

УДК 656.21

С. В. КАРАСЕВ

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И РОССИИ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Приведен анализ факторов, влияющих на расчет путевого развития железнодорожных станций в США и СССР (России). Рассмотрено влияние государственного планирования на неравномерность образования грузопотоков и соответствующие подходы к расчету путевого развития железнодорожных станций. Сформулированы предложения по совершенствованию методологии формирования нормативов по разделению путевого развития с учетом оценки резервов пропускной способности основе триединства конструкции, технологии и структуры перерабатываемых вагонов и поездопотоков.

При определении перспективных задач и выборе методов развития отечественных железных дорог часто прибегают к использованию зарубежного опыта. При этом не только организация эксплуатационной работы, но и развитие железнодорожной инфраструктуры (в частности, железнодорожных станций) в нашей стране и за рубежом исторически имеют ряд особенностей.

Железные дороги Северной Америки (США) по некоторым признакам (в частности, грузонапряженности, осевым нагрузкам, климатическим условиям) имеют достаточно близкое сходство с железными дорогами России. Однако больший интерес представляют объективные отличия, обусловленные в первую очередь, различными условиями эксплуатации, а также логикой исторического развития железнодорожных перевозок.

Одним из важных факторов, исторически повлиявших на развитие железных дорог Северной Америки, а также на подходы к проектированию и развитию железнодорожных станций, явилась общая организация экономики в США и Канаде. В данном контексте имеются в виду особенности рыночной экономики, в частности, преобладающее влияние на направление, объем и структуру грузопотоков факторов спроса на определенное сырье или продукцию в отдельных регионах, а также изменяющаяся конъюнктура рынка.

В результате действия этих факторов железные дороги Северной Америки изначально были вынуждены работать в условиях гораздо большей, по сравнению с плановой экономикой СССР, неравномерности. Проблемы, которыми столкнулся железнодорожный транспорт России в постперестройку

очный период (в частности, сложность достоверного долгосрочного прогнозирования объемов, направления и структуры грузопотоков, нестабильность плана формирования поездов), на железных дорогах Северной Америки присутствовали изначально. Причем там действие этих факторов усугублялось наличием частных железных дорог и достаточно низким уровнем взаимодействия между ними.

Отечественные железные дороги находились в аналогичном положении в дореволюционный период. Однако уже тогда принимались шаги, направленные на решение системных проблем транспорта. Так, например, в 1888 г. царским указом было введено единое управление частными («приватными») вагонными парками на всей имевшейся тогда сети железных дорог Российской империи, что кардинальным образом улучшило качество использования подвижного состава, сократило порожние пробеги, уменьшило нагрузку на инфраструктуру железнодорожных станций и снизило загрузку перегонов [3]. К сожалению, этот положительный исторический опыт оказался востребован только в последние годы, с большой задержкой.

После 20-х годов XX века развитие железнодорожного транспорта в США и СССР происходило в принципиально разных социально-экономических условиях. В условиях планового ведения хозяйства в СССР существовала возможность достаточно качественного и долгосрочного прогнозирования основных параметров грузовых потоков на сети железных дорог. Фактор неопределенности объемов и структуры грузовых перевозок по основным направлениям не имел существенного значения. Имеющиеся колебания объемов работы объектов железнодорожного транспорта были связаны, в основном, с объективными факторами.

Наиболее полную классификацию причин, вызывающих колебания работы транспортных систем и, в частности, железнодорожного транспорта, представил профессор Н. И. Федотов [7], разделив причины колебаний и неравномерности работы железнодорожного транспорта по внешним и внутренним факторам.

К внешним факторам были отнесены:

- колебания объемов выпуска продукции на предприятиях, перерабатываемого сырья и полуфабрикатов, грузов в смешанном сообщении с участием разных видов транспорта;
- изменения вида и назначения выпускаемой продукции, пунктов погрузки и выгрузки различных грузов.

Факторы, отнесенные к внешним, в значительной мере определяются организацией экономики в том или ином государстве. В условиях плановой экономики работа железнодорожного транспорта в области грузовых перевозок была связана с участием в обеспечении планового межотраслевого обмена, поэтому эти факторы не являлись полностью случайными и в значительной мере могли достоверно прогнозироваться.

К внутренним факторам, вызывающим колебания погрузки-выгрузки грузов и размеров работы станций, были отнесены следующие [7]:

- отправление грузов со станций группами, кратными грузоподъемности или вместимости вагонов;
- сгущение погрузки при формировании отправительских маршрутов;
- накопление и формирование на сортировочных станциях технических маршрутов;
- сгущенный пропуск пассажирских поездов в отдельные периоды суток;
- неравномерная подача вагонов под погрузку;
- отклонения от нормативных режимов работы и перерывы в работе различных устройств.

Все вышеперечисленные факторы являются объективными и существуют при любой форме организации экономики, поэтому их роль в формировании отличий в развитии инфраструктуры железных дорог СССР (Россия) и США не так существенна, как внешних факторов.

Логично предположить, что в условиях рыночной экономики, в частности США, изменения вышеуказанных внешних факторов имеют большую амплитуду, чем в условиях ведения планового хозяйства, поскольку существенно зависят от конъюнктуры рынка. Последняя определяется, в числе прочего, и важными субъективными причинами (такими, например, как колебания курсов валют, изменения ставок по банковским кредитам, а также биржевые спекуляции). Изменчивость перечисленных внешних факторов, влияющих на условия работы железнодорожного транспорта, в условиях рыночной экономики также выше.

Эти обстоятельства оказали существенное влияние на различие в подходах к развитию инфраструктуры железнодорожных станций для обеспечения необходимой и достаточной наличной пропускной способности.

В США транспорт изначально вынужден был работать в условиях неопределенности структуры, направления и объема грузопотоков. Работа железных дорог в этих условиях характеризуется высокой неравномерностью вагоно- и поездопотоков. Потребность обеспечить перевозку грузов (выполнить поступающий в произвольное время и в заранее неизвестном объеме «заказ» на перевозку) требовала постоянного наличия соответствующих запасов пропускной и перерабатывающей способности. «Отказы» в выполнении перевозок из-за недостатка наличной пропускной и перерабатывающей способности (которые являются функцией путевого развития и технологии работы), приводили к потере заказов на перевозку, что быстро отражалось на прибыльности работы железнодорожной компании. Обеспечение приема груза к перевозке в условиях значительной неопределенности должно было выразиться в создании существенных резервов путевого развития и мощности станционных устройств. Именно это мы и наблюдаем: железнодорожные станции США имеют значительно большее «удельное» путево-

развитие (т. е. отнесенное на объем переработанного или пропущенного вагонопотока), чем станции России и других бывших республик СССР.

Погашение неравномерности образования грузопотоков происходит, в основном, именно на железнодорожных станциях, которые являются своего рода «компенсационными емкостями», которые принимают на себя «всплески» объемов перевозок. Наличие существенных резервов путевого развития на станциях позволяет сгладить неравномерность образования поездопотоков, направляемых на прилегающие участки. При этом большая часть перегонов остаются однопутными – многопутных и двухпутных линий в США порядка 12 % (в России – около 53 % [1]), поскольку их пропускная способность не лимитирует процесс доставки грузов. Важно отметить, что соответствующие резервы путевого развития закладывались в конструкцию железнодорожных станций изначально. Реконструируемые станции также предусматривают существенные резервы путевого развития.

Формирование линейных объектов сети железных дорог СССР, часть которых территориально оказалась на территории РФ, происходило иначе.

Восстановление и реконструкция существующих, а также сооружение новых станций происходило уже в условиях плановой экономики, важнейшей частью которой был признан железнодорожный транспорт. Так, например, план ГОЭЛРО, многие идеи которого были разработаны до революции [8], но не вызвали интереса у царского правительства, предусматривал комплексное развитие не только электроэнергетики, но и, по существу, всей экономики. Оно достигалось на основе рационального размещения и взаимной увязки производственных мощностей отраслей промышленности (прежде всего, энергоемких, например металлургии), объектов генерации электроэнергии и сетей ее передачи, транспортной системы (основой которой был железнодорожный транспорт).

Быстрое развитие идей практического планирования экономики в СССР одним из следствий имело то, что работа всех крупных производственных предприятий на территории страны была увязана в единый план перемещения сырья и готовой продукции. Таким образом, формирование грузопотоков, которые осваивались железнодорожным транспортом, происходило в плановом порядке. Это существенно снижало значение фактора неопределенности и позволяло использовать план формирования поездов с высокой степенью стабильности.

За счет особенностей плановой экономики (в частности, возможностей долгосрочного планирования объемов работы) отсутствовала необходимость в создании значительных резервов пропускной и перерабатывающей способности. Железнодорожные станции работали в условиях значительно более высокой загрузки, чем за рубежом.

После перестройки железнодорожный транспорт России оказался в условиях, принципиально отличающихся от тех, для которых рассчитывалась

и сооружалась его инфраструктура, в частности железнодорожные станции. Одной из причин, осложнивших освоение объемов перевозок, стало вынужденное воздействие того самого фактора высокой неопределенности грузопотоков (структуры, направления и объемов) и крайне ограниченные возможности их долгосрочного прогнозирования, которое было рассмотрено выше на примере США.

Другой причиной, приведшей к резкому увеличению объема работы железнодорожных станций (а не объема грузоперевозок), стала передача в частные руки в частные руки. С одной стороны, эта мера позволила обогатить обновление парка грузовых вагонов, а с другой – значительно увеличила нагрузку как на участки, так и на железнодорожные станции. Отсутствие возможности владельца инфраструктуры влиять на объем вагонного парка, находящегося в частных руках, привело к усугублению ситуации: путевое развитие станций стало заполняться вагонами, не выполняющими плановую железной работы. Как и полтора века тому назад, железные дороги столкнулись с острой нехваткой пропускных способностей.

Решение этой проблемы, очевидно, потребует наращивания путевого развития железнодорожных станций, причем создаваемые резервы путевого развития должны быть существенно больше, чем те, что можно было позволить иметь при плановой организации экономики. В противном случае следует иметь в виду вероятность отказов в приеме груза к перевозке и связанные с этим прямые экономические и «имиджевые» потери ОАО «РЖД».

Очевидно, изменившиеся условия работы железнодорожного транспорта требуют тщательного анализа существующих нормативов в области расчета путевого развития железнодорожных станций, многие из которых, очевидно, устарели. Одним из основных общих недостатков включенных в действующие нормативные документы требований является недостаточная связь требований по путевому развитию железнодорожных станций с такими факторами, как технология работы и структура перерабатываемого вагонного и поездопотока. В некоторых нормативах (например, расчет количества приемоотправочных путей [5], расчет количества и вместимости группировочных путей [4]) такой связи вообще не прослеживается.

Нормативы расчета как путевого развития станций, так и наличной пропускной способности, должны стать «многомерными», образовав проекционную триаду: конструкция, в которую включаются путевое развитие и техническое оснащение; технология; структура перерабатываемого вагонного и поездопотока. Именно эти факторы определяют величину наличной пропускной и перерабатывающей способности, которая должна быть критерием достаточности путевого развития. К сожалению, сейчас в нормативных документах по определению путевого развития станций [5, 6] сами понятия наличной пропускной и перерабатывающей способности, необходимые уровни их резерва не упоминаются. В свою очередь, Инструкция по расчету

наличной пропускной способности железных дорог [2] в явном виде не ставит в соответствие значения пропускных способностей и необходимые для их обеспечения: а) путевое развитие и техническое оснащение; б) технологичную работу. В результате расчеты в большинстве случаев дают только ориентировочные значения наличной пропускной способности.

На первый план при корректировке нормативов по расчету путевого развития должна выйти технико-экономическая оценка потерь «заказов» на транспортные услуги по причине недостаточного развития инфраструктуры. Следует разработать расчетные методы, которые позволят определять необходимое и достаточное путевое развитие железнодорожных станций с учетом их влияния на указанные потери. Возможно, следует перейти к способу определения путевого развития станций (по крайней мере, на основных грузовых направлениях), который можно условно назвать «полигонным».

При этом способом объектом расчета путевого развития будет уже не отдельная станция, а весь рассматриваемый полигон или направление. Основным методом такого расчета, очевидно, будет имитационное моделирование, позволяющее реализовать динамичные многофакторные математические модели. Задание многих нормативов в явном числовом виде (например, количества путей в зависимости от количества прибывающих на станцию поездов) уже сейчас потеряло свою актуальность и не удовлетворяет потенциальных инвесторов. Можно предположить, что подобные нормативы будут заменены соответствующими расчетными моделями, реализованными в виде пакетов программ (пока процесс разработки различного рода моделей идет достаточно бессистемно).

Таким образом, нормативная база в области расчета путевого развития станций будет подкреплена методическими разработками, реализованными в современном формате, обеспечивающем большую адекватность расчетов, в частности, за счет многовариантности. С учетом того, что многие модели, ввиду их сложности, приобретают черты «черных ящиков», абсолютно необходимой представляется процедура верификации используемых математических моделей. В противном случае всегда будет иметься повод для того, чтобы поставить под сомнение их научную ценность и адекватность. Результаты работы используемых алгоритмов для частных случаев с наблюдаемыми (измеримыми) характеристиками должны обеспечивать необходимую степень совпадения с результатами расчетов с использованием известных и апробированных методов. Полезной была бы организация «аудита» имеющихся в профильных научных институтах и вузах моделей в области расчета и проектирования железнодорожных станций (а в перспективе — и других моделей), формирование общей базы моделей как основы создания нормативно-методической базы нового уровня. Это, как минимум, позволило бы исключить потери времени и иных ресурсов в результате дублирования разработок.

Отдельная научная проблема [7], требующая уточнения и развития – анализ колебаний и неравномерности транспортных потоков в современных условиях, технико-экономическое обоснование необходимого и достаточного уровня резервов пропускной и перерабатывающей способности для разных типов железнодорожных станций, а также для перегонов и полигонов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Годовой отчет ОАО «РЖД» 2013 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://ar2013.rzd.ru/ru/>.
- 2 Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог. М 2010 – 180 с.
- 3 Станции и узлы / В.Н. Образцов [и др.]; под общ. ред. В.Н. Образцова. – М. 1949. – 540 с.
- 4 Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм. – М., 2003. – 168 с.
- 5 Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. – М., 2001. – 256 с.
- 6 Строительно-технические нормы МПС РФ : Железные дороги колеи 1520 мм СТН Ц-01-95. – М., 1995. – 86 с.
- 7 Федотов, Н. И. Исследование процессов работы и проектирования транспортных систем при колебаниях транспортных потоков : дис. ... д-ра техн. наук : 05.04. – Эксплуатация железнодорожного транспорта / Федотов Николай Иванович; Новосибирский ин-т инж. ж. д. трансп. – Новосибирск, 1971. – 470 с.
- 8 Энергетика России (1920–2020 гг.). Т. 1. План ГОЭЛРО. – М., 2006. – 1067 с.

Получено 02.04.2016.

ISBN 978-985-554-707-6. Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. Гомель, 2017

УДК 656.212.5

С. В. САВОЧКИН

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ СОСТАВОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ

Рассмотрены вопросы организации закрепления составов в горловинах и парках сортировочных станций. Обоснована необходимость создания моделей организации закрепления составов. Обозначены факторы, влияющие на процесс организации закрепления составов. Описаны альтернативные схемы перемещения работников, ответственных за закрепление составов. Определено направление развития в выбранной области.