонта, специализированные пути для укрупненного ремонта вагонов и контрольные посты. Кроме того, в состав вагонного хозяйства входят вагоноколесные мастерские, контейнерные депо и мастерские, перестановочные пункты, пункты экипировки и технического обслуживания рефрижераторных вагонов, а также ремонтно-экипировочные депо для пассажирских вагонов.

Вагоноремонтные заводы, являющиеся промышленными предприятиями, предназначены для проведения капитального ремонта вагонов, их модернизации, изготовления запасных частей и формирования колесных пар. Заводы, как правило, специализируются на ремонте одного типа вагонов. Их размещают таким образом, чтобы было удобно обслуживать определенные районы сети железных дорог с учетом преобладающего типа вагонов для сокращения затрат времени на пересылку их в ремонт.

Вагонные депо с соответствующими ремонтно-заготовительными цехами, относящиеся к структурным подразделениям вагонного хозяйства железных дорог - филиалов ОАО «РЖД», предназначены для деповского планового и текущего отцепочного ремонта вагонов, изготовления и ремонта запасных частей для пунктов технического обслуживания и безотцепочного ремонта вагонов в пределах участков, прикрепленных к депо. Вагонные депо могут быть грузовыми, пассажирскими и рефрижераторными, а при небольшом объеме ремонта - смешанными (для пассажирских и грузовых вагонов).

Пункты подготовки вагонов к перевозкам служат для выполнения текущего ремонта и подготовки вагонов под перевозку грузов, с тем чтобы не было задержки поездов и отцепки вагонов в пути следования и обеспечивалась сохранность перевозимых грузов. Эти пункты размещают в местах массовой погрузки и выгрузки грузов. В зависимости от типа вагонов различают пункты подготовки полувагонов, платформ и цистерн, комплексной подготовки крытых и изотермических вагонов, в также промывочно-пропарочные станции.

Пункты технического обслуживания вагонов (ПТО) размещают на сортировочных, участковых и пассажирских станциях для выявления и устранения технических неисправностей вагонов в формируемых и транзитных поездах и обеспечения максимально возможного их пробега без остановок. Техническое обслуживание осуществляется комплексными бригадами. В состав смен ПТО входят специализированные бригады по ремонту тормозного оборудования.

Пункты контрольно-технического обслуживания вагонов (ПКТО) организуют для выявления и устранения технических неисправностей вагонов, угрожающих безопасности движения, и опробования тормозов. Эти пункты размещают в парках приема сортировочных станций, на участковых станциях, где происходит смена локомотивов или локомотивных бригад, и на станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками.

Механизированные пункты текущего отцепочного ремонта вагонов (МПРВ) располагают на сортировочных станциях или в пунктах массовой погрузки и выгрузки вагонов. На некоторых сортировочных и крупных участковых станциях выделяют специализированные пути для укрупненного ремонта вагонов.

Контрольные посты предназначены для выявления на ходу поезда вагонов с перегретыми буксами и другими неисправностями, угрожающими безопасности движения. Эти посты размещают перед промежуточными станциями, разъездами и обгонными пунктами на участках с интенсивным безостановочным движением поездов.

Перестановочные пункты предназначены для перестановки вагонов с колеи, имеющей ширину 1520 мм, на колею шириной 1435 мм. Здесь происходит смена тележек: вагоны поднимают на домкратах, затем выкатывают тележки одной колеи и подкатывают тележки другой колеи. Для предупреждения схода тележек на перестановочных путях укладывают контррельсы. Эти пункты размещают на пограничных станциях.

Пункты экипировки и технического обслуживания рефрижераторных вагонов служат для заправки этих вагонов топливом, маслом, водой и хладагентом (фреон, аммиак), а также обеспечения другими материалами. В пунктах технического обслуживания проводят периодический профилактический осмотр, регулирование аппаратуры и ремонт рефрижераторных вагонов.

Ремонтно-экипировочные депо предназначены для ремонта и экипировки пассажирских вагонов при подготовке их к рейсу (снабжение водой, топливом, постельными принадлежностями, продуктами, наружная и внутренняя уборка с обмывкой и санитарной обработкой). Эти депо располагаются на пассажирских технических станциях в пунктах формирования пассажирских составов и приписки большого числа пассажирских вагонов.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

В последние годы наметилась тенденция совершенствования обслуживания подвижных единиц с использованием современных достижений науки и техники. Одно из таких направлений - техническая диагностика подвижного состава. В современных условиях доля железнодорожного транспорта в общем объеме перевозок неуклонно возрастает. В связи с этим, особенно остро встает проблема обновления парка локомотивов и вагонов. Эксплуатируемый подвижной состав стареет, а новые образцы имеют высокую стоимость и пока недостаточно надежны. Обновление парка подвижного состава по перспективным планам будет проходить постепенно в течение 15-20 лет. Поэтому генеральная линия работников - обеспечение максимальной живучести существующего подвижного состава. С целью обеспеченности необходимых перевозок на сети железных дорог исторически сложилась система поддержания надежности подвижного состава, включающая в себя комплекс обслуживания и ремонтов (то, тр, кр) и доказавшая свою эффективность. Накоплен богатый опыт, позволяющий поддерживать круглосуточную и бесперебойную работу железных дорог страны.

Диагностика технических систем - это прикладная наука, позволяющая обнаруживать дефекты в узлах без их разборки. Диагностирующие системы позволяют оценивать работоспособность узлов и механизмов при ремонте и то, а также в эксплуатации. Современные диагностические системы и комплексы представляют собой сложные системы в состав которых входят или персональный компьютер, или специализированный встроенный процессор. Технические устройства дополняются специальным программным обеспечением, реализующим алгоритмы диагностирования, представления результатов для оформления сопроводительных документов, и их взаимодействие с единой информационной системой транспорта. Основные задачи, которые ставятся пользователями перед диагностикой:

- повышение достоверности оценки технического состояния узлов;
- расширение функциональных возможностей систем диагностирования (увеличение числа распознаваемых дефектов, прогнозирование технического состояния и т.д.);
- повышение производительности диагностирования;
- упрощение взаимодействия оператора с диагностическим оборудованием.

Диагностирование подвижного состава - процесс установления и изучения признаков, характеризующих техническое состояние локомотива, дизель-, электропоезда, вагона, а также любого их элемента по внешним признакам или параметрам.

Диагностирование подвижного состава предназначено для быстрого обнаружения отказов и восстановления работоспособности оборудования, отд. узла, агрегата и подвижного состава в целом; измерений требуемых параметров; накопления информации о техническом состоянии оборудования и последующей обработки; изучения результатов измерений с целью распознавания параметрических отказов и восстановления технического характеристик оборудования; контроля функционирования системы управления и её составляющих для обнаружения отклонений от норм параметров и режимов.

Диагностирование подвижного состава - технологический элемент технического обслуживания и ремонта, проводится с целью определения необходимости ремонтных работ и прогнозирования момента отказа или неисправности, создания рациональной системы ремонта подвижного состава с учётом его фактического технического состояния.

Задачи диагностики

Цель технической диагностики - обеспечение ресурсосберегающей технологии содержания ЭПС, повышение надежности эксплуатации и безопасности движения поездов. Диагностика должна стать основой комплексной системы управления качеством содержания ЭПС.

Техническая диагностика ЭПС производится в пути следования, при приемке и сдаче тяговой единицы локомотивной бригадой, при обслуживании ЭПС на участках и зонах обращения, на всех видах технического обслуживания и текущего ремонта, на неплановых и заводских ремонтах.

Этап содержания ЭПС	Объем и цели диагностики
Эксплуатация	Непрерывный контроль функционирования элементов системы органолептическими методами. Определение дефектного агрегата с помощью переносных диагностических средств
Постановка ЭПС на техническое обслуживание и ремонт	Осмотр, испытание агрегатов по контактным проводом для определения полного объема ремонта
Разборка и ремонт	Входной контроль технического состояния сборочных единиц. Дефектировка деталей для определения объема и метода ремонта. Входной контроль новых или отремонтированных другой организацией деталей, сборочных единиц. Дефектировка материалов
Сборка агрегата (сборочной единицы)	Контроль сборки и регулировки. Контроль при выдаче сборочных единиц из технологического запаса. Приемочный контроль с испытанием для определения соответствия основных параметров требованиям технической документации
Установка на ЭПС	Контроль качества установки, проверка правильности функционирования схем
Испытание с поездом и сдача в эксплуатацию	Контроль качества функционирования всех систем ЭПС

Специфика и устройство ЭПС определяют методы технической диагностики - безразборная диагностика и дефектоскопия.

Безразборная диагностика применяется для проверки основных параметров агрегатов механической части, электрических аппаратов и машин, устройств, обеспечивающих безопасность движения поездов без демонтажа в тяговой единицы.

Дефектоскопию применяют для диагностики элементов с целью обнаружения в них дефектов (нарушений спешности). В отдельных случаях для выявления причины разрушения детали применяются методы разрушающего контроля с вырезкой образцов и последующим комплексом испытаний. Находит применение ряд косвенных методов диагностики. Так, если значения диагностических параметров системы не поддаются непосредственному измерению, то их находят измерением и обработкой значений других параметров (например, влажность изоляции, выступание пластин коллектора, витковые замыкания обмотки якоря и др.).

На ранней стадии научного становления находится перспективный этап диагностики - прогнозирование, цель которого - выявление элементов, имеющих признаки того, что отказ еще не произошел, но с высокой вероятностью произойдет в ближайшее время. Так, в настоящее время можно с достаточной точностью прогнозировать такие параметрические отказы, как износ деталей. Признаками того, что отказ произойдет в ближайшее время, является снижение сопротивления изоляции, наличие следов затрудненного процесса дугогашения, изменение структуры и внешнего вида смазки в подшипниковой камере, тяжелый запах и изменившийся цвет трансформаторного масла и т. д.

На основании статистических данных об отказах оборудования за интервал пробега определяют экономически целесообразные периодичность и объем диагностики.

Безразборная диагностика. Техническими средствами безразборной диагностики являются различные переносные и стационарные устройства. В пути следования, при приемке и сдаче ЭПС применяются встроенные (бортовые) диагностические устройства, а также органолептические способы контроля (остукивание, контроль температуры на ощупь, осмотр и др.). Встроенные (бортовые) устройства облегчают машинисту поиск отказавших элементов, могут выполнять функции защиты и управления, а при наличии регистрирующего прибора осуществляют диагностику и запись контролируемых параметров в рабочем режиме системы.

Диагностика массивных деталей

Диагностика нарушений сплошности массивных деталей осуществляется методом магнитных карандашей. Оборудование: источник переменного тока (трансформатор), металлические стержни с бронзовыми наконечниками и изоляционными рукоятками. Порядок контроля: очистка места предполагаемой дислокации трещины, установка стержней (карандашей) в места предполагаемых начала и конца трещины, покрытие места трещины магнитным порошком типа ПЖ6ВМ, кратковременное включение тока, индикация по скоплению порошка. Термоиндикаторы предназначены для определения нагрева поверхности твердых тел, индикация - по изменению цвета. Применяются для контроля температурных полей, а также прогнозирования отказов, определения причин отказа. Поставка термоиндикаторов - в стеклянных банках с плотно закрытыми крышками. Хранение - в герметичной таре при 20-25 °С. Показания термоиндикатора основанием для рекламаций не являются.

Устройства автоматизированной диагностики состояния подвижного состава ДИСК-СТГ.

Одним из важных направлений на железнодорожном транспорте является автоматизация процесса контроля технического состояния подвижного состава в пути следования и особенно его ходовых частей.

С увеличением скорости движения и веса поездов, расстояний их безостановочного следования, уменьшения интервалов между попутно следующими поездами вопросы обеспечения высокого уровня безопасности движения приобретают первостепенное значение. Решение данной задачи не может быть достигнуто без совершенствования традиционных и разработки новых методов контроля поездов в процессе их движения по участкам безостановочного следования. В связи с этим на сети железных дорог широко внедряется аппаратура контроля наиболее ответственных узлов подвижного состава (буксовых узлов, колесных пар, волочащихся деталей и др.).

Аппаратура представляет собой стационарный комплекс электронных устройств, размещаемый с интервалом 40-60 км вдоль участка движения поезда и обеспечивает заблаговременную выдачу обслуживающему персоналу станции или локомотивной бригаде информации о наличии и расположении в поезде вагонов с неисправными деталями или узлами.



Комплекс технических средств многофункциональный для диагностики подвижного состава КТСМ-02

Комплекс КТСМ-02 является системой автоматического контроля технического состояния (диагностики) подвижного состава, состоящей из подсистем обнаружения неисправностей буксовых узлов и дефектов колес, заторможенных колесных пар и волочащихся деталей.

При движении поезда по контрольному участку пути осуществляется идентификация подвижных единиц, подсчет осей и вагонов с целью привязки диагностических сигналов к осям и сторонам поезда.

Также осуществляется синхронизации работы отдельных подсистем, обеспечение информационного взаимодействия с системами централизованного контроля подвижного состава (АСК ПС), с АСОУП и ведения базы данных в электронном виде.

НЕСТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ



Технологический участок ремонта тележек локомотивов



Технологический участок разборки колесно-моторных блоков



Технологический участок сборки колесно-моторных блоков





**Технологическая позиция разборки-сборки
тяговых электродвигателей на два двигателя со встроенным гайковертом**

Кафедра "ТТМ и РПС", дисциплина "Производство и ремонт подвижного состава"



**Установка для выпрессовки подшипниковых щитов
из остова тяговых электродвигателей**



**Установка для выпрессовки моторно-якорного
подшипника из подшипникового щита**



Технологическая позиция ремонта остовов ТЭД



Технологическая позиция ремонта вспомогательных электрических машин



**Технологическая позиция ремонта рам
тележек локомотивов**

Кафедра "ТТМ и РПС", дисциплина "Производство и ремонт подвижного состава"