

УДК 656.224.072

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ
НЕТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Н.Н. Киселёва (ФГБОУ ВПО МГУПС)

В соответствии со Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.06.2008 № 877-р, для грузовых вагонов предполагается увеличить их наработку на отказ на 30 ... 40 %. При этом, как отмечается в [11], в настоящее время в ОАО «РЖД» разработана и действует комплексная автоматизированная система учета, контроля устранения отказов технических средств и анализа их надежности (КАСАНТ). За последние три года она позволила поэтапно перейти на единую систему учета и анализа отказов в работе технических средств. Кроме того, данная система позволила внедрить комплексные методы оценки эффективности эксплуатационной деятельности, как по отраслевым хозяйствам, так и в целом по компании, с использованием единой общесетевой базы данных учета отказов подвижного состава.

В целом подвижной состав занимает особое место на железнодорожном транспорте, так как он непосредственно предназначен для перевозки грузов и пассажиров. Все остальные технические средства дорог служат лишь для обеспечения возможности этих перевозок [4]. При этом в соответствии с [9] отказы, связанные с вагонным хозяйством, занимают далеко не главенствующую роль среди всех отказов в работе технических средств. В докладе вице-президента ОАО «РЖД» А.Г. Тишанина отмечалось [11], что в 2010 г. основная доля отказов приходилась на локомотивы и моторвагонный подвижной состав (36,6 %), в то время как на грузовые вагоны и устройства автоматики и телемеханики приходилось 27,4 % и 15,4 % соответственно (рис. 1).

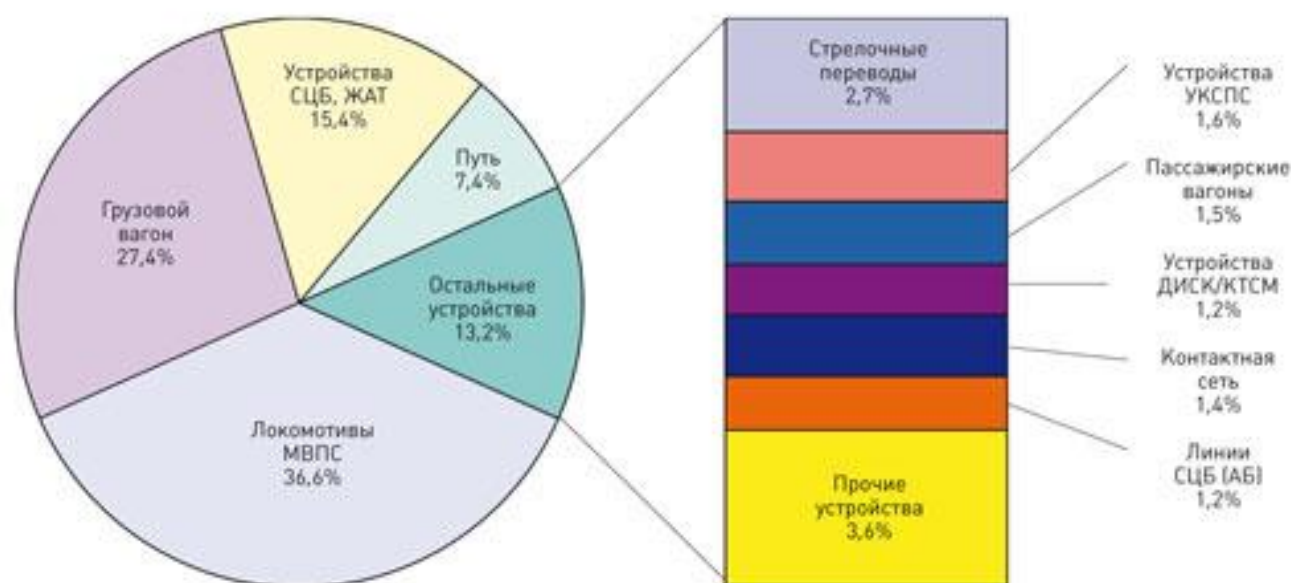


Рисунок 1 – Количество отказов в работе технических средств в 2010 г.

Под отказом вагона или отдельного его узла понимается событие, заключающееся в нарушении его работоспособности, при котором вагон не может использоваться для выполнения основной производственной деятельности и временно или окончательно при достижении предельного состояния исключается из рабочего парка для проведения ремонта или списания [2].

Для повышения надежности вагона ещё на стадии его проектирования необходимо предусматривать использование современных улучшенных материалов, способных переносить большие нагрузки. При этом представляется целесообразным разрабатывать принципиально новые конструктивные решения, выбирая оптимальные рабочие режимы и применяя новые технологии и методы контроля [6]. В период постройки вагона необходимым условием обеспечения надежности является соблюдение технологии; использование различных способов улучшения качества материалов и применение прогрессивных способов их соединения, эффективных методов контроля качества технологических операций и деталей; проведение ресурсных испытаний и т.п.

Для повышения общей безопасности движения поездов путем снижения количества эксплуатационных и производственных (при ремонте) отказов каждый вагон целесообразно рассматривать как элемент сложной транспортной системы, взаимодействующей с соответствующими средствами железных дорог и промышленных предприятий. При изменении технических средств и развитии секторов рынка должны изменяться как конструкции отдельных экипажей, так и количественный состав разных типов подвижного состава. К тому же экономическая эффективность работы железнодорожного транспорта во многом зависит от экономической работоспособности подвижного состава, которая характеризуется сроком службы и ресурсом [5].

В настоящее время техническое состояние многих грузовых вагонов (эксплуатируемые I грузовой, II грузовой и другими компаниями) подходит к критическому уровню. Как отмечается в исследовании [7] минимизация затрат в перевозочных компаниях фактически приводит к использованию вагонов с просроченными сроками службы, что в свою очередь увеличивает количество отказов в таком массовом элементе транспортной системы, каким является вагон. По различным данным до 86 % грузового вагонного парка выработало свой ресурс. Продление срока службы таких вагонов осуществляемое, как правило, в вагонном депо не может гарантировать их безопасную эксплуатацию. Это обстоятельство особенно актуально для вагонов, предназначенных для перевозки опасных грузов, при отказах которых возможно возникновение различных чрезвычайных ситуаций.

В целом по вагонному комплексу практически уже несколько лет не наблюдается перераспределения причин отказов. При меняющемся общем количестве отказов технических средств (иной раз более чем на 30 %) соотношение между причинами эксплуатационного характера и причинами, вызванными нарушениями технологии ремонта, остается неизменным. К примеру, если в 2009 г. на один отказ, вызванный нарушением технологии ремонта, приходи-

лось в среднем 1,35 отказа, вызванных нарушениями требований эксплуатации, то в 2010 г. это соотношение составляло 1 к 1,34.

Вагоны являются обслуживаемыми и ремонтируемыми объектами, и рассчитываются на регламентируемые условия эксплуатации. Однако время работы каждого из них до первого отказа или между отказами оказывается различным, что свидетельствует о неоднородности прочностных свойств вагонов и неравномерности их нагрузок в эксплуатации. При этом анализ отказов по всему департаменту вагонного хозяйства показывает, что наибольшее их количество (70,5 %) приходится как раз на период эксплуатации вагонов, а на отказы, связанные с некачественным проведением ремонта приходится около 17 % всех случаев (рис. 2).

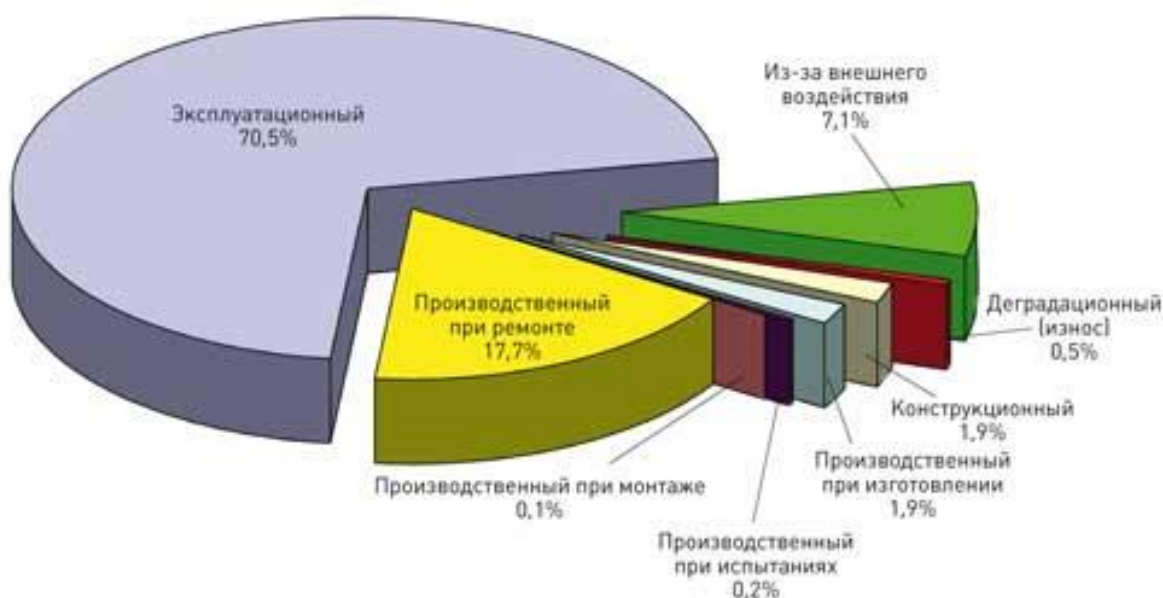


Рисунок 2 – Количество отказов по департаменту вагонного хозяйства

Как отмечается в [3] надежный в эксплуатации вагон выгоден всем, кроме предприятий, их строящих и ремонтирующих. С одной стороны, руководители вагоностроительных (ВСЗ) и вагоноремонтных (ВРП) предприятий как коммерсанты заинтересованы в снижении затрат на строительство (ремонт) вагонов, с другой стороны, надежность подвижного состава постоянно требует дополни-

тельных затрат, направленных на приобретение современного оборудования, содержание квалифицированного персонала и на другие расходы. А в современных условиях реформирования ОАО «РЖД», когда эксплуатируют вагон одно предприятие, а ремонтирует совершенно другое, только собственники вагонов несут материальный урон в случае некачественного изготовления или ремонта. И только собственники вагонов, оказывая финансовое влияние на виновное вагоноремонтное предприятие, повышают качество ремонта вагонов.

Отдельного внимания заслуживают отказы, связанные с внешним воздействием на вагоны (7,1 %). Данный вид отказов связан чаще всего с умышленной порчей имущества как на перегонах (разбитие стекол в пассажирских вагонах), так и на станциях (воровство комплектующих частей, нанесение надписей на внешние поверхности вагонов и т.д.).

В целом, по данным департамента вагонного хозяйства ОАО «РЖД» основная доля событий по вагонному хозяйству вызвана неисправностями тормозного оборудования (43 %) и буксовых узлов (28 %), причем подобная статистика [7] неизменно повторяется из года в год (рис. 3), а ежегодные задержки

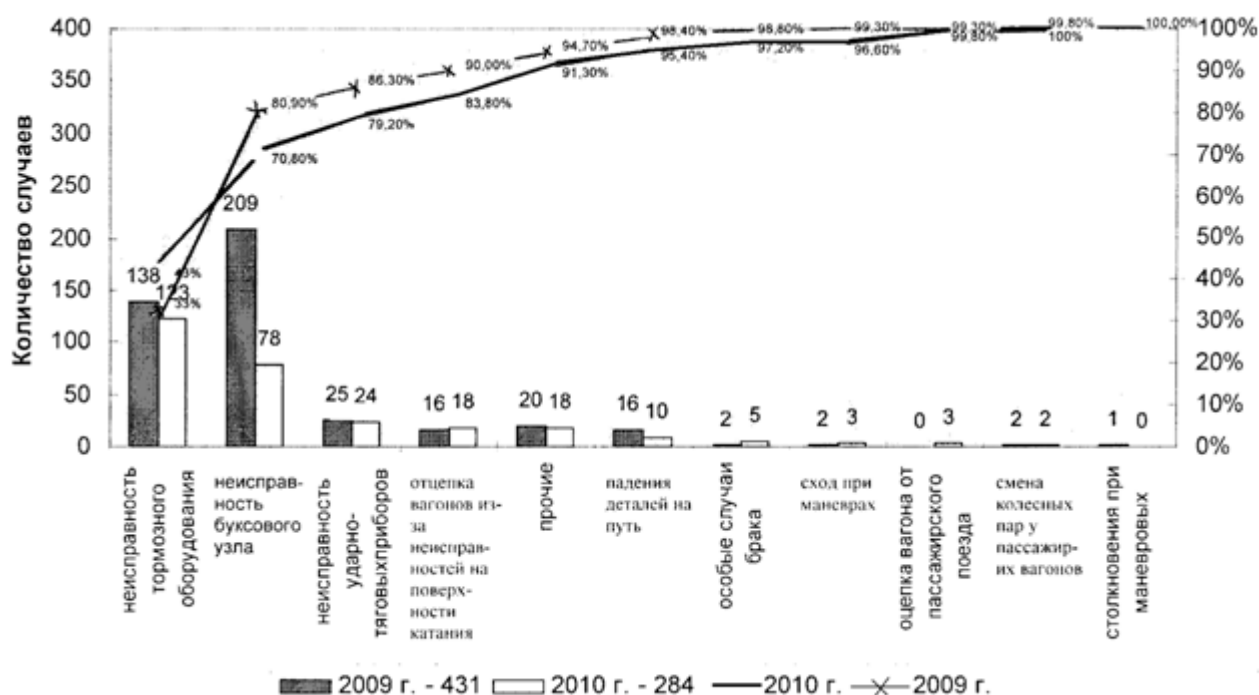


Рисунок 3 – Доля событий по вагонному хозяйству

грузовых поездов при этом достигают 20 тысяч железнодорожных составов. В свою очередь, анализ работы тормозной системы показывает, что на долю воздухораспределителей приходится 67 % неисправностей и на тормозную магистраль 24,1 % [1].



Рисунок 4 – Причины схода вагонов

Несмотря на то, казалось бы, незначительное количество других событий (неисправность приборов, отцепка вагонов и т.д.), указанных на рисунке 3, не стоит забывать, что за каждым из них стоит так называемый сход вагонов с пути следования, который конечно же является незапланированным и приводящим при этом к финансовым потерям. Однако, при этом, справедливости ради, следует отметить и иные причины схода вагонов, приведенные на рисунке 4 [10].

Устранение вышеуказанных причин схода вагонов является важной задачей, стоящей как перед эксплуатационниками, так и перед ремонтниками данных технических средств. Однако, как отмечается в исследовании [8], несмотря на прилагаемые усилия, многочисленные исследования и обширный опыт эксплуатации по сети железных дорог России, а также несмотря на проводимые изменения в конструкции вагона многие детали и узлы вагонов по-прежнему подвержены отказам. Как отмечается в [11] устранение причин отказов вагонов

невозможно без повышения качества продукции, и в частности литых деталей тележек грузовых вагонов. Несмотря на неоднократные обращения ОАО «РЖД» к производителям техники, в 2010 г. по вине заводов-изготовителей произошел 21 случай изломов боковых рам тележек грузовых вагонов. Эти изломы повлекли за собой одно крушение, две аварии и 16 сходов подвижного состава в поездах, что почти в 2 раза больше, чем в 2009 г. Аналогичные вопросы по качеству возникают зачастую и по другим деталям и узлам подвижного состава, при этом в процессе эксплуатации могут возникать как постепенные, так и внезапные отказы.

В качестве примера внезапного отказа можно назвать разрушение (излом) деталей, представляющее собой недопустимое в эксплуатации нарушение формы ответственных несущих элементов и узлов вагона (ось колесной пары, колесо) вследствие возникновения существенных величин остаточных деформаций от действия экстремальных значений случайных нагрузок.

Примером постепенного отказа является усталостное разрушение элементов вагона вследствие постепенного образования и развития трещин от действия длительных по времени многократных динамических нагружений, а также предельное утонение элементов вагона вследствие абразивного контактного и коррозионного износа. Изменение предусмотренного нормативно-техническими документами характера соединений деталей между собою, например, ослабление соединений или изменение условий взаимодействия элементов вагона вследствие смятия или износа сопряженных поверхностей элементов также представляет собою постепенный отказ.

В целом же, анализ состояния безопасности движения за 2007-2010 гг. выявил, что доля событий, связанных с отказами технических средств (неисправность, в результате которой допущена задержка поезда сверх времени, установленного графиком движения; отцепка вагона от грузового поезда в пути следования из-за нагрева буксы; другие технические неисправности), чрезвычайно велика и достигает 80 %.

Таким образом, с учетом вышесказанного можно сделать следующий вывод. Формирование достоверной и оперативной информации на основе данных отраслевых железнодорожных систем позволяет детально анализировать работу технических средств (в частности, вагонов), определяя направления их совершенствования. Повышение надежности технических средств при улучшении качества технического обслуживания и ремонта является одной из основных составляющих в комплексе мер, направленных на повышение уровня общей безопасности движения.

Библиографический список

1 Ломакин, И. С. Методика повышения эксплуатационной надежности тормозной системы грузовых вагонов / автореф. ... канд.техн.наук. – М. : ОАО РЖД, 2010. – 16 с.

2 Оценка надежности вагонов [Электронный ресурс] // Железнодорожные вагоны [сайт] [2013]. – URL: http://www.vagoni-jd.ru/razdel_14.1%20ocenka.php (Дата обращения: 30.10.2013)

3 Пантюхин, А. С. Качество ремонта грузовых вагонов: откровенно о набравшем / А. С. Пантюхин // Вагоны и Вагонное хозяйство. – 2010. – № 4. – С. 5-8.

4 Платонов, А. А. Особенности эксплуатации специального самоходного подвижного состава на комбинированном ходу / Платонов, А. А., Платонова М. А. // Сборн. научн. тр. по матер. междунар. заочн. научно-практ. конф. «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика». – 2013. – № 1. – С. 152-155.

5 Платонов, А. А. Перспективные транспортные средства текущего содержания железнодорожного пути / А. А. Платонов, М. А. Платонова, Н. Н. Киселёва // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 135.

6. Платонов, А. А. Повышение эффективности работы лесовозных автопоездов при вывозке древесины в малолесных регионах // дисс. ... канд. техн. наук – Воронеж : ВГЛТА, 2000.

7 Пономарёв, В. М. Методы и средства повышения безопасности и устойчивости функционирования железнодорожного транспорта в чрезвычайных ситуациях / автореф. ... докт.техн.наук. – М. : МГУПС, 2011. – 48 с.

8 Пранов, В. А. Повышение усталостной долговечности боковой рамы тележки грузового вагона / автореф. ... канд.техн.наук. – Екатеринбург : УрГУПС, 2012. – 16 с.

9 Супрун, В. Н. Модернизации инфраструктуры особое внимание / В. Н. Супрун // Железнодорожный транспорт. – 2012. – № 2. – с. 5-8.

10 Тимухина, Е. Н. Повышение функциональной надежности железнодорожных станций при технологических сбоях / автореф. ... докт.техн.наук. – Екатеринбург : УрГУПС, 2012. – 40 с.

11 Тишанин, А. Г. Совершенствование работы технических средств – основа обеспечения безопасности движения поездов / А. Г. Тишанин // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 3. – с. 4-7.