

**АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕЛЕЖЕК ТЕПЛОВЗОВ,
ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН***А.А Бахронов¹, С.Ж. Собиров²**¹О 'ZTEMIRYO 'LMASHTA 'MIR АО (Ташкент)**²Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент)*

Аннотация. Статья посвящена анализу основных неисправностей рамы тележки тепловоза и их влиянию на эксплуатационную надежность и безопасность железнодорожного транспорта. Рассмотрены основные виды повреждений, такие как трещины, деформации, износ и коррозия, а также причины их возникновения. Обсуждены методы диагностики, включая визуальный осмотр, ультразвуковую дефектоскопию и рентгенографию, а также контроль геометрии рамы. Подчеркивается важность регулярного технического обслуживания и капитального ремонта для предотвращения серьезных неисправностей. Описаны современные технологии и материалы, такие как высокопрочные стали, композитные материалы и нанотехнологии, которые могут значительно повысить надежность и долговечность рамы тележки тепловоза.

Ключевые слова: тепловоз, рамы, тележка, износ, диагностика, надежность

Введение. Неисправности рамы тележки тепловоза являются одной из ключевых проблем, влияющих на эксплуатационную надежность и безопасность железнодорожного транспорта. Рама тележки выполняет важные функции, такие как поддержка осевых узлов, колес, рессорного и тягового оборудования. Любые неисправности этой части конструкции могут привести к серьезным последствиям, включая аварии и значительные экономические потери.

Основные виды неисправностей рамы тележки тепловоза

1. Трещины. Причины возникновения: Трещины в раме тележки тепловоза часто возникают из-за усталостных нагрузок, которые накапливаются в металле при длительной эксплуатации и под воздействием переменных нагрузок. Эти нагрузки могут быть вызваны динамическими силами, действующими на раму при движении тепловоза, особенно при высоких скоростях и на неровных участках пути. Кроме того, трещины могут появиться вследствие недостатков в производственном процессе, таких как некачественная сварка или использование дефектных материалов.

Последствия: Трещины могут привести к ослаблению конструкции рамы, что повышает риск её разрушения при эксплуатации. Особенно опасны трещины

в зонах с высокими концентрациями напряжений, таких как сварные швы и места крепления основных элементов. При отсутствии своевременного ремонта трещины могут разрастаться, приводя к полной потере несущей способности рамы.

2. Деформации. Причины возникновения: Деформации рамы могут быть вызваны различными факторами, включая механические повреждения при авариях или столкновениях с препятствиями на путях, а также эксплуатацию на неровных или плохо поддерживаемых участках железнодорожного полотна. Кроме того, перегрузки и неправильно распределенные нагрузки также могут стать причиной деформации рамы.

Последствия: Деформации приводят к изменению геометрии тележки, что может вызывать неравномерный износ колес, повышение уровня вибрации и шума, а также ухудшение ходовых характеристик тепловоза. В результате этого может увеличиться нагрузка на другие элементы конструкции, что ускоряет их износ и повышает риск возникновения аварийных ситуаций.

3. Износ. Причины возникновения: Износ рамы тележки является неизбежным процессом при длительной эксплуатации. Он происходит в результате постоянного трения и воздействия динамических нагрузок. Особенно подвержены износу подшипниковые узлы, места крепления рессор и другие контактные поверхности.

Последствия: Износ приводит к увеличению люфтов, что негативно сказывается на точности работы механизмов и стабильности движения тепловоза. Это может вызывать дополнительные вибрации и шум, а также повышенный износ других элементов конструкции. В конечном итоге, изношенные элементы могут выйти из строя, что приведет к необходимости дорогостоящего ремонта или замены.

4. Коррозия. Причины возникновения: Коррозия рамы тележки возникает из-за воздействия влаги, химических реагентов, используемых для обработки путей, а также механических повреждений защитных покрытий. Наиболее подвержены коррозии скрытые полости и труднодоступные участки рамы, где скапливается влага и грязь.

Последствия: Коррозия ослабляет металлические конструкции, снижает их несущую способность и может привести к внезапным отказам. Корродированные участки рамы теряют свою прочность и могут разрушиться под воздействием эксплуатационных нагрузок. Кроме того, коррозия может ускорить износ других компонентов тележки, что потребует дополнительных затрат на ремонт и обслуживание.

Методы диагностики и профилактики неисправностей

Для предотвращения серьезных неисправностей рамы тележки тепловоза

применяются различные методы диагностики и профилактики.

Визуальный осмотр. Визуальный осмотр является основным методом выявления явных повреждений и коррозии. Регулярные инспекции позволяют своевременно обнаружить трещины, деформации и признаки износа. Визуальный осмотр может проводиться как при плановом обслуживании, так и при возникновении подозрений на неисправности.

Неразрушающие методы контроля. Для более детального анализа состояния рамы тележки используются неразрушающие методы контроля, такие как ультразвуковая дефектоскопия и рентгенография. Эти методы позволяют выявить скрытые трещины, внутренние дефекты и другие повреждения, которые не видны при визуальном осмотре.

Ультразвуковая дефектоскопия: Этот метод основан на использовании ультразвуковых волн для обнаружения дефектов в металле. Ультразвуковые волны проникают в материал и отражаются от внутренних дефектов, таких как трещины или пустоты. Анализ отраженных сигналов позволяет определить расположение и размер дефектов.

Рентгенография: Рентгенографический метод позволяет получить изображения внутренней структуры металла, что дает возможность обнаружить трещины, пустоты и другие дефекты. Этот метод особенно эффективен для анализа сварных швов и других критически важных участков конструкции.

Контроль геометрии. Регулярные измерения геометрии рамы помогают контролировать её состояние и предотвращать деформации. Для этого используются различные инструменты и технологии, такие как лазерные сканеры и координатно-измерительные машины. Измерение геометрии позволяет обнаружить даже незначительные изменения, которые могут указывать на начало деформаций или износа.

Заключение

Неисправности рамы тележки тепловоза могут существенно повлиять на безопасность и надежность железнодорожного транспорта. Трещины, деформации, износ и коррозия являются основными видами неисправностей, которые могут привести к серьезным последствиям, включая аварии и значительные экономические потери. Регулярная диагностика, профилактика и своевременный ремонт являются ключевыми мерами для обеспечения длительной и безопасной эксплуатации рамы тележки. Использование современных технологий и материалов также может значительно повысить надежность и долговечность конструкции.

Список литературы

1. Раков В.А. Локомотивы и моторвагонный подвижной состав железных дорог Советского Союза, 1976–1985 / В. А. Раков. –Москва:Транспорт, 1990.3.
2. Браташ В.А. Электровозы и тяговые агрегаты промышленного транспорта.Москва:Транспорт, 1977.— 528с
3. Зайниддинов, Н.С. (2010). Оценка остаточного ресурса рам тележек тепловозов(Doctoral dissertation, автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.22. 07. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация/НС Зайниддинов).
4. Н.С. Зайниддинов, (2010).Моделирование напряженно-деформированного состояния рамы тележки тепловоза.Известия Петербургского университета путей сообщения, (3), 98-105.[cyberleninka]
5. Зайниддинов, Н.С., & Хамидов, О.Р. (2023). Моделирование и расчёт на прочность узлов локомотивов. Complex print.
6. Н.С. Зайниддинов, (2023).Определение основных факторов на ресурс и моделирование рамных конструкции локомотивов. Complex print.