

Емкость железных дорог и управление вагонными парками

Исследования по управлению перевозочным процессом, поиски баланса интересов государства, железнодорожников и пользователей их услуг требуют соизмерения самых разных подходов и позиций. Статья Фариды Хусаинова (РЖД-Партнер. 2010. № 20) содержит как интересный исторический анализ и институциональные сопоставления, так и четыре направления обеспечения эффективности.

Последние требуют не только технологических инноваций, но и переработки нормативно-правовой базы.



АНДРЕЙ БОРОДИН, д. т. н., профессор

ЧЕСТНО ОТНОСИТЬСЯ К ИСТОРИИ

Людам свойственно идеализировать эпоху своей молодости. Говоря о высокой эффективности использования обезличенного вагонного парка МПС СССР, мы забываем о массовых перемещениях с дороги на дорогу «ограниченно годного» бесхозного порожняка. Забываем о манипулировании показателями выхода вагонов из ремонта на одних дорогах и лавинах неисправных и недовыгруженных вагонов, обрушивавшихся на другие дороги, где решалась судьба сетевой погрузки, с которых гнать эти вагоны было уже некуда. Забываем о многодневных дорогостоящих простоях рефрижераторного подвижного состава, согнанного со всего Советского Союза в ожидании созревания ленкоранской ранней капусты (как теперь-то без нее страна живет – уму непостижимо). Ведь на универсальные порожние вагоны тогда не составляли даже пересылочных накладных – их включали в поезд просто так. Зачастую в хвост многих грузовых поездов, отправляемых с сортировочных станций, ставили несколько порожних вагонов любого рода, лишь бы поезд не попал в число неполноценных и неполносоставных.

В форме ГУ-12, которая тогда называлась «месячный развернутый план перевозок», грузоотправитель в прямом сообщении указывал не станцию, а лишь дорогу назначения. Но при этом он был обязан указать... точное наименование груза. Видимо, для правильного управления движением железной дороге было не так важно, куда именно пойдут груженные вагоны. Главнее было знать, что в эти вагоны погрузят – «картон коробочный» или «картон переплетный».

Поездная и грузовая работа железных дорог ОАО «РЖД» в последние годы осуществляется с затруднениями в связи с накоплением избыточных вагонных парков на ряде полигонов сети. Но и это явление отнюдь не появилось впервые с ростом частного вагонного парка в современной России. Аналогичные ситуации возникали на отечественных железных дорогах еще в XIX веке.

Свердловская железная дорога и Дальний Восток в конце 1970-х годов, Приволжье и Средняя Азия в первой половине 1980-х – хронические заторы на железных дорогах этих регионов (вплоть до полного прекращения в отдельные дни передачи грузовых поездов по междорожным стыкам) происходили в условиях, когда управление практически всем вагонным

парком было сосредоточено в руках МПС. Значит, внешние факторы и тогда были сильнее МПС, безусловно владевшего искусством комплексной регуляции?

Рост численности частных подвижного парка и числа владельцев подвижного состава – только одно из ряда сложных обстоятельств, влияющих на измерители эксплуатационной работы. К примеру, благодаря информатизации сегодня катастрофически сузились возможности железных дорог по искусственному изготовлению «правильных» отчетных показателей. Это тоже стало одной из причин их ухудшения.

ДОХОДНОСТЬ ОПЕРАТОРА – ГРУЗОВАЛАДЕЛЬЦУ ПОЛЬЗА?

Сегодня важным показателем для компаний – операторов подвижного состава стала доходность на вагоно-сутки рабочего парка. Отражает ли она экономику перевозочного процесса и эффективность транспортного обслуживания? На мой взгляд, это такой же фрагментарный показатель, как коэффициент порожнего пробега или средний вес поезда. Управлять вагонными парками исходя из доходной ставки на вагоно-сут-

ки, не учитывая затрат, связанных с развитием и содержанием инфраструктуры, можно или в краткосрочном периоде (при сменном суточном планировании), или в отношении мелкого (локального) оператора, обслуживающего фиксированную грузовую базу.

В остальных случаях будет иметь место системная ошибка, которая через некоторое время приведет либо к потере потенциальной (а то и существующей) грузовой базы, либо к неоправданным и некупаемым инвестициям в развитие станций и перерабатывающих мощностей. Подобным недостатком страдала, например, теория расчета плана формирования грузовых поездов, которая в первые десятилетия своего использования не учитывала ни перерабатывающей способности и путевого развития станций, ни сроков доставки грузов.

Инфраструктура не может зарабатывать свою составляющую железнодорожного тарифа без вагона, и в силу того она обязана трудиться над его эффективным использованием. Я здесь не открываю америк – мне удалось познакомиться с работой европейских инфраструктурных железнодорожных компаний, применяющих рычаги воздействия на перевозчиков для снижения простоев вагонов.

Оператор подвижного состава не может зарабатывать свою составляющую железнодорожного тарифа без инфраструктуры, и в силу того он обязан учитывать ее эффективно использование в своих логистических схемах.

К качеству транспортного обслуживания доходность вагоно-суток тоже не имеет прямого отношения. Легко составить пример, когда с ростом надежности обеспечения согласованных заявок порожними вагонами указанная доходность снижается, ведь надежность как характеристика качества работы бесплатной не бывает. Самыми доходными являются остродефицитные ресурсы, и тут об интересах клиента не думают вовсе.

Не случайно для кэптивных операторов доходность вагоно-суток – подчиненный показатель. Здесь на первом плане – совокупные транспортно-логистические расходы определенной финансово-промышленной группы.

СТАНЦИЯ НЕ РЕЗИНОВАЯ

В 2010 году в ОАО «НИИАС» с участием специалистов ОАО «ВНИИЖТ», ГипротрансЭИ ОАО «РЖД» и научно-производственного холдинга «Стратег» завершено крупное исследование маневренности полигонов железнодорожной сети и разработаны нормативы рационального соотношения вагонных парков и вместимости путей сортировочных, участковых и грузовых станций с учетом увеличения доли частных вагонов.

Для нормирования рациональ-

ного соотношения вагонных парков и вместимости путей следует рассчитывать баланс вместимости путевого развития железнодорожной станции либо железнодорожного пути необщего пользования (рис. 1). С ростом поступающего вагонопотока нелинейно возрастает технологически необходимая емкость путей для обеспечения беспрепятственного приема поездов. При неизменной общей фактической емкости путевого развития уменьшается ее резерв.

Соответственно, с увеличением емкости путей, занятых вагонным парком в отстое, снижается величина вагонопотока, который может быть освоен без задержек по приему, и возрастают потери общей перерабатывающей способности станции (пути необщего пользования).

Рациональное соотношение вместимости путевого развития станций и вагонных парков для полигонов сети показывает, какая минимальная вместимость станционных путей должна приходиться на один вагон рабочего парка, участвующий в перевозочном процессе, чтобы станции полигона обеспечивали беспрепятственный прием поездов.

Методика расчета рационального соотношения вместимости путевого развития станций и вагонных парков учитывает много факторов, и результаты бывают неожиданными.

Казалось бы, самая большая потребность в путях на единицу вагонного парка должна возникать там, где самая большая грузовая и сортировочная работа. Но на

полигонах, обслуживающих порты Северо-Запада России, на каждый вагон требуется вместимость станционных путей не менее 3,6–3,7 вагона; на полигонах, обслуживающих порты Юга России, – 3,5–3,6. В Кузбассе рациональное соотношение вместимости путевого развития станций ОАО «РЖД» и вагонных парков еще ниже – 2,95, что объясняется значительной емкостью железнодорожных путей необщего пользования в этом регионе.

На самом деле максимальная потребная вместимость станционных путей на единицу вагонного парка (4,3 и более) имеет место там, где либо большое пассажирское движение на совмещенных с грузовым главных путях, либо наиболее распыленный и неорганизованный грузовой вагонопоток. Минимальная потребная вместимость станционных путей на единицу вагонного парка имеет место на транзитных полигонах (например, Улан-Удэнское отделение дороги – 2,84, Могочинское – 2,47).

При нормировании рационального соотношения вместимости путевого развития станций и вагонных парков учитывают не все вагоны и не все станционные пути. Суммарную вместимость путевого развития станций полигона принимают за вычетом:

- всех путей, которые согласно их специализации не могут использоваться для приема, отправления и пропуска грузовых поездов, технологической обработки и отстоя грузовых вагонов;
- главных, приемо-отправочных и соединительных путей, используемых только для пропуска, скрещения и обгона грузовых поездов (без технических операций с их составами);
- путей, жестко специализированных для отстоя грузовых вагонов.

Рабочий парк на станциях полигона принимают за вычетом вагонов всех видов собственности, находящихся на железнодорожных путях необщего пользования, инвентарных вагонов ОАО «РЖД» в резерве, частных и арендованных вагонов в отстое на путях общего пользования, в том числе по договорам с операторами подвижного состава.

Для 71 полигона сети ОАО «РЖД» рассчитаны и утверждены технологические нормативы, позволяющие ответить на вопрос о том, какой наибольший парк ваго-

нов, участвующих в перевозочном процессе, может находиться на станциях полигона, чтобы обеспечивался беспрепятственный прием поездов. А также о том, сколько, кроме того, можно разместить на путях станций вагонов, не участвующих в перевозочном процессе (для них, как известно, на единицу парка требуется единица вместимости путей).

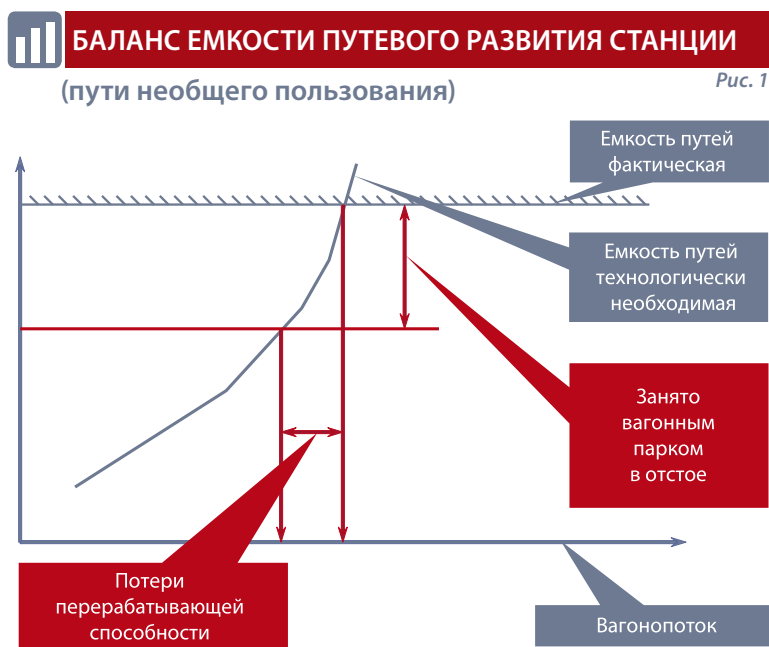
ПРОГНОЗ РЕСУРСОВ СЕТИ

Отечественная наука в вопросах эксплуатации железных дорог в советский период вовсе не была столь единодушна, как это показано в статье Ф. Хусаинова. Однако многое действительно не решалось.

В теории организации движения на железнодорожном транспорте хорошо изучено взаимодействие внутристанционных процессов между собой. На этой базе созданы методики расчета проста вагонов, числа путей и необходимой мощности станционных устройств.

В меньшей степени исследованы процессы взаимодействия станций и участков, станций и железнодорожных путей необщего пользования. Практически не изучены (во всяком случае, не доведены до синтеза методических решений, пригодных для инженерной практики) процессы взаимодействия полигонов железнодорожной сети между собой и со смежными видами транспорта. А ведь именно здесь – самые глубокие стыковые проблемы, самые большие задержки транспортных потоков, затраты времени, денег и нервов.

Как взаимодействуют полигоны сети между собой? Где нужны регулирующие емкости путевого развития? Возможность отвечать на такие вопросы появляется у нас только сегодня. В ОАО «НИИАС» создается автоматизированная система ПРОГРЕСС (Прогноз Ресурсов Сети). В ее основе – имитационная ресурсная модель сети (рис. 2), которая должна функционировать в месячном разрезе и по запросу. Нормативно-справочной информацией для нее служат данные о плане формирования и графике движения поездов, о наличной пропускной и перерабатывающей способности станций и пропускной способности участков из соответствующих автоматизированных систем, зависимости допустимого уровня использова-



ИМИТАЦИОННАЯ РЕСУРСНАЯ МОДЕЛЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ,
 учитывающая показатели влияния
 роста парка грузовых вагонов

Рис. 2



ния пропускной и перерабатывающей способности от заполнения станций и участков вагонным парком.

Переменной информацией служат расчетные шахматки грузовых и порожних вагонопотоков, данные о структуре вагонных и локомотивных парков, о планируемых ремонтно-строительных работах на инфраструктуре.

В системе должны моделироваться:

- работа вагонных парков на инфраструктуре ОАО «РЖД» (их перемещение в грузе и порожнем состоянии, размещение для отстоя);
- работа локомотивных парков на инфраструктуре ОАО «РЖД» (при перемещении рассчитанных поездопотоков с определением резервов и дефицита поездных локомотивов);
- перераспределение ресурсов инфраструктуры (для грузовых терминалов и сортировочных комплексов – перерабатывающих способностей и накопительных емкостей, для участков и внутриузловых ходов – пропускных способностей и регулирующих емкостей).

На выходе должны быть получены:

- показатели использования ресурсов сети с оценкой выявленных затруднений и в целом возможности выполнения предьявляемых перевозок;
- общая оценка уровня маневренности железнодорожной сети;
- оценки необходимости изменения технологии, привлечения дополнительного подвижного состава либо фиксация отсутствия технологической возможности выполнения части перевозок.

Результаты функционирования системы ПРОГРЕСС должны ис-

пользоваться в качестве нормативов и ограничений для автоматизированного согласования заявок на перевозки грузов и уточнения заданий технического плана эксплуатационной работы.

На практике превышение допустимой загрузки элементов инфраструктуры на одну и ту же величину в одних случаях может вызвать лишь кратковременные последствия, а в других случаях – привести к задержкам не только доставки вагонов и их выгрузки, но и к несвоевременному возврату порожних вагонов и срыву последующей погрузки. Поэтому система ПРОГРЕСС должна обеспечивать не только выявление узких мест в осуществлении перевозочного процесса, но и оценку последствий их возникновения.

ИНФРАСТРУКТУРА РАЗВИВАЕТСЯ, ДЕФИЦИТ ОСТАЕТСЯ

Дефицит емкости путевого развития станций на отечественных железных дорогах складывался десятилетиями. Так, ни одна из утвержденных схем размещения и развития сортировочных станций в СССР не была реализована полностью. Не стала исключением и схема, утвержденная ОАО «РЖД» на период до 2015 года. Ее мероприятия признаются правильными, но сроки их реализации существенно сдвинуты. Недофинансирование инфраструктуры продолжается, а между тем вагонный парк продолжает расти.

Какой должна быть емкость станций в недалекой перспективе, когда отправление грузов составит 1693 млн тонн, а грузооборот – 2440 млрд ткм нетто?

Расчеты показывают следующее. Потребный парк для назван-

ных объемов перевозок составит около 1085 тыс. грузовых вагонов российской принадлежности. При этом в целом по сети для обеспечения беспрепятственного приема поездов станциями необходимо увеличить требуемую вместимость станционных путей не менее чем на 111,5 тыс. вагонов, в том числе на дорогах европейской части сети – на 37,1 тыс., Урала и Западной Сибири – на 34,5 тыс., на дорогах Востока – на 39,9 тыс. Необходимое увеличение полной длины станционных путей составляет 2030 км.

С учетом непропорциональности размещения вагонных парков и развития путей необщего пользования необходимо увеличение их развернутой длины составит не менее 1546 км, в том числе: на дорогах Северо-Запада – 334 км, Юга и Приволжья – 572 км, Востока – 640 км. В случае если рост вагонного парка не будет сопровождаться увеличением путевого развития железнодорожных путей необщего пользования с растущим вагонооборотом, возникнет дополнительная потребность в путевом развитии на станциях ОАО «РЖД».

Такова минимальная потребность в наращивании станционного путевого развития для обеспечения маневренности полигонов сети.

Сегодня численность вагонного парка уже приблизилась к обозначенным рубежам, а объемы перевозок пока их не достигли. И не достигнут, если не развивать узлы и станции должными темпами. Приобретаемые вагоны окажутся блокированными в местах отстоя, не обеспечивая нужды грузоотправителей и не принося дохода владельцам.

Наращивая темпы развития станций, не уйти от жестких финансовых ограничений. Расширение существующих станционных площадок в узлах является весьма дорогостоящим, если вообще осуществимым. Любой возможный источник инвестирования в развитие инфраструктуры (государственно-частное партнерство, тарифы, продажа «дочек» и т. д.) – это весомая нагрузка на экономику страны.

УЧИТЬСЯ УПРАВЛЯТЬ

На рубеже XX и XXI веков руководители МПС России, осознавая недостаток сетевых мощностей и перевозочных ресурсов, пошли

на опережающее развитие систем информатизации и сетей передачи данных. Не будь это сделано, сеть ОАО «РЖД» не справилась бы с эксплуатационными проблемами последнего десятилетия.

Дефицит путевого развития в важнейших узлах, отсутствие регулирующих мощностей – это наша реальность, в ближайшее десятилетие непреодолимая. Свобода выбора невелика. Нам придется не только выслушать, но и услышать наконец профессора П. А. Козлова – разрабатывать и внедрять новые управляющие модели и алгоритмы, замещать недостающие статические резервы инфраструктуры и подвижного состава динамическими резервами управления.

Консолидация вагонных парков на добровольной основе возможна, если собственник взамен получит более эффективную диспетчеризацию и более высокий доход, чем он имеет при самостоятельных поисках грузов для своих вагонов. Надо учитывать несоответствие технологических целей и экономических интересов оператора и перевозчика при регулировании и размещении вагонных парков на инфраструктуре ОАО «РЖД». ОАО «НИИАС» располагает постановлениями и алгоритмами комплексного управления, позволяющими рассчитывать варианты, приемлемые для разных участников процесса перевозок.

Кто занимался решением прикладных задач управления потоками в сетях в самых разных областях техники, экономики и социального развития, тот почти наверняка сталкивался с таким явлением: случайный доступ единиц потока к сетевым ресурсам обеспечивает их полезную загрузку не более чем на 20–25%. Железнодорожникам не нужно изобретать инструмент упорядочения потоков в пространстве и времени. Это – график и расписание движения поездов.

Научно-техническим советом ОАО «РЖД» принято решение о внедрении технологии управления движением грузовых поездов по расписанию. Для достижения синергетического эффекта такая технология должна встраиваться в логистические схемы операторов подвижного состава и в процессы взаимодействия с крупными грузообразующими, грузопогашающими и грузоперевалочными комплексами. Но это – тема отдельной статьи. 📄