

Следует отметить, что в настоящее время организация местных вагонопотоков в промышленных узлах производится на основе экспертных оценок и ручном расчёте. Методики же и программы, позволяющей сравнить предлагаемые варианты и определить порядок включения вагонов в поезда, рациональные пути их следования по станциям узла, сокращение простоя вагонов под накоплением и переработкой с учётом использования сортировочных устройств, маневровых средств, нет. Создание методики, которая при широком использовании программного обеспечения ЭВМ на железнодорожном транспорте позволила бы быстро проверять различные предложения по распределению сортировочной работы внутри узла и изменению порядка следования местных вагонопотоков, могло бы качественно повысить уровень транспортного обслуживания с учётом различных лимитирующих факторов и условий.

#### Список литературы

1 Инструктивные указания по организации вагонопотоков 2006 г. : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 16.10.2006. – М. : Техинформ, 2007. – 527 с.

УДК 656.2.004

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА В РАЙОНЕ МЕСТНОЙ РАБОТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ**

*О. А. ТЕРЕЩЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Перевозочный процесс в районе местной работы характеризуется широким влиянием внешних по отношению к системе управления железной дорогой факторов. Это обусловлено непосредственным взаимодействием технологии и инфраструктуры перевозчиков, клиентов и других участников перевозочного процесса. Повышение уровня управляемости перевозочного процесса в указанных условиях может быть осуществлено за счет решения следующих задач:

- обеспечения динамического прогноза времени подхода грузовых поездов всех категорий к техническим станциям в районе местной работы;
- обеспечения динамического прогноза времени завершения грузовых операций с вагонами в районе местной работы на местах общего и необщего пользования;
- точного динамического позиционирования в режиме реального времени подвижного состава на инфраструктуре станций, перегонов, мест общего и необщего пользования.

Решение указанных задач является основой для эффективной разработки оперативных планов деятельности железнодорожных участков и узлов, а также для реализации контрольных функций в процессе текущей и итоговой оценки параметров и показателей перевозочного процесса в районах местной работы.

Прогноз времени подхода грузовых поездов к техническим станциям и времени завершения грузовых операций с вагонами предлагается осуществлять на основе специально разработанной динамической модели, которая позволяет применить новый подход в оперативном планировании местной работы.

В модели идентифицированы, классифицированы и представлены в формализованном виде инфраструктурные и динамические объекты железнодорожного транспорта, что обеспечивает пооперационное моделирование обслуживания транспортного потока в реальном масштабе времени и получение более детальных и точных результатов оперативного планирования местной работы на объектах управления. Динамическая модель, включающая технологические модели пооперационного выполнения местной работы, позволяет алгоритмизировать задачи оперативного планирования, решаемые в реальном масштабе времени, является основой развития информационно-аналитических систем и обеспечивает повышение качества получаемых решений в процессе оперативного планирования.

Объектами динамической модели перевозочного процесса являются:

- объекты инфраструктуры: перегоны, станции и их подсистемы. По ним структурируется база данных;

– динамические объекты: вагонный парк, грузы, локомотивный парк, объекты технологического обеспечения. На основе анализа их параметров прогнозируется состояние перевозочного процесса.

Объекты динамической модели структурированы и математически описаны с потребным для решения задач организации перевозочного процесса уровнем детализации.

Технологическая составляющая динамической модели сформирована в виде модели местной работы. В ней каждый модуль рассматривается как система двух параллельных процессов: а) обработки вагонопотока; б) оперативного управления, включающего обработку документов и информационных потоков.

В результате проведенных исследований установлено, что совокупное влияние случайных факторов при моделировании местной работы может быть описано функциями плотности распределения вероятности остатков прогноза времени прибытия вагонов на техническую станцию и времени завершения выполнения с вагонами грузовых операций.

Выполняемые с вагонами операции в модели предлагается представлять в виде последовательной структуры. В ней цепи операций, выполняемых по мере поступления вагонов в канал обслуживания, разделены операциями, выполняемыми по расписанию. При этом для каждого момента расписания формируется нечеткое множество из числа готовых к обработке вагонов и набора ограничений, которыми выступают допустимая длина железнодорожного состава и его допустимая масса.

Оперативный прогноз перевозочного процесса составляется в виде расписания с указанием в нем для каждой операции возможных моментов начала выполнения и нечетких множеств готовых к обработке вагонов.

При решении задачи оперативного планирования (на основе выполненного прогноза) производится анализ нечетких множеств:

– определяется математическое ожидание числа вагонов, готовых к обработке для каждого момента расписания. Это основа для составления оперативного плана;

– формируются альфа-срезы нечетких множеств. Они служат оценкой устойчивости для числа накопленных вагонов.

Технологические риски для оперативного плана оцениваются расчетом:

– вероятности нарушения для вагона предельно допустимого времени нахождения в технологической цепи, что в итоге может нарушить, например, срок доставки груза;

– вероятности нарушения установленных ограничений для операций, выполняемых по расписанию. В результате также могут наблюдаться необоснованные простои вагонов, нерациональное использование ресурсов.

Оперативный анализ перевозочного процесса предлагается выполнять на основе предложенной уточненной модели накопления вагонов, учитывающей вероятностный характер поступления вагонов в накопление. Модель имеет три составляющие, каждая из которых обоснована и адаптирована к параметрам неопределенности информации о поступлении вагонов в накопление.

При решении задач организации перевозочного процесса в районе местной работы необходимо использовать преимущества, предоставляемые технологиями GPS и цифровой инфраструктуры. Это позволит:

– производить автоматическую регистрацию событий, связанных с выполнением технологического процесса;

– обеспечить представленную динамическую модель информацией с привязкой в режиме реального времени к установленным точкам контроля;

– обеспечить ведение детализированной вагонной и локомотивной моделей местной работы в режиме реального времени.

Геопозиционирование предлагается осуществлять только для тягового подвижного состава. Результаты его позиционирования предлагается сопоставлять с моделями АСУС и ИАС ПУР ГП, что позволит:

– однозначно идентифицировать нахождение подвижного состава на одном из параллельных путей, решив задачу ликвидации погрешности позиционирования;

– обеспечить точное позиционирование вагонов только за счет привязки их к локомотиву в маневровом составе без оборудования датчиками.

Комплексная реализация и внедрение предложенных решений с учетом их специфики станет базисом интеллектуализации перевозочного процесса в рассматриваемой области.