

Таким образом, проверка шуруповерта на стенде позволяет одновременно оценить несколько параметров, которые влияют на объект исследования. В реальных условиях такое тестирование провести практически невозможно без влияния на безопасность движения поездов. При помощи стенда определяют нарушения работы агрегата либо его полное соответствие требуемым параметрам. Такой подход позволяет своевременно выявить и устранить конструктивные недочеты.

#### Список литературы

1 Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : СТП 09150.56.010-2005. – Введ. 29.06.2006, приказ № 221Н. – Изм. 03.06.2020, приказ № 190Н. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2006. – 145 с.

2 Путьевые машины : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / С. А. Соломонов [и др.] ; под ред. С. А. Соломонова. – М. : Желдориздат, 2000. – 756 с.

УДК 656.2

### АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

*Д. В. НАУМОВ, Е. А. ТАРАСЕНКО, М. А. ПОЛТОРАК*

*Оренбургский институт путей сообщения – филиал Самарского государственного университета  
путей сообщения, Российская Федерация*

На современном этапе бесперебойное функционирование железнодорожного транспорта находится в исключительной прерогативе национальных экономических интересов России. В этой связи стратегическую роль приобретают задачи по изысканию интенсификационных резервов по повышению эффективности использования подвижного состава железных дорог.

Благодаря планомерной закупке новой техники за последние 10 лет уровень износа локомотивного парка снизился с 78 до 59 %. По этому показателю ОАО «Российские железные дороги» не только не уступает, но и превосходит многие зарубежные компании. Однако рост технической оснащенности и повышение интенсивности использования локомотивного парка ведут к увеличению объемов работ по ремонту и техническому обслуживанию. В свою очередь высокопроизводительное использование локомотивного парка находится в прямой зависимости от состояния системы сервисного обслуживания. Известно, что качество отремонтированных локомотивов и их послеремонтный ресурс в полной мере отражают степень организации ремонтного производства и уровень технико-экономического развития. До недавнего времени при планировании ремонтных работ основными ориентирами являлись количественные и качественные показатели. Теперь же всё большую актуальность приобретает значительное усиление влияния показателей, учитывающих качество проведения ремонта и надежность каждой отремонтированной единицы [1].

Складывающаяся в последнее время непростая ситуация, связанная с нарушением логистических цепочек материально-технического оснащения производственной базы сервисных локомотивных депо, влечет за собой естественное удорожание стоимости запасных частей и ремонтного оборудования. В данном случае обеспечение качественного ремонта требует дополнительных затрат труда и средств, что, как следствие, вызывает снижение экономических показателей деятельности предприятия. Поэтому сервисные предприятия идут на улучшение качества ремонта преимущественно в тех случаях, когда это не ухудшает их основные оценочные показатели. При этом важно не только восстановить ключевые характеристики, реализующие работоспособность локомотива, но и обеспечить способность их сохранения в процессе работы без изменения в рамках назначенной наработки [2, 3]. Тогда о качестве проведенного обслуживания или ремонта вполне объективно можно судить по количеству отказов в первый статистический период пробега от 0 до 1 тыс. км. Анализ статистики технического состояния тепловозного парка за 2021 год в сервисном локомотивном депо Оренбургское позволил установить, что при совокупном количестве отказов за год в 409 единиц на пробег до 1 тыс. км приходится 32,3 % отказов, при этом наибольшее количество отказов происходило после проведения ТО-3 (рисунок 1).

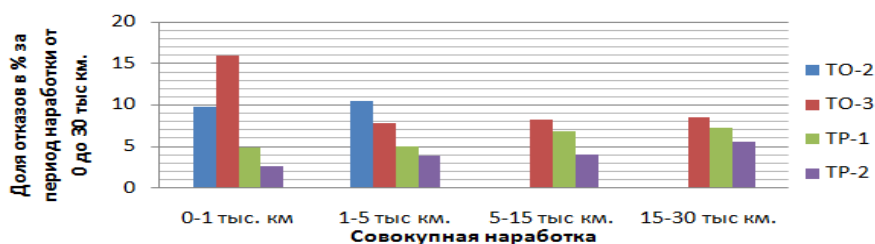


Рисунок 1 – Доля отказов по пробегам после проведенного обслуживания и ремонта

Таким образом, материалы обследований актуализируют необходимость к изысканию методов и средств решения важной и актуальной задачи – повышения качества содержания и ремонта локомотивов.

С целью определения области максимального риска по оборудованию, допустившему отказы технических средств, была построена диаграмма Парето (рисунок 2).

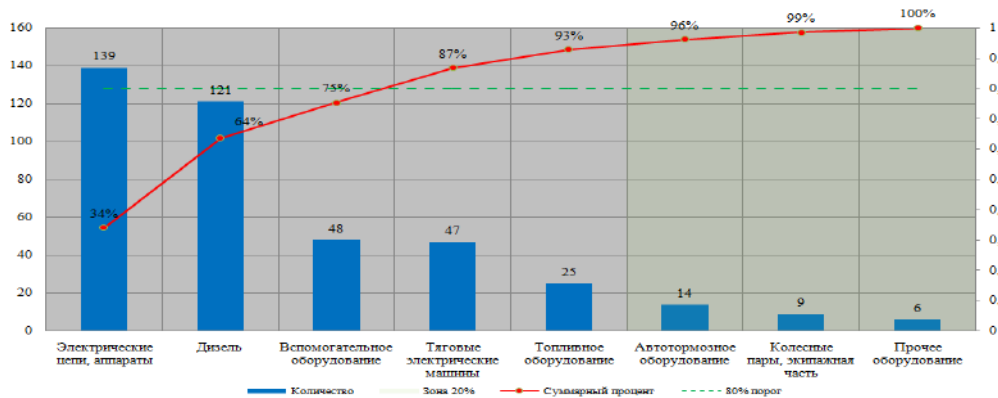


Рисунок 2 – Распределение отказов по оборудованию

Из построенной диаграммы видно, что генерирующими факторами  $\approx 80\%$  отказов в работе узлов являются неисправности электрических цепей, аппаратов (139 случаев, или 34 %); дизеля (121 случаев или 30 %); вспомогательного оборудования (48 случаев, или 12 %); тяговых электрических машин (47 случая, или 12 %).

Детальный анализ причин возникновения неисправностей в электрической проводке позволил выявить 13 случаев, обусловленных нарушением выполнения полного комплекса работ при пайке проводов, при этом 11 случаев обусловлены невыполнением полного комплекса работ при проведении ТО-3 и ТР-1. Отказы дизельной установки в 8 случаях произошли по причине образования трещины в цилиндровой втулке, что было вызвано нарушением норм протяжки. Неисправности трубопроводов вспомогательного оборудования в 15 случаях были допущены по причине течи воды из-за образования трещины вследствие отсутствия установки крепящих скоб, что привело к вибрации и последующему его излому. Основные неисправности тяговых электродвигателей допущены по причине низкого сопротивления изоляции, при этом 19 случаев обусловлены низким качеством проведения цикловых работ, а именно некачественной обработкой магнитной системы при проведении технических обслуживаний и ремонтов.

Вышеуказанные причины можно классифицировать как недостаточность исполнительской дисциплины работников.

В качестве корректирующих мероприятий в сервисном локомотивном депо Оренбургское активно применяются различные формы мер, в том числе и организационные. В частности, активно разрабатываются и применяются чек-листы, необходимые для проверки работ, а с работниками проводятся практические технические занятия по устранению основных неисправностей. Данные меры в определенной степени обеспечивают повышение качества проведения цикловых работ, однако эффективность локомотивного парка, его надежность и улучшение технического состояния невозможно обеспечить без достижения высокого культурно-технического уровня работников депо.

В этой связи требуется комплексный подход в реализации прогрессивных методов работы по развитию культурно-технического уровня работников депо, при которых будет обеспечен их мотивационный интерес к самоповышению профессионально-технической подготовки, основанный на расширении профессионального кругозора и мастерства, углублении знаний в области современного производства и желании осваивать новейшую технику и технологические процессы.

#### Список литературы

1 **Андрончев, И. К.** Проблемы повышения надежности подвижного состава железных дорог / И. К. Андрончев, А. А. Булатов, О. Г. Булатова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 4–3. – С. 663–666.

2 **Тарасенко, Е. А.** Порядок материально-технического снабжения предприятий ОАО «Российские железные дороги» / Е. А. Тарасенко, Д. А. Карх // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика : материалы II Нац. науч.-обр. конф. (Санкт-Петербург, 21 октября 2021 г.) – СПб. : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. – С. 259–264.

3 **Розов, А. Д.** Совершенствование управления качеством ремонта подвижного состава железнодорожного транспорта / А. Д. Розов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки : материалы Всерос. конф. с междунар. участием (Москва, 23–24 ноября 2017 г.). – М. : Перо, 2017. – С. 414–416.

УДК 629.4

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОРШНЕЙ ДИЗЕЛЯ K6S310DR

*Л. В. ОГОРОДНИКОВ, Г. Е. БРИЛЬКОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Надежность тягового подвижного состава, определяемая совершенством его конструкции и технологией изготовления, в процессе эксплуатации постепенно снижается вследствие изнашивания трущихся деталей, коррозии, усталости металла, старения материалов и других вредных процессов. Они вызывают повреждения, устранение которых становится необходимым для обеспечения безотказной работы тепловоза.

Важнейшей частью любого тепловоза является его первичный двигатель – дизель, работающий в эксплуатации на переменных режимах от полной мощности (номинальной мощности) до холостого хода. При этом дизель должен обладать высокой экономичностью, надежностью и высокой степенью ремонтпригодности. Одним из основных узлов дизеля, определяющим долговечность, надежность и безаварийность его работы, является цилиндро-поршневая группа.

Надежность работы узлов (деталей) цилиндро-поршневой группы современных дизелей тепловозов определяется величинами механической и тепловой напряженности. По мере повышения цилиндрической мощности дизелей тепловая напряженность стенок деталей, и особенно поршней, возрастает. Поэтому для прогнозирования достаточного запаса прочности появляется необходимость в тщательном расчете напряженного состояния деталей цилиндро-поршневой группы дизелей [1].

На настоящий момент основным тепловозом маневрового парка Белорусской железной дороги является тепловоз серии ЧМЭЗ, оборудованный дизелем K6S310DR. Дизель K6S310DR совместно с тяговым генератором постоянного тока образует силовую установку тепловоза. Дизель – шестицилиндровый, четырехтактный, с вертикальным расположением цилиндров, водяным охлаждением и наддувом. Номинальная мощность 993 кВт при частоте вращения коленчатого вала 750 об/мин [2].

Согласно статистическим данным в процессе эксплуатации тепловозного дизеля K6S310DR, одной из основных проблем является возникновение неисправностей поршней, связанных с появлением «задилов» на их поверхности. Для определения характера и причин появления «задилов», зон наиболее вероятного их появления предлагается использовать средства CAD/CAE-моделирования для построения 3D CAD-моделей деталей цилиндро-поршневой группы и решения этой многофакторной задачи.

На первом этапе исследования предлагается разработка трехмерных твердотельных моделей деталей цилиндро-поршневой группы дизеля K6S310DR с использованием рабочих чертежей цилиндрической втулки и поршня. Для обеспечения максимальной точности и адекватности моделей проектирование велось параллельно с использованием CAD/CAE-систем проектирования SolidWorks / COSMOS и