

Хамнаева Алёна Александровна

соискатель

Иванов Павел Юрьевич

канд. техн. наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный

университет путей сообщения»

г. Иркутск, Иркутская область

ОТКАЗЫ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СРЕДЕ

«ЧЕЛОВЕК – ПОЕЗД – ТЕХНОЛОГИЯ – СРЕДА»

Аннотация: в данной статье представлены причины отказов тормозного оборудования. Управляемость и надежность в различных условиях эксплуатации, обеспечение плавности торможения, своевременная остановка поезда при разъединении и разрыве тормозной магистрали и при открытии стоп-крана – главные критерии работоспособности автоматических и электропневматических тормозов подвижного состава. Данные критерии должны соответствовать установленным нормам и правилам эксплуатации тормозного оборудования. Несмотря на то, что перед его отправлением выполняется целый комплекс проверок, охватывающий практически каждый тормозной прибор на подвижном составе существует нерешенный вопрос отказов тормозного оборудования поездов. Нарушения возникают в системе «человек – поезд – технология – среда» в большинстве случаев по вине человека.

Ключевые слова: газодинамика, отказы тормозного оборудования, автотормоза подвижного состава, кран машиниста, воздухораспределитель, плотность тормозной сети поезда, безопасность движения, железнодорожный транспорт.

Для обеспечения безопасности движения и надежного действия тормозных приборов необходим непрерывный контроль со стороны локомотивной бригады за состоянием всей тормозной магистрали от крана машиниста до концевого крана последнего вагона, находящегося в составе поезда.

Принцип действия пневматических тормозов заключается в том, что при снижении давления в тормозной магистрали поезда темпом служебного или экстренного торможения каждый воздухораспределитель вагона поезда наполняет сжатым воздухом из запасного резервуара тормозной цилиндр, а при повышении давления в тормозной магистрали (далее – ТМ) – выпускает сжатый воздух из цилиндра в атмосферу. К поезду применяются строгие требования в части способности остановке на заданном отрезке пути, для что обеспечивается надежно функционирующими тормозами [1]. Автоматические и электропневматические тормоза железнодорожного подвижного состава должны содержаться в соответствии с нормами и правилами и обладать управляемостью и надёжностью действия в различных условиях эксплуатации, обеспечивать плавность торможения, а автоматические тормоза также остановку поезда при разъединении или разрыве тормозной магистрали и при открытии стоп-крана [2]. Локомотивная бригада обязана контролировать давление воздуха по манометрам, в случае отсутствия контроля давления воздуха в ТМ, есть вероятность несанкционированного снижения зарядного давления в ТМ, что делает невозможным остановку поезда перед запрещающим сигналом, а это влечет за собой столкновение или крушение поезда.

Случаются как мелкие неисправности, приводящие к самопроизвольному срабатыванию автотормозов, так и полный отказ автотормозного оборудования. На рисунке 1 представлена статистика отказов тормозного оборудования вагонов по Восточному полигону за 2017 год.

В силу отсутствия диагностических устройств большинство отказов тормозного оборудования – «Срабатывание» происходит по неустановленным причинам, о чем свидетельствует диаграмма на рисунке 1.

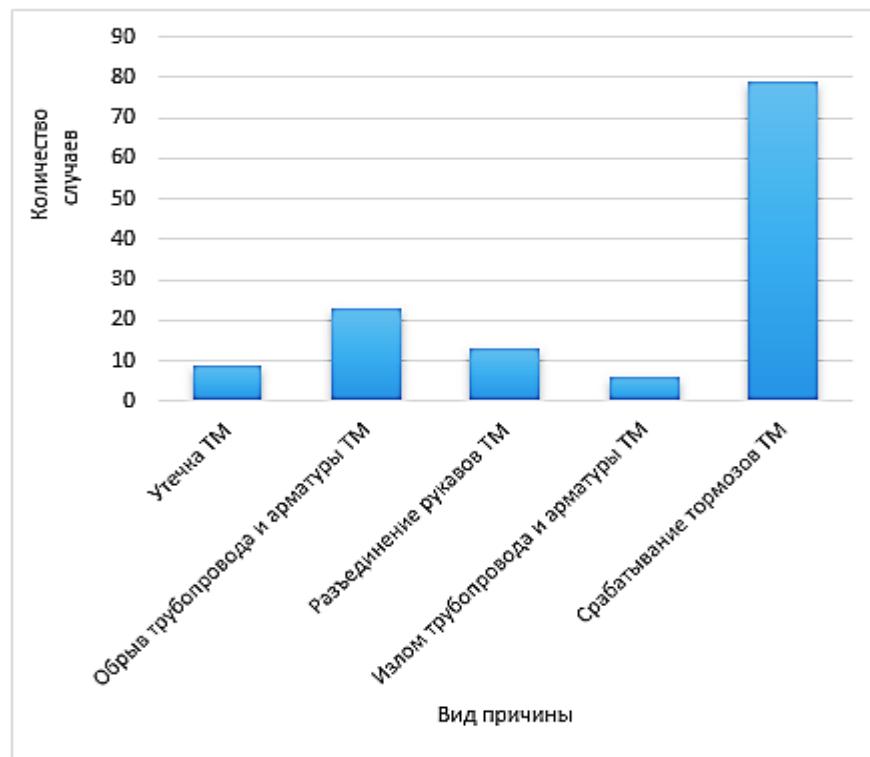


Рис. 1. Диаграмма отказов тормозного оборудования по Восточному полигону

В силу отсутствия диагностических устройств большинство отказов тормозного оборудования – «Срабатывание» происходит по неустановленным причинам, о чем свидетельствует диаграмма на рисунке 1. Рисунок 2 иллюстрирует график неисправностей тормозов по месяцам по Восточному полигону.



Рис. 2. Зависимость количества неисправностей тормозов от времени года по Восточному полигону

Очевидно, что с наступлением пониженных температур количество отказов тормозного оборудования возрастает.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что существует нерешенный вопрос отказов тормозного оборудования поездов несмотря на то, что перед его отправлением выполняется целый комплекс проверок, охватывающий практически каждый тормозной прибор на подвижном составе. Нарушения возникают в системе «человек-поезд-технология-среда» в большинстве случаев по вине человека. Причины отказов тормозного оборудования в работе за 2015–2017 гг., представлены на рисунке 3.

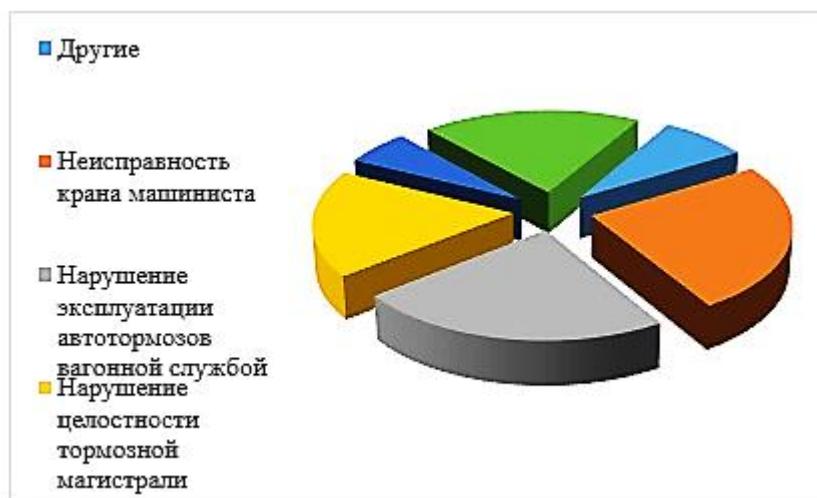


Рис. 3. Причины отказа тормозного оборудования за 2015–2017 гг.

Около 90% этих неисправностей диагностируется машинистом с помощью такого параметра: как плотность тормозной сети. Плотность тормозной сети поезда – время снижения давления в главных резервуарах с 0,85 МПа до 0,8 МПа. Человеческий фактор, также оказывает влияние на существующую методику замера плотности и диагностики тормозной сети в целом, обусловлено это низкой точностью приборов и несовершенством методов определения исправности тормозного оборудования.

Сегодня плотность измеряют часами, опираясь на показания манометра. Погрешность измерения плотности данным методом достигает 40%. Замер плотности производится многократно за поездку, так как этим параметром оценивается работоспособность автотормозного оборудования поезда.

В соответствии с пунктом IV Правил технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава замер плотности производится:

- при полном опробовании тормозов;
- при сокращенном опробовании тормозов;
- при опробовании тормозов в поездах с составом из недействующих локомотивов;
- при опробовании тормозов одиночно следующего локомотива;
- при технологическом опробовании тормозов в грузовых поездах, а также после стоянки 300 секунд (5 минут) и более [3].

С целью проверки целостности и проходимости тормозной магистрали перед отправлением осуществляется постановка ручки крана управляющего органа в I-е положение [3]. По показаниям манометра интенсивности завышения давления в уравнительном резервуаре диагностируется перекрытие концевых кранов в поезде. Расшифровка скоростимерных лент и проверки локомотивных бригад показывают, что значительная часть работников эту процедуру производят формально, не контролируют показания манометров. Крушение на перегоне Ярал-Симская 11.08.2011 года, подтверждение этому.

Таким образом, можно сделать вывод, что для проверки целостности и проходимости тормозной магистрали, нужно осуществлять замер плотности тормозной сети поезда. Возникает вновь проблема длительного снижения давления в тормозной сети поезда, точности и объективности существующей методики и влияния человеческого фактора на процесс замера.

Необходимо разрабатывать более современные технические средства, позволяющие облегчить труд человека, снизить человеческий фактор при эксплуатации подвижного состава.

Список литературы

1. Венцевич Л.Е. Тормоза подвижного состава железных дорог. – М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2010 – М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2010.

2. Приказ Минтранса России от 21.12.2010 №286 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации» в ред. от 25.12.2015.

3. Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава. Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества (протокол от «6–7» мая 2014 г. №60).