

Таким образом, принятая номенклатура расходов не способствует объективной экономической оценке работы как отдельных ПКО, так и затрат дороги в целом, связанных с коммерческим осмотром вагонов в поездах.

В экономической оценке работы ПКО также должны найти отражение:

- затраты, вызванные простоем вагонов под операциями коммерческого осмотра;
- убытки народного хозяйства в целом от замедления в продвижении товарной массы на колесах.

Суммированная экономическая оценка в сочетании с показателями качества коммерческого осмотра [1] позволяет оценить результативность использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов на пунктах коммерческого осмотра для целей обеспечения безопасности движения и сохранности перевозимых грузов.

Как показывают исследования, выполненные в НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы», затраты трудовых ресурсов на ПКО зависят от ряда факторов. Это, прежде всего, объем работы (количество осматриваемых вагонов), среднее количество вагонов в поезде, состав поезда по роду и состоянию вагонов, разный удельный вес в составе поезда вагонов с большими или меньшими трудозатратами на их обслуживание коммерческим осмотром. Перечисленные факторы не зависят или весьма мало зависят от оцениваемого ПКО, их можно отнести к числу объективных. С другой стороны, затраты трудовых ресурсов зависят от принятой технологии работы ПКО, технического обеспечения и обученности работников. Это – субъективные факторы. Характерный пример: на станции Гомель в смене работают 2 старших приемосдатчика-диспетчера, на станции Барановичи-Центральные – 1; производительность старшего приемосдатчика-диспетчера на станции Барановичи-Центральные в 3,2 раза больше, чем на станции Гомель; во многом это результат внедрения АРМа старшего приемосдатчика-диспетчера.

Официальным действующим документом, регламентирующим численность работников ПКО, являются «Нормативы численности приемосдатчиков груза на станциях железных дорог» издания 1977 года. Естественно, положения названного документа устарели.

НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы» в настоящее время по заказу Белорусской железной дороги завершает разработку методики по определению нормативов численности работников пунктов коммерческого осмотра. В основу методики положена количественная характеристика составов поездов, обслуживаемых коммерческим осмотром, с учетом их величины, состава поездов по роду и состоянию вагонов, установленные хронометражными наблюдениями затраты времени на коммерческий осмотр вагонов с учетом перевозимого груза. Количественные характеристики получены на основе исходных данных, предоставленных станциями дороги и обработанных по правилам математической статистики.

Разрабатываемая методика учитывает местные условия работы ПКО на разных станциях дороги, уровень технического вооружения, действующую технологию, передовую практику организации коммерческого осмотра вагонов в поездах, использование средств вычислительной техники.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Разработка типового технологического процесса пункта коммерческого осмотра вагонов на станциях дороги: Отчет о научно-исследовательской работе № 2279 / Под рук. И. А. Елового. – Гомель: БелГУТ, 2001. – 77с.

УДК 656.2.078.002.7

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

С. В. НЕГРЕЙ

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

В последние годы значительно возросли требования к доставке грузов точно в срок. Особенно актуальной эта проблема становится для работы транспортных коридоров. Сегодня отсутствуют надежные методики оценки продолжительности доставки грузов в транспортных коридорах и потери, вызванных нарушением этого показателя.

Наблюдения за работой международных транспортных коридоров показывают, что неопределенность технологических процессов оказывает существенное влияние на продолжительность и сроки доставки грузов.

Учитывая, что отклонения от графиков моментов прибытия и отправления транспортных единиц описываются нормальным законом, то

$$P(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-\bar{t}_{rp})^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

где  $\bar{t}_{rp}$  – математическое ожидание момента прибытия (отправления) транспортной единицы;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение времени прибытия (отправления) транспортной единицы.

Интегральная функция распределения имеет вид

$$F(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(t-\bar{t}_{rp})^2}{2\sigma^2}} dt. \quad (2)$$

Из (1) следует, что максимальная ордината соответствует математическому моменту прибытия (отправления) транспортной единицы.

Очевидно, что средняя продолжительность, когда транспортная единица опережает график,

$$t_1 = \frac{\int_{-\infty}^{\bar{t}_{rp}} tf(t)dt}{\int_{-\infty}^{\bar{t}_{rp}} f(t)dt}. \quad (3)$$

Аналогично, средняя продолжительность, когда транспортная единица прибывает позже графика,

$$t_2 = \frac{\int_{\bar{t}_{rp}}^{\infty} tf(t)dt}{\int_{\bar{t}_{rp}}^{\infty} f(t)dt}. \quad (4)$$

Для нормального закона распределения можно получить конечные решения

$$t_1 = \bar{t}_{rp} - \left( \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} : \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{g^2}{2}} dg \right), \quad (5)$$

$$t_2 = \bar{t}_{rp} + \left( \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} : \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{g^2}{2}} dg \right). \quad (6)$$

Исследования показывают, что неопределенность технологических процессов приводит к дополнительным расходам по содержанию подвижного состава, увеличивает расходы на оплату труда поездных бригад, водителей, ухудшает степень использования грузовых терминалов, пограничных переходов, приводит к дополнительным издержкам в сфере производства. В докладе приводятся методики расчета указанных показателей.

Предложенные математические модели позволяют повысить эффективность работы транспортных коридоров, снизить энергоемкость перевозочного процесса и повысить качество работы транспорта.

УДК 656.21.02.001.5

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК

В. Я. НЕГРЕЙ, М. Н. ЛУГОВЦОВ, В. А. ПОДКОПАЕВ, В. М. КРИВЦОВА

*Белорусский государственный университет транспорта*

Среди проблем крупных городов и агломераций одно из важных мест занимает транспортная и особенно проблема пригородных перевозок, которая в условиях рыночной экономики приобретает острый социальный и макроэкономический характер.

Одним из важнейших путей решения этой проблемы является научное обоснование параметров пригородного движения с целью максимального удовлетворения спроса на перевозки и повышения доходности пригородных перевозок. Это требует решения целого ряда взаимосвязанных задач. В первую очередь, это относится к оптимизации параметров пассажирских комплексов, размеров движения поездов, повышению уровня населенности поездов на основе прогнозных моделей высокой точности, рационального размещения зонных станций и станций пересадки на городской транспорт, что позволит значительно уменьшить потребность в ресурсах и энергии на организацию пригородных перевозок.

В докладе приводится экономико-математическая модель, позволяющая учитывать при оптимизации размеров пригородного движения и количества вагонов в составе интересы транспорта и потребителей его продукции, а также экономическую эффективность, связанную с повышением достоверности информации о пригородных пассажиропотоках, погрешность которой колеблется от 13 % и более (в отдельных случаях до 40 %), и качества принимаемых решений в управлении пригородными перевозками.

Современные процессы урбанизации приводят к тому, что в крупных городах промышленных районов концентрируется значительная часть населения. Подобная концентрация имеет ряд преимуществ по организации транспортного обслуживания населения, однако, с другой стороны, возникают и значительные сложности во взаимодействии различных видов транспорта и взаимосвязанных объектов, входящих в состав пассажирских комплексов (вокзалы, привокзальные площади, транспортно-пересадочные узлы и так далее), которые группируются вокруг важнейших транспортных узлов.

Взаимодействие проявляется в оптимизации числа, размещении и планировке станций пересадки, согласовании пропускной способности отдельных элементов и увязке расписаний движения.

Одним из важнейших вопросов оптимизации процессов взаимодействия железной дороги и городских видов транспорта является комплексное развитие и размещение станций пересадки и транспортно-пересадочных узлов.

Транспортно-планировочные решения развития транспортно-пересадочных узлов необходимо осуществлять, опираясь на научно обоснованную базу проектирования. При развитии транспортно-пересадочных узлов для комплексного учета транспортно-планировочных, социальных и других факторов возникает необходимость в проведении исследований по изучению функционирования транспортно-пересадочных узлов.

В основу методики исследования пассажиропотоков закладывается научная гипотеза, которая заключается в том, что в пересадочных узлах потоки пассажиров формируются из единичных перемещений, которые перерастают в массовые и должны подчиняться законам теории вероятности и математической статистики.

Выявление закономерностей перемещений и формирования пассажирских потоков в узлах взаимодействия железнодорожного и городского видов транспорта требует большого количества обследований. Проведение сплошного обследования (при котором объектом обследования становится каждый пассажир) является мероприятием трудоемким и дорогостоящим. Метод выборочного на-