



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

41/2025

Перевозка грузов длинносоставными поездами на железных дорогах первого класса Северной Америки

В последние два десятилетия железные дороги первого класса Северной Америки непрерывно наращивают длину поездов (особенно сборных) с целью сокращения расходов за счет перевозки того же объема грузов меньшим числом составов. Отмечается, что средняя длина грузового поезда в период с 2005-2018 гг. увеличилась на 25%. К 2021 г. длина около 25% грузовых поездов превышала 7500 футов¹ (2286 м), а некоторых – приблизилась к 14 тыс. футов (4267,2 м).

Длинносоставные маршрутные поезда эксплуатируются в США более 80 лет. Угле- и рудовозные поезда из 180 и большего числа вагонов обращаются на ограниченном числе направлений с 1940-х годов. В начале 1960-х годов расширился полигон обращения маршрутных поездов из 120 и более вагонов. В тот же период некоторые железные дороги начали экспериментировать со сборными поездами увеличенной составности. Появление тепловозов с электрической передачей переменного тока создало условия для дальнейшего увеличения массы и длины маршрутных поездов, в том числе на направлениях со сложным профилем пути.

В 1990-х приоритетным направлением повышения эффективности грузовых перевозок в ведущих железнодорожных компаниях Северной Америки стало ускорение продвижения вагонов в составе сборных поездов по графику (метод Precision Scheduled Railroading – PSR).

Эксплуатационная модель перевозок грузов североамериканских железных дорог ориентирована на движение поездов повышенной длины.

¹ 1 фут равен 0,3048 метра

Маршрутные поезда имели преимущество с точки зрения показателя скорости, а сборные поезда отправляли только после формирования состава полной длины. Ключевым элементом концепции PSR стало движение грузовых поездов по твердым ниткам графика. В результате этого уменьшаются простои подвижного состава, повышается качество перевозочного процесса, сокращается потребность в локомотивах, вагонах и пропускной способности линий для выполнения определенного объема перевозок, появляется возможность корректировки в меньшую сторону резервов, необходимых для обеспечения бесперебойности эксплуатационной работы. Большинство железных дорог первого класса с переходом на метод PSR увеличили длину сквозных поездов, обращающихся между двумя и большим числом пунктов концентрации или распределения грузопотоков (станциями и терминалами).

Совет по наземному транспорту США относит к сквозным сборные и контейнерные поезда (в том числе с автомобильными полуприцепами) за исключением маршрутных. Для сборных и контейнерных поездов общим является наличие в составе вагонов разной длины, массы (порожних и груженных) и типов, причем они могут включать обычные вагоны и автомобилевозы. Контейнерные поезда могут формироваться из секций, каждая из которых состоит из пяти сочлененных платформ. Длина контейнерного поезда из 25 таких секций соответствует длине 125-вагонного сборного поезда.

На железных дорогах Северной Америки широко применяется ряд технологий, призванных обеспечить безопасное движение длинносоставных поездов.

Одной из ключевых технологий является распределенная тяга, предусматривающая распределение нескольких локомотивов по длине состава с целью ограничения продольно-динамических сил в поезде. Для управления распределенной тягой служит система LOCOTROL с передачей данных между локомотивами и блоком хвостового вагона по радиоканалу. Использование этой системы сопряжено с некоторыми ограничениями, если на маршруте имеются тоннели, глубокие выемки или иные препятствия для прохождения радиосигнала между локомотивами одного поезда. Часть этих ограничений удалось снять за счет введения нового протокола связи, предусматривающего задействование для обмена информацией между локомотивами радиоканала системы управления движением поездов РТС, внедрение которой на значительной части железных дорог завершилось в конце 2020 г. РТС работает поверх существующих систем сигнализации, отслеживая местоположение поездов через локомотивные приемники

спутниковой навигации, контролируя скорость движения поездов и обеспечивая их своевременную остановку перед препятствием.

Локомотивные системы поддержки машиниста автоматизируют электродинамическое торможение поездов, оптимизируют продольно-динамические силы, снижают расход дизельного топлива, затраты на обслуживание подвижного состава и путевой инфраструктуры. В Северной Америке распространены две конкурирующие системы – LEADER компании New York Air Brake, входящей в состав концерна Knorr-Bremse, и TripOptimizer компании Wabtec. У систем, способных управлять ведомыми локомотивами в синхронном или асинхронном режиме, есть свои ограничения. По действующим в США правилам они могут выступать только в режиме советчика при применении пневматического тормоза, а в некоторых эксплуатационных ситуациях машинист должен управлять поездом без их участия (например, при движении с низкой скоростью или когда необходимо включить экстренное торможение).

Федеральные нормативные документы требуют наличия на локомотивах правильно функционирующих приборов поездной радиосвязи в сочетании с резервной системой беспроводной связи. Кроме того, члены локомотивной бригады применяют носимые радиостанции для переговоров друг с другом, когда помощник машиниста покидает кабину управления для инспектирования вагонов или ведомых локомотивов. При эксплуатации длинносоставных поездов критически важной становится надежная радиосвязь между машинистом и помощником, которую не всегда можно обеспечить в малонаселенной местности со сложным рельефом. Потеря радиосвязи между машинистом и помощником приводит к значительным задержкам поезда, особенно если возникает необходимость устранить какие-либо неполадки, например с тормозным оборудованием вагонов. Тем не менее, отмечается, что проблемы с радиосвязью не приводили к происшествиям, если персонал действовал согласно установленным инструкциям.

В табл. 1 представлены отдельные положения правил формирования сборных поездов, действующих на железных дорогах первого класса. Кроме различий в правилах, на каждой дороге применяются разные процедуры по контролю за соблюдением этих норм. Станционный персонал и локомотивная бригада перед отправлением поезда должны убедиться, что состав сформирован в соответствии с условиями, действующими на всех участках, по которым проходит маршрут поезда. На некоторых железных дорогах используются программные средства для оценки продольно-динамических сил по вариантам формирования состава на станции

отправления, на некоторых дорогах анализируются все этапы изменения составности по пути следования.

Таблица 1

Некоторые положения правил формирования поездов на железных дорогах первого класса Северной Америки

Ситуация	Правило	Железная дорога
Сборный поезд с одним локомотивом в голове	Перед любым ведомым локомотивом в составе поезда должно быть 5 груженных вагонов	CSX Transportation
	Масса каждого из первых пяти вагонов должна превышать 41 т	Canadian National (CN)
Сборный поезд более чем с одним локомотивом	Перед ведомым локомотивом должно быть 10 груженных вагонов	CSX Transportation
	Масса каждого из первых десяти вагонов должна превышать 41 т	CN
Распределенная тяга	Перед ведомым локомотивом должно быть 10 груженных вагонов	CSX Transportation
	Перед любым другим ведущим локомотивом или за ним следует ставить группу вагонов минимальной суммарной длиной 381 м	CSX Transportation
	В составе поезда допускается максимум 120 вагонов с гидравлическими поглощающими аппаратами	CN
Автомобилевозы или другие вагоны с гидравлическими поглощающими аппаратами	Нельзя ставить перед ведомыми локомотивами или за ними	CSX Transportation
Распределение массы	На последнюю четверть длины состава должно приходиться максимум 33% его массы	CN
	В поездах массой более 7256 т, ведомых одним локомотивом, на последнюю четверть длины состава не должно приходиться более 33% его массы	CSX Transportation
Ограничения по длине и массе	Максимум 3658 м и 18140 т для поездов с распределенной тягой	CN
	Максимум 3048 м и 12698 т для поездов без распределенной тяги	CN
	Недопустимо формирование сборных поездов длиннее 3048 м и массой более 12700 т без дополнительных локомотивов	Burlington Northern Santa Fe (BNSF)

Если маршруты поездов включают горные участки с крутыми уклонами, отдельные железные дороги применяют специальные правила, ограничивающие их длину и массу и ужесточающие порядок формирования в отношении вагонов малой длины, порожних колодцевых платформ и вагонов с гидравлическими поглощающими аппаратами. Кроме того, некоторые железные дороги добавляют распределенные по составу тормозные вагоны (на базе крытых), в которых установлены компрессоры и другое оборудование для управления пневматическим тормозом поезда. Такие меры могут быть востребованы в регионах с холодным климатом на севере США и в Канаде.

Источники: материалы отчета об исследовании National Academies of Sciences, Engineering and Medicine. Long Freight Trains: Ensuring Safe Operations, Mitigating Adverse Impacts (2024) (nap.nationalacademies.org/27807); Железные дороги мира. – 2025. №3. – с. 27-35