

Грузовые железные дороги Северной Америки на новом этапе развития

За последние 50 лет на железных дорогах США и Канады произошла настоящая революция в области грузовых перевозок. Чрезмерно скованные действовавшим до 1980-х годов законодательным регулированием, грузовые железные дороги Северной Америки благодаря грамотному применению новых технологий и хорошему менеджменту практически возродились.

Успешная отрасль

В настоящее время железные дороги Северной Америки на сети общей протяженностью более 224 тыс. км обслуживают почти все крупные ресурсодобывающие, перерабатывающие и промышленные предприятия, центры логистики и оптовой торговли и т. д. Железные дороги США и Канады осваивают 43% общего объема внутренних грузовых перевозок данных стран и представляют собой самую эффективную и экономичную систему грузовых перевозок в мире. Семь крупнейших железных дорог Северной Америки, известных как железные дороги первого класса, дополняются сетью более чем 300 региональных и местных железных дорог.

Почти все железные дороги находятся в частной собственности и работают исключительно на инфраструктуре, построенной и поддерживаемой их владельцами. В период между 1980 и 2009 г. владельцы железных дорог инвестировали более 460 млрд дол. США (около 40 центов на каждый доллар годового дохода) в поддержание и улучшение технического состояния инфраструктуры и подвижного состава.

Кроме того, железнодорожный транспорт достиг рекордных показателей по безопасности. С 1980 по

2009 г. число аварий на железных дорогах уменьшилось на 75%, число случаев травмирования железнодорожников — на 82%, число инцидентов на переездах — на 81%.

Таким образом, железнодорожная отрасль Северной Америки в настоящее время является более жизнеспособной, безопасной и эффективной, чем 50 лет назад.

Закон Стэггерса

В годы послевоенных десятилетий чрезмерное регулирование способствовало углублению упадка на железных дорогах Северной Америки. Их доля в общем грузообороте наземного транспорта с

65% в 1945 г. упала до 35% в середине 1970-х годов. Падение спроса на перевозки и снижение производительности привели, в частности, к банкротству в 1970 г. железной дороги Penn Central и ряда других на северо-востоке США. В ведении обанкротившихся железных дорог находилось более 20% общей протяженности сети, безопасность перевозок там ухудшалась, а подвижной состав выходил из строя, так как собственники не имели средств на его ремонт.

Конгресс США признал серьезность этих проблем, и поэтому в 1980 г. был принят закон о дерегулировании железнодорожного транспорта (так называемый закон Стэггерса, Staggers Rail Act), который оживил отрасль, создав для нее более благоприятную правовую среду (этот закон действует и по сегодняшний день). В результате ситуация на железнодорожном транспорте быстро и радикально изменилась (рис. 1).

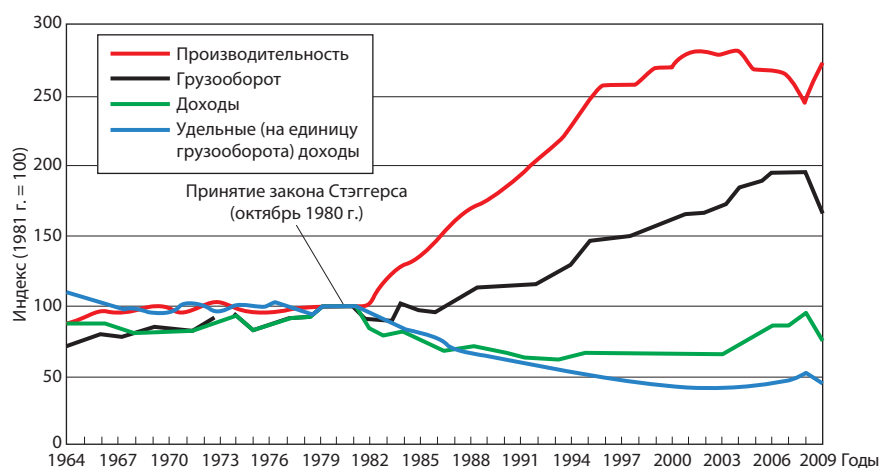


Рис. 1. Грузовые железные дороги США до и после принятия закона Стэггерса

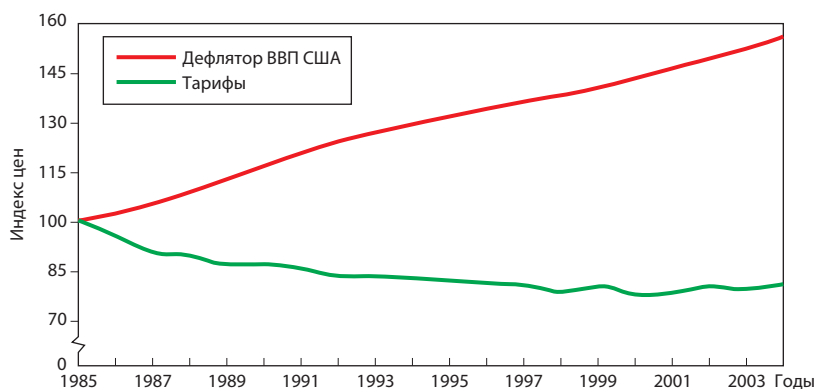


Рис. 2. Общий индекс цен в США и тарифы на железных дорогах

Не вызывает никакого сомнения, что именно дерегулирование, начавшееся с принятием закона Стэггерса, а также улучшение состояния инфраструктуры и новые технологии стали истинными причинами возрождения американских железных дорог.

Приведение транспортных услуг в максимальное соответствие спросу и организация перевозок по договорам позволили снизить эксплуатационные расходы и тарифы для грузоотправителей (рис. 2). Рост доходов позволил увеличить реинвестиции в технические средства железных дорог, что в свою очередь позволило реализовать преимущества современных технологий. В результате американские железные дороги получили возможность перевозить больше грузов при меньших затратах, за счет чего повысилась производительность, увеличились доходы и ускорилось обновление основных фондов.

Перемены, проблемы, решения

В конце 1980-х годов начался рост смешанных (интермодальных) перевозок, чему в значительной степени способствовали контрактные отношения между перевозчиками и владельцами грузов. Возможно, первым толчком к развитию международного рынка в 1970-х годах стали процессы стандартизации

контейнерных перевозок на морском транспорте. На железных дорогах объемы перевозок грузов в контейнерах, автомобильных полуприцепах и обменных кузовах постепенно стали опережать объемы перевозок в крытых вагонах.

Между тем в 1980-х и 1990-х годах проходила реструктуризация железнодорожного транспорта; в результате слияний и поглощений число железных дорог первого класса сократилось с 41 в 1978 г. до 7 в настоящее время. Были также урегулированы некоторые трудовые вопросы — в 1991 г. Национальная конфликтная комиссия (National Mediation Board) согласовала вождение всех грузовых поездов локомотивной бригадой из двух человек (ранее должна была присутствовать и поездная бригада, размещавшаяся в специальном вагоне-кабузе). Это позволило существенно повысить производительность труда в отрасли.

Поиск новых технических решений стал необходим, когда в 1970-х годах участились сходы с рельсов вагонов тяжелых и длиннооставных грузовых поездов, из-за чего происходили крушения, зачастую с тяжелыми последствиями, особенно при перевозке токсичных химических веществ и горючих нефтепродуктов, утечка которых иногда сопровождалась возгоранием и всегда — загрязнением окружающей среды.

В 1970–1972 гг. Ассоциация американских железных дорог (AAR) совместно с Институтом железнодорожного развития (RPI) и Ассоциацией компаний — поставщиков технических средств железных дорог организовала две крупные исследовательские программы. Одна из них известна под названием «Научно-исследовательский проект AAR/RPI по безопасности вагонов-цистерн». Этот проект, реализация которого продолжается и в настоящее время, направлен на поиск путей повышения сопротивляемости цистерн разрушению при столкновении.

Другая программа, известная под названием «Динамическое взаимодействие пути и подвижного состава» (TTD), была направлена на уменьшение чрезмерных нагрузок, оказываемых поездами на путь, и общее повышение динамической стабильности движения поездов на основе изучения передового опыта в этой области. Активными участниками этой программы являлись такие правительственные организации, как Федеральная железнодорожная администрация США (FRA) и Транспортная администрация Канады. Исследования по этой программе продолжались более 15 лет и сыграли важную роль в обеспечении безопасности и эффективности поездной работы. Программа стала катализатором для проведения более целенаправленной научно-исследовательской деятельности AAR, FRA и компаниями железнодорожной промышленности.

Необходимо отметить, что инициация этих совместных научно-исследовательских программ совпала по времени с открытием в 1971 г. Центра транспортных технологий FRA (TTC) в Пуэблто (штат Колорадо). Этот центр и теперь играет значительную роль в разработке и внедрении передовых технологий в отрасли.

В 1950-х годах на смену паровозам пришли тепловозы, в настоящее

время доминирующие на железных дорогах Северной Америки. Непрерывное совершенствование технологии тепловозной тяги оказывает большое влияние на работу железнодорожного транспорта. Например, первоначально на тепловозах применялись тяговые двигатели и генераторы постоянного тока. Затем по мере создания и распространения в 1960-х годах мощных силовых кремниевых выпрямителей генераторы постоянного тока были заменены на более надежные и простые генераторы переменного тока. Относительно недавно разработка силовых полупроводниковых приборов новых поколений позволила создать мощный тяговый привод с регулированием частоты и напряжения и с тяговыми двигателями переменного тока (асинхронными). В результате появилась надежная система тяги, которая требует сравнительно небольшого технического обслуживания и лучше приспособлена к работе с перегрузками. Первые тепловозы, оснащенные тяговыми двигателями переменного тока, были введены в эксплуатацию в 1994 г. Данная технология позволяет поездам большой массы и длины преодолевать затяжные подъемы с меньшим числом локомотивов.

Многие серьезные крушения длинносоставных поездов в 1970-х годах происходили чаще всего из-за неправильного формирования или плохого управления, что приводило к возникновению чрезмерных продольных сил в составе поезда. Две упомянутые совместные научно-исследовательские программы, проведенные под патронажем AAR, позволили устранить коренные причины таких крушений и смягчить их последствия. Благодаря проекту AAR/RPI по безопасности вагонов-цистерн на них были внедрены торцовые защитные щиты, полужесткие автосцепные устройства с двумя закраинами для защиты днищ котлов от пробоя автосцепками соседних вагонов при столкновениях,

более эффективная термоизоляция для предотвращения возгорания цистерн и усовершенствованные нижние сливные приборы для предупреждения утечек при сходе вагонов с рельсов.

В результате реализации программы TTD был разработан ряд программ для компьютерного моделирования динамического поведения поездов и отдельных вагонов, которые позволили более глубоко понять динамическое взаимодействие в системе колесо/рельс. Были также выполнены работы по улучшению методологии испытаний и анализа их результатов.

Знания, полученные в ходе реализации двух этих программ, применены в отрасли для обучения машинистов рациональному и безопасному вождению поездов и помогли сократить число сходов вагонов с рельсов. В дальнейшем были внедрены устройства для управления распределенной по длине поезда тягой (DPU), которые дали возможность дистанционного управления локомотивами, расположенными в середине и хвосте состава, для уменьшения продольных

сил в автосцепных устройствах. Устройства DPU позволяют также более эффективно распространять по длине состава команды тяги и торможения.

В конце 1960 — начале 1970-х годов были введены в обращение грузовые вагоны грузоподъемностью 90 т и массой тары 27 т. В настоящее время проводится последовательное внедрение вагонов грузоподъемностью до 105 т.

При внедрении вагонов повышенной грузоподъемности железные дороги столкнулись с проблемами, обусловленными частично не вполне благополучным общим состоянием инфраструктуры, частично — отсутствием детальных знаний о динамическом поведении таких вагонов. В 1976 г. в рамках программы TTD в ТТС был обустроен полигон ускоренных эксплуатационных испытаний (FAST; рис. 3) для оценки работоспособности различных элементов пути и подвижного состава в условиях тяжеловесного движения. Испытания на полигоне FAST, позволившие разработать технические решения этих проблем, продолжаются и в настоящее время.



Рис. 3. Участок полигона FAST с мостом для изучения взаимодействия инфраструктуры и подвижного состава



Рис. 4. Сочлененная платформа колодезного типа для двухъярусной погрузки контейнеров

Они нацелены на изучение явлений, связанных с дальнейшим повышением осевой нагрузки. Так, выяснено, что основным фактором ограничения осевой нагрузки в перспективе будет скорее несущая способность мостов, а не других элементов пути и подвижного состава.

В связи с ростом на железных дорогах объемов интермодальных перевозок в 1980-х годах появилась инновационная технология погрузки крупнотоннажных контейнеров в два яруса на вагонах-платформах колодезного типа (с пониженной грузовой площадкой; рис. 4). Функционировавшая в то время железнодорожная компания American President Line в 1984 г. впервые организовала регулярное сообщение Stacktrain с использованием таких платформ. Вначале возникли некоторые проблемы по взаимодействию платформ с рельсами, но они вскоре были решены, и в настоящее время железные дороги Северной Америки ежегодно перевозят более 1 млн крупнотоннажных контейнеров, что составляет 70% всех интермодальных отправок.

И наконец, следует отметить продолжающийся переход на применение технологии автоматической технической диагностики

локомотивов и грузовых вагонов. Простейшие устройства такого назначения применяются в отрасли уже многие десятилетия — например, датчики типа «проходит/не проходит» для обнаружения вольтажа по пути деталей подвижного состава. Однако теперь появились новые датчики и системы для сбора и анализа данных на борту, которые могут предупреждать о зарождающихся неисправностях подвижного состава до того, как они достигнут критического развития. Такая аппаратура, разработки которой были начаты в 1980-х годах, активно применяется в настоящее время. Наиболее известными являются датчики ударных нагрузок от колес на путь. Информация от этих датчиков хранится в центральной базе данных и позволяет разрабатывать графики предупредительного и планового ремонта грузовых вагонов. Однако ничего этого не было бы без разработки и быстрого внедрения в 1990-х годах технологии автоматической идентификации подвижного состава (АЕИ). По технологии АЕИ детекторы, расположенные вдоль пути, считывают ярлыки, установленные на вагонах, что позволяет точно определять

местоположение каждого вагона и привязывать информацию о его техническом состоянии.

Задачи на перспективу

Очевидно, самой крупной единичной технической и эксплуатационной задачей на ближайшую перспективу является своевременное выполнение требований принятого в 2008 г. закона о повышении безопасности на железных дорогах США (PSIA). Конгресс США данным законом предписывает внедрить к 2015 г. систему Positive Train Control (PTC), в которой на базе средств связи осуществляется контроль за движением поезда с его автоматической остановкой или торможением во избежание столкновения (если машинист по тем или иным причинам не смог этого сделать). Закон PSIA требует, чтобы системой PTC в первую очередь были оснащены все линии железных дорог первого класса, на которых осуществляется движение пассажирских поездов, а также грузовых, перевозящих токсичные или воспламеняющиеся материалы. Всего систему PTC надлежит установить на путях общей развернутой длины от 112 тыс. до 128 тыс. км, суммарная стоимость соответствующих работ оценивается в 5 млрд дол.

Главными вызовами на следующие 20 лет будут удовлетворение растущих потребностей в железнодорожных грузовых перевозках и внедрение новых технологий, которые позволят улучшить использование основных фондов и обеспечить непрерывное повышение производительности.

Частный случай: Norfolk Southern

Любая железная дорога в условиях рыночной конкуренции должна постоянно обновлять технологии, чтобы укреплять свои позиции на рынке и соответствовать

потребностям клиентуры. Это в полной мере относится и к железной дороге Norfolk Southern (NS; рис. 5).

Железная дорога Norfolk Southern была образована в 1982 г. на базе нескольких железных дорог юго-востока США. Нынешнюю конфигурацию она получила в 1997 г. после раздела бывшей железной дороги Consolidated Rail Corporation (Conrail) между Norfolk Southern и CSX Transportation. В настоящее время дорога эксплуатирует сеть линий общей протяженностью более 34 тыс. км (развернутая длина путей превышает 61 тыс. км) в 22 штатах страны и округе Колумбия. В 2010 г. ее грузооборот превысил 290 млрд ткм.

Norfolk Southern наряду с Burlington Northern Santa Fe (BNSF), Union Pacific (UP), Kansas City Southern (KCS) и CSX Transportation (CSXT) в США, Canadian National и Canadian Pacific в Канаде входит в число североамериканских железных дорог первого класса.

Инвестиции

В целях создания условий для роста перевозок и освоения новых технологий в условиях жесткой конкуренции NS проводит активную инвестиционную политику.

К числу таких технологий относятся упомянутые выше перевозки

крупнотоннажных контейнеров в два яруса. До недавнего времени инфраструктура NS не позволяла выполнять такие перевозки главным образом из-за недостаточной высоты тоннелей и наличия других ограничений, в основном габаритных. Поэтому была поставлена задача снять все эти ограничения, причем не в отдельных местах, а сразу на целых направлениях — коридорах. Ввиду большой стоимости подобных проектов для их реализации был выбран принцип государственно-частного партнерства, т. е. к финансированию проектов привлекаются федеральное правительство, правительства штатов, по территории которых проходят коридоры, другие железные дороги, связанные с коридорами, а также заинтересованные компании-грузоотправители.

Недавно завершён проект создания коридора Heartland, работы по которому, включавшие реконструкцию всех тоннелей (рис. 6), были начаты в 2007 и закончены в 2010 г. Общий бюджет проекта составил 150 млн дол. В результате появилась возможность транспортировки контейнеров в два яруса на всем протяжении кратчайшего маршрута, соединяющего экономически развитые регионы Чикаго (штат Иллинойс) и Колумбус (штат Огайо) с

портом Норфолк (штат Виргиния) на побережье Атлантического океана. Это позволило создать лучшие условия для интенсификации интермодальных перевозок.

Еще более крупным проектом такого же рода, стоимость которого оценивается в 2,5 млрд дол., является создание коридора Crescent, который проходит параллельно автомагистрали Interstate 81. Реализация этого проекта (завершение работ запланировано на 2013 г.) существенно улучшит условия интермодальных перевозок между штатами Луизиана и Нью-Джерси. Полагают, что в перспективе по коридору Crescent можно будет ежегодно перевозить от 5 млн до 6 млн контейнеров, автомобильных полуприцепов и обменных кузовов. Естественно, проект, помимо модернизации железнодорожной инфраструктуры, предусматривает улучшение организации перевозок (в том числе повышение скорости движения грузовых поездов), обустройство новых и расширение действующих терминалов и т. п.

Такие инновационные проекты, как Heartland Corridor и Crescent Corridor, соответствуют намерениям всех железных дорог США, которые даже в условиях экономического спада продолжают верить в целесообразность программ,



Рис. 5. Грузовой поезд железной дороги Norfolk Southern



Рис. 6. Работы по понижению уровня пути в тоннеле Eggleston коридора Heartland

направленных на увеличение объемов перевозок и повышение их эффективности. К слову, подобный проект коридора National Gateway между штатами Среднего Запада США и портами Атлантического побережья стоимостью около 300 млн дол. планирует реализовать железная дорога CSX Transportation.

Примером иного плана является подписание в 2007 г. договора о партнерстве между NS и региональной компанией Pan American Railways, в соответствии с которым в 2008 г. была создана совместная транспортная организация Pan Am Southern с равными долями участников соглашения, которая выполняет грузовые перевозки в коридоре Patriot между городами Олбани (штат Нью-Йорк) и Бостон (штат Массачусетс). Для улучшения данного сообщения запланировано модернизировать систему сигнализации на действующих линиях, проложить ряд новых фидерных линий и участков, расширить интермодальные терминалы и т. п.

NS планировала в 2011 г. увеличить свой инвестиционный бюджет, который в 2010 г. составлял 1,5 млрд дол. Значительные средства будут направлены на приобретение 50 новых тепловозов (25 ед. у General Electric и 25 ед. у Electro Motive Diesel), грузовых вагонов (в том числе, впервые за 3 года, вагонов для перевозки угля) и крупнотоннажных контейнеров. В прошлом вагоны и контейнеры обычно привлекали на условиях долгосрочной аренды. Предусмотрены также инвестиции в развитие инфраструктуры, в программное обеспечение управленческой деятельности и во внедрение технологических новшеств.

Новые технологии

Например, на многих локомотивах, которые закупает NS, используются новые технологии. Среди

них можно выделить применение на тепловозах нескольких дизель-генераторных силовых агрегатов (партия тепловозов с двумя и тремя силовыми агрегатами в настоящее время проходит испытания), оснащение локомотивов аппаратурой системы LEADER компании New York Air Brake (эта система помогает машинистам реализовывать оптимальные режимы вождения поездов), использование усовершенствованной системы подзарядки аккумуляторных батарей, в том числе при электродинамическом торможении. К новшествам в путевом хозяйстве относится лубрикация головок рельсов, которая снижает износ рельсов и колес, а также сокращает расход топлива на тягу поездов. В управлении движением поездов уже внедрена система Movement Planner в сочетании с диспетчерской системой UTCS компании General Electric. Все это способствует повышению скорости движения поездов, увеличению пропускной способности линий и экономии топлива.

Долгое время обсуждается вопрос о масштабной электрификации железных дорог США. По мнению специалистов NS, эту идею нельзя сбрасывать со счетов из-за ее преимуществ по тяге, но существует ряд серьезных проблем. Хотя эксплуатационные расходы на электрифицированных линиях в целом меньше и у них есть такое достоинство, как возможность возврата электроэнергии обратно в питающую систему, точкой преткновения являются огромные расходы по обустройству системы тягового электроснабжения (тяговых подстанций и контактной сети). Есть также вопросы по стоимости электровозов.

К тому же нецелесообразно электрифицировать, например, участок линии с наиболее сложным профилем, оставив прочие участки на тепловозной тяге, так как при этом неизбежны потери из-за необходимости в смене локомотивов

на станциях стыкования разных видов тяги. Единственным приемлемым решением является электрификация целых направлений, но для частных железных дорог это пока слишком дорого.

Полагают все же, что США нуждаются в сети электрифицированных линий, создание которой позволит улучшить использование энергетического потенциала страны и снизить эксплуатационные расходы. Немаловажен и экологический аспект: такие штаты, как Техас, где постоянно дует ветер и светит солнце, являются потенциальным плацдармом для электрификации на базе возобновляемых источников энергии, однако на данный момент неясно, каким образом железная дорога может получать и использовать эту энергию.

Роль государства

Главной движущей силой в продвижении подобных программ должно быть правительство страны, которое сохраняет значительную степень влияния на деятельность железных дорог и в последнее время адекватно оценивает роль отрасли в развитии США, чего практически не имело места в течение последних 50 лет. Свидетельством этому являются, например, президентские инициативы относительно создания в стране сети высокоскоростных пассажирских железнодорожных сообщений, поддержанные соответствующим финансированием. Есть положительные сдвиги и в общественном мнении.

Инвестиционные программы последних лет укрепляют чувство оптимизма относительно перспектив железных дорог как ключевых артерий экономики страны.

R. Allen, R. Gallamore, W. Vantuono.
International Railway Journal, 2011, № 1,
р. 37–46; материалы железной дороги
Norfolk Southern (www.nscorp.com/).