**Дисциплина 1.** **Причины и факторы появления дефектов (износы, литейные дефекты, трещины) и повреждений грузовых вагонов в эксплуатации, в том числе в литых деталях тележек и обзор «механизмов» возникновения этих дефектов.**

**Анализ системных и конструктивных** **причинно-следственных связей и факторов, влияющих на возникновение дефектов и повреждений грузовых вагонов в процессе эксплуатации, в том числе в литых деталях тележек.**

Обзор и анализ системных и конструктивных причинно-следственных связей и факторов, влияющих на возникновение дефектов (износы, литейные дефекты, трещины) и повреждений грузовых вагонов в процессе эксплуатации, в том числе литых деталей тележек. Рассмотрение основных видов изнашивания узлов и деталей вагонов. Обзор «механизмов» (природы) возникновения дефектов и повреждений вагонов. Технология вакуумно–пленочной формовки в производстве вагонного литья. Повышение качества крупного вагонного литья на протяжении всего производственного процесса: от сырья до готового изделия. Влияние качества стали, конструкции и технологии производства, требования норм проектирования, безопасности и контроля готовой продукции, требования технических регламентов Таможенного союза (ЕАЭС).

**Анализ производственных причинно-следственных связей, влияющих на возникновение дефектов и повреждений грузовых вагонов в процессе эксплуатации, в том числе литых деталях тележек.**

Исследование влияния производственно-технологических режимов и параметров на выносливость в эксплуатации узлов и деталей грузовых вагонов, в том числе боковых рам тележек грузовых вагонов. Параметром, определяющим эксплуатационную надежность боковых рам, является усталостная прочность. Внутренние литейные дефекты в нижнем сечении буксового проема боковой рамы (R55) в невидимой для осмотрщиков вагонов зоне, которые приводят к концентрации напряжений и дальнейшему её излому. Анализ качества ремонта и постройки грузовых вагонов на предприятиях России за 2014 год.

**Анализ ремонтно-технологических** **причинно-следственных связей и факторов, влияющих на возникновение дефектов в литых деталях тележек грузовых вагонов в процессе эксплуатации.**

Обзор ремонтно-технологических причинно-следственных связей и факторов, влияющих на возникновение дефектов (в т.ч. типа нарушения сплошности металла) узлов и деталей грузовых вагонов, в том числе литых деталей тележек грузовых вагонов. Рекламационная работа в вагонном хозяйстве за 2014 год. Причины поступления грузовых вагонов собственников РФ в текущий отцепочный ремонт за 2014 год.

**Анализ эксплуатационных причинно-следственных связей и факторов, влияющих на возникновение дефектов в литых деталях тележек грузовых вагонов.**

Анализ повреждаемости грузовых вагонов вследствие нарушений требований эксплуатации. Анализ причин изломов боковых рам тележек в эксплуатации. Рассмотрение основных факторов, влияющих на качество выявления поверхностных трещин литых деталей ходовой части вагона в зоне, видимой для осмотрщика, с учетом его пространственно-зрительных способностей, уровня квалификации, опыта работы, времени суток, атмосферных и погодных условий, факторов побуждающих к эффективному труду (материальное и социально-психологическое стимулирование) и других факторов, влияющих на качество определения исправностей боковых рам и надрессорных балок, точность и достоверность обнаружения трещин в них (особенно в зоне радиусов R55 буксового проема).

**Дисциплина 2.** **Современные организационно-технические средства контроля и диагностирования технического состояния грузовых вагонов в эксплуатации, в том числе литых деталей тележек.**

**Особенности технического обслуживания и текущего ремонта грузовых вагонов с** **параметрами, обеспечивающих их инновационность.**

Особенности технического обслуживания грузовых вагонов с параметрами, обеспечивающих их инновационность: погонная нагрузка для универсального полувагона не менее 7,5 т/м; восприятие осевой нагрузки от 25 тс и выше; кузов вагона, имеющий для универсального полувагона коэффициент тары не более 0,36; расчетный статический прогиб рессорного подвешивания тележки под максимальной массой брутто вагона (эквивалентный подвешиванию с линейной зависимостью силы от деформации (без учета сил трения) не менее 57 мм и др. Особенности технического обслуживания инновационных тележек моделей 18-9810 с осевой нагрузкой 23,5 тс, 18-9855, 18-194-1, 18-9836, 18-9800 с осевой нагрузкой 25 тс, которые соответствуют ГОСТ 9246-2013 «Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия» и ГОСТ 32400-2013 «Рама боковая и балка надрессорная литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Технические условия».

**Технологии оценки технического состояния тележек грузовых вагонов для обеспечения исправной их эксплуатации на гарантийных участках.**

Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведение рекламационной работы. Порядок производства технического обслуживания с диагностированием (ТОД) тележек грузовых вагонов в эксплуатации. Критерии взаимозаменяемости боковых рам тележек типа 2 по ГОСТ 9246. Критерии браковки боковых рам и надрессорных балок двухосных тележек типа 2 по ГОСТ 9246-2013 «Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия» модели 18-100 и их аналогов, указанных в Руководящем документе РД 32 ЦВ 052-2009, при техническом обслуживании, текущем ремонте, а также при входном контроле литых деталей, поставляемых в качестве запасных частей вагонным эксплуатационным депо. Организационно-техническая профилактическая работа по повышению качества и достоверности выявления потенциально опасных боковых рам.

**Современные способы и средства** **контроля и диагностирования дефектов литых деталей тележек грузовых вагонов в эксплуатации.**

Сравнение различных способов выявления трещин в литых деталях грузовых тележек по скорости и технической оснащенности. Передовой опыт визуального контроля литых деталей тележек грузовых вагонов в эксплуатации. Описание интеллектуального молотка контроля («ИМК») для проведения экспресс-контроля боковых рам тележек грузовых вагонов в составе поезда. Досмотровая штанга контроля зон радиуса R55 боковой рамы тележки грузового вагона, совмещённая с фонарём Т-1416. Технологии неразрушающего контроля (ультразвуковая толщинометрия, магнитопорошковый метод, магнитолюминесцентный контроль) литых боковых рам и надрессорных балок тележек при текущем отцепочном ремонте грузовых вагонов.

**Дисциплина 3.** **Современные методы и средства обеспечения исправного технического состояния тележек грузовых вагонов в эксплуатации.**

**Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы.**

Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы устанавливает порядок расследования причин возникновения неисправности технологического характера и составление рекламационных документов на грузовые вагоны всех родов и типов, допущенных к обращению на сети железных дорог, на их узлы и детали, не выдержавшие гарантийного срока эксплуатации после изготовления, ремонта или модернизации организует и производит эксплуатационное вагонное депо ОАО «РЖД», с приглашением заинтересованных лиц.

**Управление рисками на этапе жизненного цикла «эксплуатация» грузовых вагонов железнодорожного транспорта, связанными с функциональной безопасностью литых деталей тележек (рам боковых).**

Изучение подходов и общих правил управления рисками на железнодорожном транспорте, связанными с функциональной безопасностью объектов инфраструктуры и подвижного состава в соответствии с ГОСТ Р 54505-2011 «Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте». Термины и определения. Управление рисками на этапе жизненного цикла «эксплуатация» сложной технической системы (объекта) железнодорожного транспорта. Методика отнесения грузовых вагонов к категории со сниженным уровнем эксплуатационной безопасности по показателям надежности и функциональной безопасности литых деталей тележек (рам боковых) (Утверждена и введена в действие с 1 июля 2014 года решением шестидесятого заседания Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружеств, протокол от 6-7 мая 2014 г.). Порядок статистического контроля доли дефектных литых боковых рам тележек грузовых вагонов. Рекомендации по установлению нормативной частоты изломов боковых рам и нормативной доли дефектных изделий в партии боковых рам.

**Дисциплина 4. Техническое обслуживание колесных пар инновационных грузовых вагонов с нагрузкой от оси на рельс 230,5 кН (23,5 тс) и 245,2 кН (25 тс).**

**Основные положения по техническому обслуживанию колесных пар инновационных грузовых вагонов с нагрузкой от оси на рельс 230,5 кН (23,5 тс) и 245,2 кН (25 тс).**

Положение по организации технического обслуживания и ремонта буксовых узлов со сдвоенными подшипниками и подшипниками кассетного типа в вагонных эксплуатационных и ремонтных предприятиях определяет порядок взаимодействия собственника вагона, эксплуатационных и ремонтных вагонных предприятий при приеме и передаче колесных пар, в случаях отцепки грузового вагона по причине нагрева буксового узла со сдвоенными подшипниками или подшипниками кассетного типа, для определения их технического состояния, ремонтопригодности и дальнейшего производства ремонта.

**Особенности технического обслуживания колесных пар РВ2Ш с кассетными подшипниками в корпусе буксы.**

Особенности технического обслуживания и контроля в эксплуатации колесных пар с буксовыми узлами, оснащенных коническими подшипниками кассетного типа габаритных размерах 130x250x160 мм, 130x230x150 мм и 150x250x160. Выявление дефектов и регламент осмотра при выявлении неисправностей напольными устройствами.

**Особенности технического обслуживания колесных пар РВ2Ш с кассетными подшипниками под адаптер.**

Особенности технического обслуживания и контроля в эксплуатации колесных пар с буксовыми узлами, оснащенных коническими подшипниками кассетного типа габаритных размерах 130x250x160 мм, 130x230x150 мм и 150x250x160 под адаптер. Выявление дефектов и регламент осмотра при выявлении неисправностей напольными устройствами. Признаки неисправности колесной пары оборудованными кассетными подшипниками под адаптер.

**Особенности технического обслуживания колесных пар с подшипником, сдвоенным в корпусе буксы.**

Особенности технического обслуживания и контроля в эксплуатации колесных пар с буксовыми узлами, оснащенных сдвоенными подшипниками в габаритных размерах 130х250х160мм. Выявление дефектов и регламент осмотра при выявлении неисправностей напольными устройствами. Отличительные признаки сдвоенных подшипников. Эксплуатация колесных пар со сдвоенными подшипниками.

**Дисциплина 5.** **Перспективные методы и технологии определения и обеспечения исправного технического состояния тележек грузовых вагонов в эксплуатации.**

**Перспективы повышения литейно-механических свойств стали (с гарантированной хладостойкостью) для литых несущих деталей тележек грузовых вагонов.**

В соответствии с пунктом 4.6.3 ГОСТ 32400-2013 (внедрен с 01.07.2014) материал и конструкция боковых рам и надрессорных балок должны обеспечить их эксплуатацию после возникновения трещины до очередного планового ремонта без перехода в предельное состояние (т.е. потери несущей способности) не менее чем 2-3 года. Для повышения комплекса литейно-технологических и механических свойств стали найдены новые эффективные технические решения по оптимизации состава, технологии модифицирования и термообработки стали 20ФТЛ, предложенной взамен серийно применяющейся 20ГЛ. Температура вязко-хрупкого перехода (Т50) литых деталей тележек грузовых вагонов по результатам исследования ИЦ ТГУ (г. Тольятти). Влияние показателя температуры вязко-хрупкого перехода (Т50) на безопасность литых деталей. Риски эксплуатации при температурах ниже Т50. Мероприятия по минимизации рисков.

**Методы обеспечения исправного технического состояния и предупреждения неисправностей тележек грузовых вагонов в эксплуатации.**

Перспективный отечественный и зарубежный опыт обеспечения исправного технического состояния тележек грузовых вагонов по стадиям жизненного цикла. Технологии автоматизированного учета деталей при изготовлении, ремонте и техническом обслуживании грузовых вагонов на основе использования двумерных меток прямого нанесения стандарта Data Matrix. Рассмотрение методики отнесения вагонных депо к предприятиям со сниженным уровнем надежности выпускаемой продукции, предназначенной для снижения рисков нарушений безопасности движения поездов из-за некачественно проведенного технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов.

**Перспективные методы выявления трещин в литых деталях тележек при техническом обслуживания и текущем ремонте грузовых вагонов.**

Описание устройства, принципа работы и технологии использования портативного устройства оперативного технического контроля боковых рам и надрессорных балок тележек грузовых вагонов в эксплуатации. Ультразвуковые системы диагностирования и неразрушающего контроля литых деталей на базе бесконтактного электромагнитно-акустического (ЭМА) метода возбуждения и приема ультразвуковых колебаний. Особенности автоматизированной системы повышения безопасности движения грузовых поездов на основе контактных датчиков контроля излома боковых рам тележек. Автоматизированная система обнаружения вагонов с отрицательной динамикой «АСООД» предназначена для обнаружения на ходу поезда вагонов с повышенными колебаниями (отрицательной динамикой), связанными с нарушением геометрии деталей ходовых частей вагона, измерений этих колебаний и обеспечения безопасности движения.

**Технико-экономическая эффективность от внедрения и использования перспективных методов выявления трещин в литых деталях тележек.**

Методика расчета технико-экономической эффективности от внедрения и использования портативного устройства оперативного контроля литых деталей тележек заключается в снижении затрат связанных с последствиями изломов боковых рам, надрессорных балок и колесных пара тележек в процессе движения составов поездов. Анализ эффектообразующих факторов: сокращение эксплуатационных расходов ВЧДЭ, связанных с выводом вагонов «группы риска» во внеплановое техническое обслуживание с диагностированием или в деповской ремонт, выплатой премий осмотрщикам вагонов за выявленные дефекты боковых рам и надрессорных балок, уменьшения трудозатрат, сокращения потерь рабочего времени, связанные с непроизводительными потерями на ПТО, ППВ и ТОР из-за излишних перемещениях и простоях вагонов вследствие неточного и недостоверного определения технического состояния литых деталей тележек.

**Дисциплина 6.** **Охрана труда в при техническом обслуживании грузовых вагонов в эксплуатации.**

Основные требования охраны труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов в структурных подразделениях вагонного хозяйства ОАО "РЖД" эксплуатационных вагонных депо и их производственных подразделениях.

При техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов в депо и их производственных подразделениях на работников могут воздействовать основные опасные и вредные производственные факторы, установленные ГОСТ 12.0.003 и аттестацией рабочих мест по условиям труда: движущийся железнодорожный подвижной состав, транспортные средства, машины и механизмы; повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; химические факторы; психофизиологические факторы (физические перегрузки при выполнении работ стоя и под вагоном (неудобная рабочая поза), при перемещении тяжестей вручную и др.).