

ное значение. Составляющая $T_{\text{дост}}$ определяется в зависимости от рассчитанных расстояний вершина – дуга. На основе расчетов $E_{\text{пр}}$ для всех расстояний вершина – дуга формируется матрица, с помощью которой можно определить минимальные значения $E_{\text{пр}}$. Полученные минимальные значения для всех расстояний вершина – дуга указывают на оптимальность включения железнодорожных участков, соответствующих дугам, в зону обслуживания восстановительных поездов, соответствующих вершинам. Выбор эффективной схемы размещения восстановительных поездов производится на основе сравнения вариантов разделения полигона на зоны обслуживания восстановительных поездов с последовательным увеличением количества последних. При этом оптимальным вариантом становится тот, в котором значение $E(N)$ минимально.

Список литературы

1 Об утверждении Положения о классификации, порядке расследования и учета транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта : приказ Минтранса России от 18.12.2014 № 344 (ред. от 29.07.2016) : зарегистрировано в Минюсте России 26.02.2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mintrans.ru/documents/2/4246?type=0>. – Дата доступа : 05.10.2020.

2 **Бородин, А. Ф.** Обеспечение функциональной надежности перевозочного процесса при размещении восстановительных средств железных дорог / А. Ф. Бородин, А. А. Сухов : материалы конференции MLSD'2018. – М., 2018. – С. 44–46.

3 **Сайбаталов, Р. Ф.** Вагонный парк, инфраструктуру и управление движением – к общему знаменателю / Р. Ф. Сайбаталов, А. Ф. Бородин // Железнодорожный транспорт. – 2014. – № 11. – С. 26–34.

4 **Сотников, Е. А.** Рациональная технология временной остановки поездов от движения / Е. А. Сотников, П. С. Холодняк // Вестник ВНИИЖТ. – М., 2019. – С. 3–9.

УДК 656.22

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ МЕСТНЫХ ВАГОНОПОТОКОВ В ЛИПЕЦКОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЗЛЕ

Н. Ю. СЫСОЕВ

Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

В настоящее время в условиях острой конкурентной борьбы на рынке со стороны смежных видов транспорта железнодорожниками предпринимается ряд шагов для повышения рентабельности и прибыльности работы железнодорожного транспорта. Для того чтобы предоставляемая услуга перевозки грузов могла максимально заинтересовать и привлечь клиента, проводятся комплексы мероприятий по разработке и организации технологии систем управления отдельно взятых станций, узлов, участков и направлений с минимизацией потерь и рисков в части срыва сроков доставки, непроизводительных простоев вагонов в адрес клиентов на станциях. Сегодня работа некоторых промышленных железнодорожных узлов начинает затрудняться из-за возрастающих объемов пассажирских и грузовых перевозок, что, в свою очередь, приводит к затруднению подвода и вывоза поездов в адрес и с предприятий и путей необщего пользования, снижению пропускных и провозных способностей участков на подходе к данным узлам.

Одной из перспективных стратегий развития ОАО «РЖД» является специализация железнодорожных направлений по преимущественным видам движения, которая определяется на основе технико-эксплуатационных показателей. Для дифференциации затрат на содержание инфраструктуры железнодорожные линии подразделяют на высокоскоростные, скоростные, железнодорожные линии с преимущественно грузовым и пассажирским движением, особо грузонапряженные линии, с тяжеловесным грузовым движением и малоинтенсивные линии.

На сегодняшний день электрификация участка Ожерелье – Узловая – Елец обеспечит Российской железной дороге специализацию под пассажирское движение в южном направлении с ожидаемыми размерами движения до 63 пар пассажирских поездов в сутки. В этих условиях изменение технологических принципов организации эксплуатационной работы узлов на направлении играет решающую роль. Одним из таких узлов, рассматриваемых в данной статье, является Липецкий грузовой железнодорожный узел Юго-Восточной железной дороги, работа которого в основном направлена на обеспечение бесперебойной работы станции Новолипецк и Новолипецкого металлургического комбината – крупнейшего грузоотправителя Юго-Восточной железной дороги.

В свете роста заявленного пассажиропотока организация развоза местного груза Липецкого узла начинает играть важнейшую роль. Необходимо предусмотреть, чтобы поезда с местным грузом

могли «проложиться» среди большого количества пассажирских поездов, обеспечивая при этом бесперебойную работу грузовых станций во взаимодействии с грузоотправителями и грузополучателями. Было выявлено, что существующая организация местных вагонопотоков существенно отличается от назначений по плану формирования.

Для выбора вариантов организации местных вагонопотоков в качестве исходных принимаются данные о корреспонденциях вагонов между участковыми и промежуточными станциями рассматриваемого участка без учета вагонопотоков, организованных в маршруты, а также в вывозные поезда. На участке Казинка – Елец был рассмотрен вариант организации местных поездов по плану формирования, фактическая организация движения и предложены два варианта назначений местных внутриузловых поездов без учёта маршрутизируемого вагонопотока.

1-й вариант по плану формирования – участковый Казинка – Елец, сборный 5-группный поезд Казинка – Елец с остановками по станциям Чугун 2, Чугун 1, Липецк, участке Липецк – исключительно – Елец – исключительно. Передаточный поезд Казинка – Чугун 2.

Маршрутный поезд «вертушка» между Чугун 2 – Чугун 1 будет во всех трёх следующих вариантах.

2-й вариант – участковый Казинка – Елец, передаточный поезд Казинка – Чугун 2, Казинка – Чугун 1, Казинка – Липецк. Диспетчерский локомотив на участок Липецк – исключительно – Елец – исключительно с вагонами, которые следовали в составе передаточного поезда на Липецк.

3-й вариант – участковый Казинка – Елец, передаточный трёхгруппный поезд Казинка – Липецк с остановками по станциям Чугун 2, Чугун 1, диспетчерский локомотив на участок Липецк – исключительно – Елец – исключительно.

4-й вариант фактический – участковый Казинка – Елец, сборный 2-группный поезд Казинка – Елец с остановками по станциям Патриаршая, Соколье/Дон на участке Липецк – исключительно – Елец – исключительно, передаточный трёхгруппный поезд Казинка – Липецк с остановками по станциям Чугун 2, Чугун 1.

Поскольку в чётном и нечётном направлениях количество вагонов равно порядка 382 (764 всего на участке), ровно, как и организация назначений поездов, практически не различаются, можно принять аналогичную организацию вагонопотоков в обратном направлении и просуммировать затраты на организацию назначений местных поездов.

Расчёт производился с использованием Инструктивных указаний по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД» [1]. Сравнение вариантов по стоимостным оценкам приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение стоимостных оценок вариантов организации местных вагонопотоков

Вариант	Стоимость оценки		
	ΣВ, руб./сут	$E_{\text{лок}}^{\text{сод}}$, руб./сут	Итого, руб./сут
1	615437,24	310042,6	925479,84
2	583692,8	282647,52	866340,32
3	551275,44	236629,44	787904,88
4	670106,7	256328,15	926434,85

Согласно полученным результатам наиболее оптимальным является вариант 3 с наименьшими затратами по формированию поездов следующих назначений: участковый – Казинка – Елец, передаточный трёхгруппный – Казинка – Липецк с остановками по станциям Чугун 2, Чугун 1, диспетчерский локомотив на участок Липецк – исключительно – Елец – исключительно, «вертушка» Чугун 2 – Чугун 1. При выборе данного варианта учитывалось, что железнодорожная станция Липецк становится опорной станцией в обслуживании промежуточных станций на участке, ровно как и станция Елец. Вагоны со станции Казинка в адрес промежуточных станций будут следовать в составе трёхгруппного передаточного поезда. Далее данная группа вагонов будет развозиться со станции Липецк диспетчерским локомотивом – тепловозом. При этом вагонопоток в адрес данных промежуточных станций невелик и составляет в среднем порядка 15–20 вагонов по участкам и между данными станциями, возникает вопрос о целесообразности выбора серии локомотива и возможности тяги с учётом профилей пути. Так, выбор в пользу менее мощных маневровых, вывозных локомотивов серий ЧМЭ-3, ТЭМ7 может положительно сказаться на расходах по сравнению с тепловозами 2ТЭ11бу, где будет наблюдаться «недоиспользование» тяги локомотива.

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;