

- диспетчерское регулирование локомотивного парка не по информации о прошедших и происходящих событиях, а на основе прогнозирования и моделирования предстоящего перевозочного процесса;
- увеличение достоверности и глубины исходной информации при планировании использования локомотивов;
- увеличение достоверности и глубины исходной информации при планировании выхода и вызова локомотивных бригад;
- установление необходимости захода локомотива в основное или оборотное депо после прибытия поезда на техническую станцию;
- заблаговременное планирование и контроль захода и выхода локомотивов из локомотивного депо;
- установление в зависимости от загрузки участка (направления) весовой нормы грузовых поездов по следующим критериям: максимальный объем перевозки грузов, минимум затрат, ускорение перевозки;
- определение целесообразности и сфер эффективности организации вождения соединенных поездов.

Интенсивное развитие современных цифровых технологий, средств информатизации и искусственного интеллекта, бережливых и энергосберегающих подходов к организации перевозочного процесса создали предпосылки к повышению эффективности работы железнодорожного транспорта. Появляются возможности повышения гибкости управления и варибельного анализа различных сценариев эксплуатационной работы.

УДК 656.22

ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СТАНЦИЯ

Д. Ю. ЛЕВИН

Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте, г. Москва, Российская Федерация

Современные сортировочные станции работают в условиях неопределенности, неравномерности и неритмичности, которые усугубляются дефицитом путей и несоответствием реальных ситуаций нормативно-технологическим документам.

Совершенствование работы сортировочных станций должно быть не в приспособлении к стихийным условиям, а в ликвидации неопределенности, создании оптимальных условий работы и управлении всеми технологическими операциями. А учитывая, что перевозочный процесс начинается, организуется и формируется на станциях, управление работой станций должно быть началом управления и всем перевозочным процессом.

Управлять можно только предстоящими событиями. Поэтому дальнейшее развитие информационных систем должно заключаться не только в выдаче выходных форм, а прежде всего в заблаговременном предвидении и прогнозе предстоящей эксплуатационной работы, заблаговременном выявлении трудностей и предотвращении их.

В современных нормативных документах при расчете числа путей на станциях используется коэффициент неравномерности прибытия поездов 1,15, т. е. отклонение от среднего значения на 15 %. В то время как на крупнейшие сортировочные станции при перерабатывающей способности сортировочных горок 5–6 составов в час поезда прибывают в диапазоне от 0 до 10 поездов в час.

Современный технологический процесс работы сортировочной станции содержит две составляющие: последовательность операций и нормы времени на их выполнение. Для эффективного оперативного управления работой станции этого недостаточно. Требуется третья составляющая – создание оптимальных условий для выполнения технологического процесса. Несоблюдение этого условия в настоящее время вызывает содержание избытка вагонного парка, задержки поездов перед станциями, межоперационные простои и невозполнимые потери перерабатывающей способности горок.

Оперативное управление работой сортировочной станции целесообразно рассматривать как работу самой станции (выполнение норм времени технологического процесса и объем переработки) и внешние условия, характеризующиеся, прежде всего, подводом поездов, обеспечением сформиро-

ванных составов локомотивами и своевременностью вывоза поездов со станции. То есть если внешние условия складываются стихийно, то усилий работников станции оказывается недостаточно, чтобы реализовать пропускную и перерабатывающую способности станции.

Почти половина времени нахождения вагонов на современных сортировочных станциях – это межоперационные простои. Поезда простаивают по неприему станциями, вагоны – в ожидании выполнения технологических операций, сформированные составы – в ожидании поездных локомотивов, готовые поезда – в ожидании отправления и т. д. Все эти непроизводительные издержки, неэффективное использование подвижного состава, пропускной и перерабатывающей способностей станций пока не находят отражения ни в нормировании эксплуатационных показателей, ни в технологических процессах работы станций, ни в нормативно-технологических документах.

Увеличение за последние 30 лет средней длины поездов с 50 до 70 вагонов привело к увеличению объема переработки на сортировочных станциях в 2 раза. Это объясняется тем, что увеличился минимальный размер вагонопотока, выгодный для выделения в самостоятельное назначение. Часть струй вагонопотоков, которые раньше выделялись в самостоятельное назначение, теперь объединяются с более короткими струями вагонопотоков и дополнительно перерабатываются на попутных технических станциях.

Отклонения действующего варианта плана формирования поездов от оптимального варианта вызывают увеличение: объема переработки вагонов в 1,5–2 раза, затрат времени на переработку и накопление составов на 50 %, числа формируемых назначений – на 15–20 %. Вместо того, чтобы оперативно реагировать и корректировать план формирования поездов, действует автоматизированная система контроля за его выполнением.

Если на любой сортировочной станции сравнить моменты завершения накопления составов в течение суток за несколько лет, увидим, что они никогда не повторяются. Время накопления составов каждого назначения находится в очень широком диапазоне. Колебания продолжительности процессов накопления составов зависят от многих факторов, прежде всего, от изменения среднесуточных и почасовых размеров поступающих вагонопотоков.

Среднесуточные величины струй вагонопотоков, выделенные в самостоятельные назначения, значительное число дней в году неэффективны из-за колебаний их размеров в тех случаях, когда они снижаются и становятся меньше минимально допустимой величины. И наоборот, струи вагонопотоков, не выделенные в самостоятельные назначения, определенное число дней в году эффективны. А это, как правило, более дальние назначения, чем включенные в план формирования.

Сортировочные станции работают не в оптимальном режиме. Об этом свидетельствует анализ простоя транзитного вагона с переработкой на сортировочных станциях: на выполнение технологических операций приходится примерно 20 % времени, накопление – 40 % и межоперационные простои – 40 % времени нахождения вагонов на станции.

В настоящее время организация вагонопотоков в поезда осуществляется в двухмерном пространстве на основании сопоставления затрат на накопление составов и экономии в пути следования от пропуска без переработки. В то же время в оперативных условиях на приведенные затраты и экономию вагоно-часов на станции формирования и в пути следования дополнительное влияние оказывают несвоевременное обеспечение составов локомотивами и отправление готовых поездов (особенно в период предоставления «окон» и трудностях с «вывозом»), замедление движения поездов в пути следования, задержки в ожидании приема на станции и выполнения технологических операций и т. д.

Часто возникает необходимость перераспределения сортировочной работы между техническими станциями из-за несоответствия интенсивности подвода поездов и возможности их переработки. Причем это несоответствие может возникнуть из-за изменения как интенсивности подвода поездов к станции, так и перерабатывающей способности самой станции.

В ходе реформирования железнодорожного транспорта инвентарный парк вагонов стал приватным. Вместе с этим потерял актуальность один из основных критериев системы организации вагонопотоков – сокращение времени оборота вагонов. Соответственно не могут быть критерием для оценки плана формирования поездов затраты, связанные с организацией вагонопотоков, выраженные в приведенных вагоно-часах.

В настоящее время организация вагонопотоков влияет на затраты железнодорожного транспорта из-за несоблюдения срока доставки грузов и переработки вагонов на технических станциях. По-

этому в качестве критериев оценки организации вагонопотоков предлагается использовать эти показатели.

Для частного парка вагонов целесообразно использовать Правила перевозок грузов, где норма суточного пробега грузовой скоростью установлена в зависимости от расстояния перевозки и видов отправки.

При расчете плана формирования одногруппных поездов на сети железных дорог целесообразно использовать комбинирование объединением струй вагонопотоков и выбор конфигураций поездопотоков, т. е. распределение формирования и расформирования составов на выделенных станциях. Появляется возможность в процессе выполнения расчетов плана формирования управлять транзитностью вагонопотоков и загрузкой технических станций. Это достигается решением комбинаторной задачи объединения струй вагонопотоков по выбранным оптимальным параметрам. Использование критерия минимальной переработки вагонов на технических станциях позволяет упорядочить перебор вариантов, значительно сократить их число и выполнять расчеты при помощи компьютера без ограничения участия в расчетах станций.

В процессе расчета плана формирования одногруппных поездов последовательно рассматриваются все струи вагонопотоков, начиная с самых дальних. При неудовлетворении достаточному условию выполняется процедура объединения их с более короткими струями вагонопотоков с переработкой на одной, двух, трех и более станциях до тех пор, пока будет удовлетворено достаточное условие или объединение приведет к участковому назначению. Такой метод позволяет рассчитывать план формирования одногруппных поездов для неограниченного числа станций на разветвленном полигоне.

УДК 656.07+06

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИПОРТОВЫМИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Н. Н. ЛЯБАХ

Майкопский государственный технологический университет, Российская Федерация

Е. А. ЧЕБОТАРЕВА

*Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону,
Российская Федерация*

Припортовые транспортно-технологические системы (ПТТС) являются ключевым звеном транспортно-логистического процесса продвижения грузов по территории стран. Текущее изменение конъюнктуры мировых товарных рынков, происходящее перераспределение грузопотоков в международных транспортных коридорах активизировали не только процессы активного поиска альтернативных поставщиков и потребителей продукции, но и решения задач совершенствования работы транспортного комплекса, в том числе за счет интеллектуализации процессов управления.

В последние годы дисбаланс в загрузке железнодорожных подходов к морским портам Азово-Черноморского, Дальневосточного бассейнов, которые перегружены, и портовых мощностей, при устойчивом росте грузооборота потребовал от транспортников совместных усилий по согласованию и обеспечению ритмичности транспортных процессов. И если ранее планы подвода поездов в порты формировались практически вручную, то в последнее время в теории интеллектуального управления ПТТС появились новые научные заделы [1–8], которые активно находят свое развитие как в задачах прогнозирования отдельных технологических операций и параметров работы станций и узлов, сортировочных устройств, так и в целом могут кардинально изменить процедуры планирования перевозочной деятельности.

Анализ современного состояния вопроса управления ПТТС с учетом интеллектуализации управляющих воздействий, развития информационных систем управления железнодорожным транспортом показывает, что основную роль в управлении ПТТС всё еще выполняют логистические отделы (логистические центры) дирекций управления движением, диспетчерский аппарат котормых, активно использует в работе системы, представленные в таблице 1.