

УДК 656.01

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СОСТАВА

Гончарова Т.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук Михеенко В.В.

Сибирский федеральный университет

Эффективность тормозных средств является одним из важнейших условий, определяющих возможность повышения веса и скорости движения поездов, пропускной и провозной способности железных дорог. От свойств и состояния тормозного оборудования подвижного состава в значительной степени зависит безопасность движения.

Первая попытка применения автоматического тормоза на подвижном составе была предпринята в 1847 г. Этот тормоз был механическим и управлялся с помощью троса, натянутого вдоль поезда.

В 1869 г. появился первый пневматический неавтоматический тормоз, который не обеспечивал торможение поезда при разъединении воздушных рукавов, а в 1872 г. — автоматический, особенностью которого являлось наличие на каждом вагоне воздухо-распределителя и запасного резервуара.

В России широкое внедрение автоматического тормоза началось в 1882 г. Первым изобретателем отечественного автоматического тормоза был машинист Ф. П. Казанцев. Его двухпроводной «неистошимый тормоз» был успешно испытан в пассажирском поезде в 1910 г. В 1923 г. Московский тормозной завод выпустил первые образцы отечественных тормозов системы Ф. П. Казанцева для пассажирских поездов. В 1927 г. Ф. П. Казанцев создал воздухо-распределитель нового типа. Вскоре такими воздухо-распределителями были оборудованы грузовые поезда.

Широкое применение электропневматических тормозов на электропоездах началось с 1948 г., а в пассажирских поездах с локомотивной тягой — с 1958 г.

С 1947 г. вагонный парк железных дорог СССР начал оснащаться автоматическими регуляторами тормозной рычажной передачи, а с 1966 г. — автоматическими регуляторами режимов (авторежимами торможения). Начиная с 1964 г. вагоны стали оборудоваться композиционными колодками, эксплуатационные и технологические качества которых продолжают совершенствоваться и сегодня.

Целью настоящей работы является совершенствование тормозной системы подвижного состава, для её упрощения и, как следствие, повышение её надёжности.

Предлагается осуществлять соединение воздушной магистрали между электровозом (тепловозом) и вагонами одновременно автоматически с захватом – рассоединением автосцепки. Это исключает необходимость в путевом рабочем, который соединяет – рассоединяет воздушные шланги.

Конструкция предлагаемой автоматической сцепки воздушного шланга (рукава) параллельно оси автосцепки, имеет подпружиненные два грибка с уплотнениями. При сцеплении вагонов грибки захватывают друг друга с уплотнительными прокладками. Пружины обеспечивают осевое прижатие грибков, и возможность вертикального перемещения при вертикальном колебании вагонов относительно друг друга.

При расстыковке вагонов грибки отщёлкиваются под действием пружин.

Конденсация водяных паров в сжатом воздухе, пневматических систем локомотивов, вызывает интенсивное образование ржавчины в осенне-зимний период, замерзание магистралей и тормозных приборов, что угрожает безопасности движения.

Тормозная система должна работать на осушенном воздухе, чтобы обеспечить надёжность работы при отрицательных температурах. Для этого вводится дополнительный элемент с силикогелем в напорной воздушной магистрали после компрессора.

Современная тормозная система тепловоза устроена следующим образом: компрессор, приводимый во вращение через распределительный редуктор от дизель-генератора, нагнетает сжатый воздух в главные резервуары и далее через маслоотделитель в питательную магистраль. Из питательной магистрали воздух расходуется на питание тормозной системы поезда. В тормозную магистраль поезда воздух попадает из питательной магистрали через кран машиниста, концевой кран и соединительный рукав.

Запас воздуха, необходимый для нормальной работы тормоза и аппаратов системы управления, обеспечивают установленные на каждой секции тепловоза четыре главных резервуара объёмом по 250 литров.

При охлаждении сжатого воздуха в них выделяется конденсат и масло, попавшие из компрессора, которые удаляют через спускные краны.

Междутепловозное соединение магистралей, соединение тормозной магистрали тепловоза и вагонов осуществляется рукавами.

Чтобы предохранить соединительные рукава от перетирания, их покрывают оплеткой из проволоки.

Для перекрытия магистралей тормозной, питательной и вспомогательного тормоза перед рукавами стоят концевые краны.

Тормоза классифицируют по способу создания тормозной силы, свойствам системы управления и назначению.

По способу создания тормозной силы различают фрикционные тормоза (колодочные и дисковые) и динамические (электродинамические, гидродинамические и реверсивные).

По свойствам системы управления различают тормоза автоматические (прямо - и непрямодействующие) и неавтоматические (прямодействующие).

Тормоза этих двух типов подразделяются на пневматические, электропневматические и электрические. Принципиальное отличие пневматического тормоза от электропневматического состоит только в способе управления: управление пневматическим тормозом осуществляется изменением давления сжатого воздуха в специальном воздухопроводе (тормозная магистраль), проложенном вдоль каждого локомотива и вагона, а управление электропневматическим тормозом осуществляется электрическим током. В качестве рабочего тела в обоих случаях используется энергия сжатого воздуха.

Автоматические тормоза должны автоматически приходить в действие (затормаживать) при определенном темпе снижения давления в тормозной магистрали. Прямо - или непрямодействие автоматического тормоза определяется конструкцией воздухораспределителя. Прямодействующий автоматический тормоз — это тормоз грузовых вагонов, оборудованный воздухораспределителем усл. № 483, который способен поддерживать установленное давление в тормозном цилиндре независимо от плотности последнего.

Непрямодействующий автоматический тормоз — это тормоз пассажирских вагонов, оборудованный воздухораспределителем усл. № 292, который не восполняет утечки сжатого воздуха из тормозного цилиндра.

Примером прямодействующего неавтоматического тормоза служит вспомогательный локомотивный тормоз. В случае приведения его в действие воздух из главных резервуаров поступает в тормозные цилиндры.

В процессе развития и совершенствования тормозов большое внимание уделяется созданию новых устройств и систем безопасности.