

Управление торможением поезда и силовой системой осуществляется с учетом всего информационного обеспечения, а информация, содержащаяся в базе данных бортового компьютера, позволяет выполнять тяговые расчеты в реальном времени и автоматически управлять движением поезда.

Информационное обеспечение режима повышенных скоростей предусматривает предварительный анализ всех графиков нормативов с тем, чтобы в бортовой компьютер поступала уже статистически устойчивая информация, обеспечивающая высокий уровень надежности выполнения маршрутного времени пассажирских поездов. Возникает необходимость детального изучения процесса перемещения поездов из начального состояния в конечное при обеспечении выполнения графика движения, причем нормативы графика, в свою очередь, требуют обоснования с использованием многофункциональной информационной базы.

Для изучения и установления устойчивых режимов движения скоростных поездов и пассажирских поездов с повышенными скоростями движения, т. е. для перевода объекта управления – поезда из начального пункта (состояния) в конечный пункт назначения, целесообразно использовать математические методы теории оптимального управления и теорию переходных процессов. Это методы коллокации на базе дифференциальных уравнений движения поезда в режиме разгона, установившегося движения, замедления, метод локальных вариаций, динамического программирования и, при некотором упрощении, принцип максимума академика Понтрягина.

Для сокращения времени расчетов использовались в настоящей работе методы интегрирования уравнений движения поезда, основанные на линейной аппроксимации производных на каждом шаге интегрирования в рамках задачи с фиксированными концами.

В бортовой компьютер и в расписание движения скоростных поездов должна вноситься информация о некоторой среднестатистической, устойчивой при колебаниях скорости нитке графика как базовой для управления движением, а само управление сводится к минимизации отклонений от этой устойчивой базовой траектории движения при многократной ее реализации на практике. Таким образом, критерием оптимизации является не экономия электроэнергии (или дизельного топлива при тепловозной тяге), а максимальное приближение i -й реализации траектории движения к базовой траектории, информация из которой представляет собой плановый график движения и официально экспонируемое для пассажиров расписание движения ускоренных пассажирских (с повышенными скоростями) и скоростных пассажирских поездов.

Критерии, по которым оцениваются качественные параметры выполнения базовой траектории движения, следует отнести к критериям 1-го рода; критерии, которые оценивают энергетические затраты, относятся в области пассажирского движения к критериям 2-го рода: они являются вторичными по отношению к критериям первого рода, которые определяют конкурентоспособность рассматриваемого пассажирского сообщения.

Выполнение этих критериев способствует созданию эффективных транспортных коридоров и скоростного железнодорожного транспорта.

УДК 656.222.3

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СИСТЕМЕ ПОЕЗДООБРАЗОВАНИЯ

П. С. ГРУНТОВ, А. А. ЕРОФЕЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Проблема оптимизации системы поездобразования является сложной, многофакторной задачей. Если для отдельно взятых станций или участков можно сформулировать нагрузку на функциональные подсистемы и определить их надежность, то для всей системы в целом установить суммарный транспортный поток для конкретного периода времени достаточно сложно. В свою очередь, надежность системы поездобразования непосредственным образом влияет на сохранность доставки груза, срок доставки и экономические затраты на перевозку.

Целевой функцией управления в системе поездобразования для полигона дороги является оптимизация потоков на участках и направлениях дороги, позволяющая освоить объемы перевозок

меньшим парком грузовых вагонов и локомотивов, снизить потребность в энергетических ресурсах и выполнить срок доставки во всех видах перевозок.

Реализация этой функции возможна при создании информационно-управляющей системы, позволяющей оперативно отслеживать технологические процессы, протекающие на объектах полигона, производить сбор и обработку данных и вырабатывать конкретные управляющие воздействия в зависимости от складывающейся ситуации. Данная система должна строиться на многоуровневой основе. Для каждого уровня управления присущи свои функции и задачи. Величина периодов планирования определяется системой сбора и передачи информации, уровнем достоверности собранной информации и технологией работы с вагонопотоком на заданном полигоне. Помимо периода планирования, для каждого уровня управления отличны и полигоны сбора информации. В общем случае, для любого уровня управления полигон сбора информации имеет более широкие границы по отношению к полигону планирования.

Основной функцией **верхнего уровня управления** (Дорожного центра управления) является *динамический контроль за вагонопотоками и реализация оперативных корректировок плана формирования поездов.*

Текущие корректировки плана формирования поездов вырабатываются для конкретных вагонов и составов, формируемых в пределах полигонов управления. Они не должны ухудшать условия работы впередилежащих станций и замедлять доставку вагонов на станции назначения. Поэтому в качестве таких решений могут рассматриваться: оперативное формирование поездов повышенной транзитности по назначениям плана формирования впередилежащих технических станций; оперативное формирование отдельных поездов по сортировочным системам впередилежащих двусторонних станций; оперативное формирование поездов по назначениям противоположной сортировочной системы на двусторонних станциях; оперативное назначение одnogруппных поездов взамен групповых; формирование отдельных поездов (в том числе групповых) из вагонов с местным грузом или порожних под погрузку; групповая подборка вагонов по отдельным маневровым районам в поездах назначением на крупные грузовые станции с недостаточно развитыми сортировочными устройствами.

Главным условием для ввода в действие тех или иных вариантов текущей корректировки плана формирования должно быть непревышение эксплуатационных возможностей станций по числу формируемых назначений и размерам переработки, а также непревышение заданных (по правилам перевозок или по договору-контракту на конкретную перевозку) сроков доставки и возврата порожних вагонов.

Оперативные корректировки плана формирования поездов могут разрабатываться на 10–30-дневный период в зависимости от полигона управления и условий организации вагонопотоков.

Функциональное назначение уровня управления потоками на направлении – *обеспечение ускоренного продвижения вагонопотока с минимальными затратами.* Выбор вариантов продвижения вагонопотока на направлении производится для оперативно скорректированного плана формирования поездов. На основе уточненных данных о мощности потоков с детализацией по временным периодам производится расчет возможности ускоренного продвижения выделенных категорий поездов: с большой долей «чужих» вагонов; перевозящие ценные и опасные грузы; с большой долей вагонов, следующих с отставанием от эталона перевозки. Параллельно решается задача повышения массы транзитных поездов за счет прицепки групп из местных вагонов.

Решение задачи основано на выполнении эталонных сроков перевозки груза и минимизации затрат, связанных с продвижением вагонопотока на направлении.

Задача центра управления линейным районом – *определить наилучший режим расформирования поездов*, обеспечивающий ускорение накопления составов при заданном плане формирования поездов, известных состояниях сортировочного парка, парка прибытия, прогнозе поступления поездов в расформирование и их составах. Для реализации этой задачи для сортировочных систем регламентированы ритм требуемого накопления составов по каждому назначению и функции затрат, связанные с простоем одного вагона каждого назначения и категории в сортировочном парке. Основными составляющими, входящими в функцию затрат являются:

- оценка затрат, связанная с задержками на станции поездных локомотивов и локомотивных бригад в ожидании завершения накопления и готовности составов;
- потери, связанные с выбором ЛПР приоритетности накопления составов;

– дополнительные затраты, связанные с отправлением неполновесных и неполносоставных поездов;

– затраты, возникающие при прицепке групп вагонов к транзитным поездам.

Задача заключается в минимизации суммарных затрат, связанных с нахождением вагонов в пределах линейного района и решается методом имитационного моделирования. Применение имитационных систем применительно к задачам поездообразования позволяет существенно повысить точность расчетов составообразования, так как в них адекватно отражается влияние технической структуры на технологию работы объектов.

Перечисленные уровни управления в рамках информационно-управляющей системы поездообразования имеют не только функциональные, но и устойчивые информационные взаимосвязи. Информация на верхний уровень управления поступает из Центров управления линейными районами, реальной модели перевозочного процесса и объектов планирования перевозок (грузовых отделов отделений и дорог, ЦФТО (ЦУТО), логистических операторов). Скорректированный на основе этих данных план формирования поездов является исходным базисом для нижних уровней управления.

Рассмотренная информационно-управляющая система поездообразования позволяет максимально учесть все факторы, влияющие на процессы составообразования, информационно насытить систему планирования, исключить «информационные дыры» и на основе точных данных вырабатывать адекватные управляющие воздействия.

УДК 656.2.07:385

ТРАНСПОРТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

П. С. ГРУНТОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Б. А. ЛЕВИН

Московский государственный университет путей сообщения

Производственные и транспортные отрасли начинают более активно привлекать различные источники инвестиций в целях замены устаревшего оборудования, реинжиниринга, использования глубинных методов менеджмента для обеспечения экономической устойчивости бизнеса. Этому во многом способствовали полностью или частично преодоленные трудности реформирования монопольных отраслей экономики, в частности, создание ОАО транспортных отраслей, в их числе наиболее крупной и функционально ответственной отрасли – ОАО «Российские железные дороги».

Создание конкурентной рыночной среды способствует повышению активности привлечения средств. Долговременные процессы становления рыночных экономических отношений должны реализоваться с использованием общепринятых (международных) рыночных критериев и категорий, новых концепций организации бизнеса.

Наиболее универсальными являются так называемые интегральные критерии, которые являются мерой количества и качества производства продукции и услуг. Следует выделить наиболее важные принципы: 1) критерий гарантированного результата; 2) принцип «наименьшего сожаления»; 3) принцип наименьшего риска при принятии решений.

Эти три принципа имеют большой спектр практической реализации в различных областях производственной и транспортной деятельности и напрямую влияют на совокупные экономические показатели. Так, например, выделение в самостоятельную компанию ОАО «Российские железные дороги» поставило новые задачи, требующие кардинального пересмотра и реорганизации менеджмента, экономических механизмов производства во всех элементах инфраструктуры железнодорожного транспорта на всех железных дорогах.

Важная роль в достижении целей и результатов безубыточной деятельности принадлежит информационному обеспечению транспортных отраслей: системам слежения за месторасположением начальных и конечных операций и передвижением вагонов и контейнеров; учета взаимоотношений с клиентами – получателями и производителями продукции; организации прав доступа для эффективного координирования, в том числе экспортно-импортных взаимодействий в подготовке и прохождении документов.