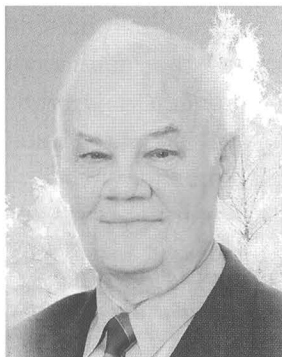


## Тормозные системы грузовых вагонов типа «Восток – Запад»



*Для развития международной торговли, туризма, транзитных перевозок необходим железнодорожный транспорт, одновременно отвечающий различным требованиям. Задача его создания охватывает техническую и эксплуатационную совместимость тормозных систем вагонов. Предложены два варианта её решения (намятка ОСЖД О+Р 516), в практике же ряда стран отработан третий вариант, целесообразность применения которого подтверждается его доступностью. Подробнее об этом рассказывается в статье кандидата технических наук, доцента Анатолия БАБАЕВА (Украина).*

### **Хронологические аспекты вопроса**

Выгодное географическое расположение Украины с точки зрения международных перевозок грузов и пассажиров создало все предпосылки для развития инфраструктуры железных дорог, обеспечивающих функционирование международных транспортных коридоров и так называемого «Шёлкового пути». Для обеспечения перевозок по данным коридорам требуется соответствующий подвижной состав, одновременно отвечающий требованиям для железных дорог, определённых в документах ОСЖД, СЖДЦ и МСЖД. К числу таких требований можно отнести, например, требования к габаритам подвижного состава и к габаритам приближения строений, ширине рельсовых колеи, межвагонной упряжи, конструкциям опор кузовов на ходовые части, к тормозным системам. Здесь нужно также отметить необходимость в устранении различий в конструкционной и эксплуатационной нормативно-технической документации, а также в несоответствии профилей поверхностей катания колёс при контакте с рельсами, в весе и длине поездов.

Если создателей вагонов нового поколения пространства рельсовой колеи 1520 мм интересуют требования и опыт стран (Китай, Австралия, Северная Америка), идущих по пути значительного увеличения осевых нагрузок, а не числа осей колёсных пар под вагонами, то для разработчиков тормозных систем предпочтительны работы ведущих фирм стран Западной Европы (Knorr Bremse, Faiveley, Sab Wabco, Wabtec, DACO и т.д.).

Особенности исторического развития железных дорог обусловили технические и организационные расхождения в требованиях к тормозам вагонов. Руководящие базовые документы для

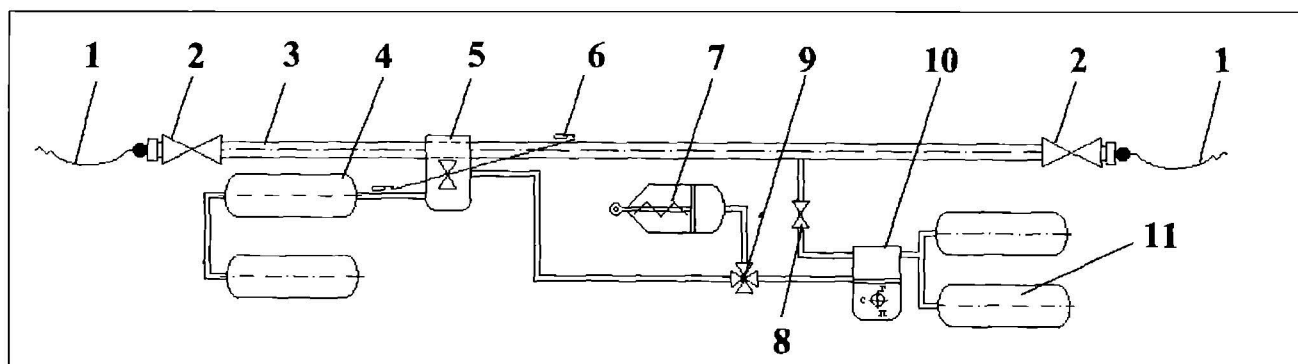
обеспечения технической и эксплуатационной совместимости средств торможения разрабатывались в рамках ОСЖД для железных дорог ОСЖД, а для большинства европейских железных дорог – в рамках МСЖД (UIC), в которых находили отражения специфические условия эксплуатации вагонов. Проблемное решение совместимости различных частей вагонов, и, в частности, тормозных систем, сдерживает создание и обращение вагонов «Восток – Запад». Естественно, что запросы практики обусловили проведение научно-исследовательских работ.

Одним из ранних исследований в пространстве 1520 мм можно считать сравнение диаграмм наполнения тормозных цилиндров в главной и хвостовой частях поезда при различных системах тормозов с воздухораспределителями № 270, Knorr – Bremse, Dako, Oerlikon. Развитие международных железнодорожных перевозок способствовало росту исследований, результатом которых стало формирование технических требований, предъявляемых к грузовым вагонам в международном сообщении по железным дорогам колеи 1435 и 1520 мм.

### **Взаимодействие разнотипных тормозов**

Трендовые требования к механическим частям грузового вагона предусматривают два варианта тормозного оборудования:

- а) с двумя воздухораспределителями с возможностью их переключения (двойной тормоз);
- б) с одним унифицированным воздухораспределителем, способным также обеспечить функционирование тормозов на колесах шириной 1435 и 1520 мм (комбинированный или гибридный тормоз).



**Рисунок 1. Пневматическая схема двойного тормоза**

**1 – соединительные рукава; 2 – концевые краны; 3 – тормозная магистраль; 4 и 11 – запасные резервуары; 5 – воздухораспределитель типа КЕ; 6 – выпускной клапан; 7 – тормозной цилиндр; 8 – разобщительный клапан; 9 – тройной клапан; 10 – воздухораспределитель типа 483**

Проиллюстрируем эти варианты схематически в графическом исполнении. На рисунке 1 представлена пневмосхема с двумя типами воздухораспределителей № 483 (отвечающий требованиям железных дорог пространства колеи 1520 мм) и КЕ (один из базовых на железных дорогах пространства колеи 1435 мм).

Как видно из рисунка 1, воздухораспределитель типа КЕ (поз. 5) грузового вагона непосредственно включён в тормозную магистраль (поз. 3), а второй воздухораспределитель типа 483 (поз. 10) – через патрубок с разобщительным краном (поз. 8). Включение в работу одного из воздухораспределителей зависит от ширины железнодорожной колеи, на которой эксплуатируется вагон. В технической литературе эту схему называют ещё совмещённой или двухконтурной.

Очевидны простота конструкции тормоза вагона, применение привычных, типовых для каждой колеи, тормозных приборов и узлов, использование действующих инструкций по уходу за тормозами вагона, что удобно для обслуживающего персонала. Вместе с этим следует отметить необходимость своевременного переключения воздухораспределителей, увеличение веса тары и цены вагона, омертвление дорогостоящих приборов и узлов на период их бездействия и простоя вагона.

По этой схеме, например, по проекту ГП ПКТБв УЗ (г. Киев, Украина) оборудованы тормоза цистерн фирмы VTG. Не исключено, что такая схема могла быть внедрена на вагоне-цистерне (мод.

15-1018) типа «Восток – Запад», разработанном ОАО «Завод металлоконструкций» (г. Энгельс, РФ) с партнёрами Союза изготовителей специальных и специализированных железнодорожных цистерн «Союзспецхимцистерна» (РФ). Аналогичное предположение можно отнести (отсутствуют сведения о тормозах) и к крытому вагону (мод. 11-950) типа «Восток – Запад», обеспечивающему перевозку грузов в международном сообщении с перестановкой с одной колеи на другую и разработанный Стахановским ВЗЗ (Украина).

Анализ преимуществ и недостатков схемы двух воздухораспределителей, естественно, выдвинул вопрос о создании единого унифицированного воздухораспределителя, пригодного для тормозов вагонов обеих колеи. Актуализация этой задачи обусловлена также расхождением во времени наполнения тормозных цилиндров при их работе с разнотипными тормозами в одном поезде. Поэтому ОАО «Трансмаш» и РУТ (МИИТ) (РФ)



**Погрузка вагона на паром Одесса - Варна**

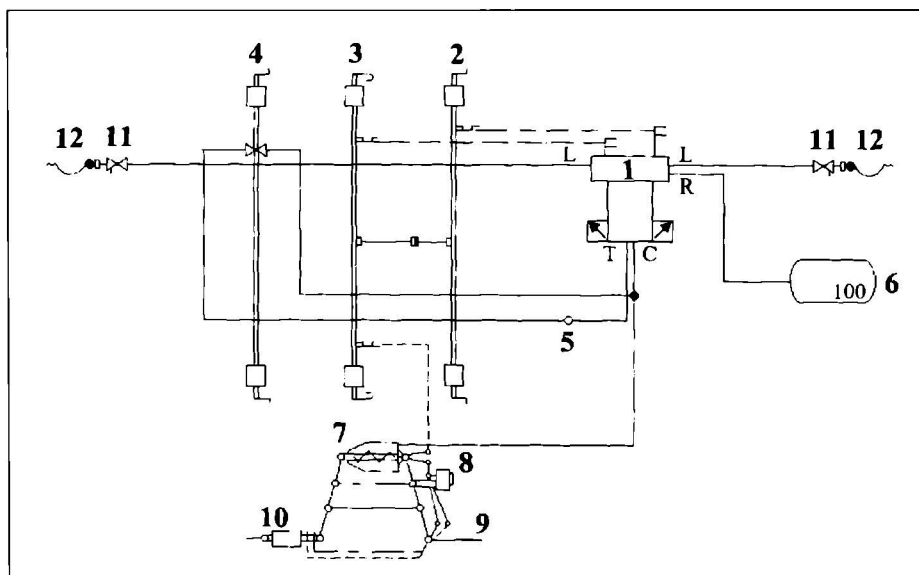
совместно с фирмой «Knorr-Bremse» (Германия) разработали тормозную систему с воздухораспределителем 483-KE. Рассмотрим тормозную пневмосхему с одним тормозным цилиндром (рисунок 2)

Воздухораспределитель может эксплуатироваться с любыми другими воздухораспределителями на вагонах международного сообщения, также пневмосхема обеспечивает экономию в весе, частичную комплектацию тормозных узлов и деталей для производителя каждой из сторон; планируется пятилетняя гарантия работы воздухораспределителя без снятия с вагона. Но с другой стороны, ремонт гибридного прибора предусматривается только на ОАО «Трансмаш» (г. Москва, РФ) или на фирме «Knorr-Bremse» (г. Берлин, ФРГ), высока его цена из-за использования западноевропейских комплектующих, требуется дополнительное обучение обслуживающего персонала, разработка соответствующей нормативно-технической документации. При презентации инновационного решения не было выполнено экономического сопоставления расходов за период жизненного цикла каждой из систем.

Представляет интерес автоматический тормоз с воздухораспределителем 275 (ОАО МТЗ Трансмаш, РФ). Он способен работать со всеми существующими системами пневматических тормозов, допущенных к эксплуатации в соответствии с нормами UIC (МСЖД) и при управлении различными кранами машиниста.

### **Организационно-технический способ**

Сравнивая обе представленные пневмосистемы, следует отметить трудности при выборе одной из них из-за отсутствия чётких нормативных решений, технических и финансовых возможностей производителей. Неоднозначность руководящих указаний приводит к появлению обходных, но более простых путей. К ним можно отнести, так называемый, организационно-тех-



**Рисунок 2. Схема комбинированного (гибридного) тормоза**  
 1 – воздухораспределитель типа 483 – KE; 2 – переключатель колеи 1435/1520; 3 – включение или выключение прибора торможения;  
 4 – установка режима порожний или гружёный; 5 – контрольная муфта;  
 6 – воздушный резервуар; 7 – тормозной цилиндр; 8 – коробка режимного переключателя; 9 – тяга; 10 – авторегулятор; 11 – кран концевой;  
 12 – соединительный рукав

нический способ, который находит применение в практике отдельных железных дорог различных стран. Суть этого способа заключается в использовании в одном грузовом поезде тормозов с разными типами воздухораспределителей, но с соблюдением некоторых обязательных условий. К числу первых таких работ можно отнести эксплуатацию грузовых вагонов на паромной переправе Ильичёвск – Варна, где рассмотрены меры по обеспечению взаимодействия тормозных систем колеи 1435 и 1520 мм.

Решению похожей задачи в 1995 г. посвящены экспериментальные исследования процессов торможения в грузовых поездах, сформированных из групп цистерн ДЭЦ и полувагонов УЗ. Если болгарские специалисты охватывали широкий спектр практических задач, то польские углубились в испытания пневмосистем тормозов поезда. Были разработаны инструкции осмотрщикам вагонов и машинистам локомотивов, а также по схемам формирования поездов с цистернами ДЭЦ в поездах УЗ. Последняя накладывает обязательные требования на размещение групп цистерн в поезде, что вызывает неудобства при формировании поездов.

Общим для упомянутых выше работ является то, что в них не уделено должного внимания уровню продольных сил при торможении смешанного поезда. Неодновременность функциони-

рования тормозных цилиндров по длине состава при разных воздухораспределителях порождает толчки и рывки среди вагонов поезда. Это сказывается на прочности отдельных узлов и элементов вагона, а также может угрожать безопасности их движению.

Ответом на вопрос об уровне продольных сил в межвагонных соединениях грузовых вагонов с воздухораспределителями различных типов могут быть поездные тормозные испытания вагонов, оборудованных воздухораспределителями №483 и КЕ на Железной дороге Ирана (РАИ). Отличительной способностью этих испытаний было полное соблюдение требований типовой методики МСЖД (Памятка МСЖД 547 «Тормоза – Воздушный тормоз – Типовая программа испытаний») по измерению продольных усилий (ускорений) в комбинированном поезде прибором с падающими шариками. При регулировочных (ступенчатых) торможениях поездов выполнялось двухэтапное исполнение первой ступени торможения, что обеспечило нужный темп разрядки магистрали. Поездные тормозные испытания проводились на рельсовой колее одной ширины. Следует отметить что в качестве одного из предложений по результатам экспериментов

было соблюдение однотипности тормозных систем при формировании поезда путём размещения в нём определенных групп вагонов. Такое предложение, особенно для универсальных вагонов, вряд ли приемлемо из-за длительности формирования поездов.

### **Выводы:**

предложенные варианты (с одним или двумя тормозными цилиндрами) обеспечения совместности функционирования в одном поезде тормозов вагонов колеи 1435/1520 мм не являются оптимальными;

необходима комплексная оценка экспериментальных исследований, выполненных на железных дорогах Болгарии, Польши, Ирана на соответствие единым требованиям, разработанным для таких поездов с учётом условий эксплуатации;

целесообразно провести тормозные испытания поездов с разнотипными воздухораспределителями, сформированных в произвольном порядке из вагонов универсального назначения, отвечающих реальным условиям их эксплуатации. ■



*Ввод в эксплуатацию нового Бескидского тоннеля в Западной Украине открыл новые перспективы для развития международного железнодорожного сообщения Восток – Запад, увеличив, как результат, потребность в соответствующем подвижном составе*