

- расчет производных показателей технического нормирования;
- корректировку рассчитанных норм при изменении плановых показателей;
- формирование выходной информации в требуемом формате и доступ к ней пользователей БЧ;
- возможность сохранения плановых норм и использования данных для решения других эксплуатационных задач (разработка сменно-суточного планирования, суточный анализ работы дороги и др.);
- возможность декадной корректировки плановых норм при изменениях объемов перевозок и распоряжений руководителей БЧ.

Получено 09.10.2006

**О. N. Lisogurskiy.** The development of the functional structure of the decision-making system of standard-setting of the field operation.

Planning the working factors of the working the road and its subdivisions were and remains one of the actual problems of the railway transportation. Change the structure of management railway transport by creation the new structured subdivisions (DCUP, CUTO and others), change the structure of car fleet belonging (own - belongs to others cars, inventory car fleet, rented and private) has resulted in necessity of a retreat from standard methods of the planning the factors and creation to new model of standard-setting of the field operation. The up-to-date decision-making system of standard-setting of the field operation (SPR TNERD) is produced on Belorussian railway.

**Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2007. № 1–2(14–15)**

УДК 656.222

*А. А. АКСЁНЧИКОВ, старший научный сотрудник, Е. А. АКСЁНЧИКОВА, ассистент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

## **УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ НАХОЖДЕНИЯ ПОЕЗДОВ МЕЖДУНАРОДНОГО СООБЩЕНИЯ НА СТАНЦИЯХ ПЕРЕДАЧИ ВАГОНОВ**

Приведены нормативы времени доставки груза, на базе которых должна базироваться методология контроля и управления временем доставки груза. Определено время нахождения транзитных поездов на территории Республики Беларусь при следовании их по второму и девятому международным транспортным коридорам. Дан анализ временным составляющим. Из этого анализа следует, что ускорить продвижение международных поездов по территории Республики Беларусь можно капитальными вложениями в модернизацию и обновление технических средств и подвижного состава, совершенствованием технологии обработки поездов на станциях передачи вагонов. Если первое мероприятие является трудоемким, долгосрочным и требует больших капитальных вложений, то второе мероприятие на первом этапе является наиболее предпочтительным. На примере станции Молодечно Белорусской железной дороги показано, как можно путем совершенствования технологии работы станции (введением частичной параллельности обработки перевозочных документов технологическими каналами) уменьшить время нахождения транзитных поездов международного следования на станциях передачи вагонов.

**С**оздание конкурентоспособных условий для транзитных перевозок через Республику Беларусь является приоритетным направлением в стратегии Белорусской железной дороги. Наиболее значимыми параметрами, влияющими на конкурентоспособность железнодорожного транспорта, являются срок доставки и сохранность груза. В связи с этим основной задачей Белорусской железной дороги является уменьшение времени нахождения транзитного поезда на территории Республики Беларусь, что косвенно влияет и на сохранность груза.

Таким образом, СПР ТНЭРД позволяет производить планирование работы дороги и ее структурных подразделений в короткие сроки с высокой степенью точности и отвечает всем современным требованиям железнодорожного транспорта.

### **Список литературы**

- 1 **Буянова, В. К.** Система организации вагонопотоков / В. К. Буянова, А. И. Сметанин, Е. В. Архангельский. – М. : Транспорт, 1988. – 136 с.
- 2 **Кутыркин, А. В.** Динамическая модель планирования и оперативного управления вагонопотоками / А. В. Кутыркин // Вестник. ВНИИЖТ. – 1981. – № 8. – С. 7–13.
- 3 Регулирование грузовых перевозок на железных дорогах / под ред. **Кудрявцева В. А.** – М. : Транспорт, 1984. – 39 с.
- 4 **Сметанин, А. И.** Техническое нормирование эксплуатационной работой железных дорог / А. И. Сметанин. – М. : Транспорт, 1984. – 295 с.

Методология контроля и управления сроками доставки грузов должна базироваться на следующих видах нормативов времени [1]:

1 **Юридическое время доставки грузов ( $T_{ю}$ )** – время, рассчитанное в соответствии с Правилами перевозок грузов или установленное договором-контрактом на конкретную перевозку. Для участвующей в перевозке  $i$ -й дороги время  $T_{юi}$  устанавливается в зависимости от видов сообщения и отправки, скорости перевозок, тарифного расстояния, наличия начально-конечных и дополнительных операций в пределах данной дороги.

**2 Технологическое время доставки грузов ( $T_T$ )** – время, рассчитанное в соответствии с действующей нормативной организацией грузового движения (порядок направления вагонопотоков, план формирования и график движения поездов). Время  $T_T$  может быть больше либо меньше времени  $T_{ю}$  как по отдельным дорогам, так и в целом по маршруту следования. Это связано в основном с отклонениями вагонопотоков от тарифного маршрута следования и с неравномерным распределением по маршруту операций переработки и поездообразования на технических станциях.

**3 Контрольное время доставки грузов ( $T_k$ )** – время, по которому контролируется выполнение

срока доставки (для перевозке в местном сообщении  $T_{ki} = T_{юi}$ ).

**4 Оперативное время доставки грузов ( $T_o$ )** – динамическая характеристика времени доставки грузов (в отличие от статических, указанных выше). Это время для дороги  $I$  определяется с учетом оперативных корректировок плана формирования и потерь (экономии) времени при перевозке по предшествующим ( $I - 1$ ) дорогам. Время  $T_o$  используется при решении задач прогнозирования продвижения вагонов и планирования поездообразования.

Графически соотношение нормативов  $T_{юi}$ ,  $T_{Ti}$ ,  $T_{ki}$  и  $T_{oi}$  показано на рисунке 1.

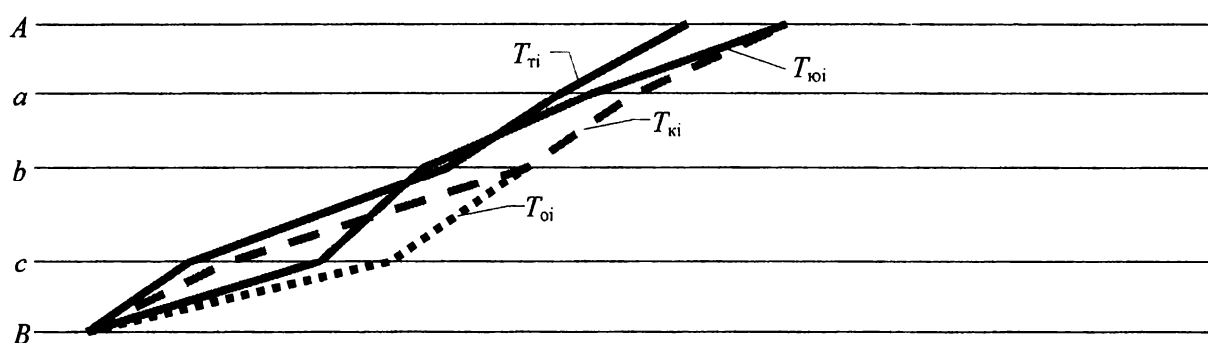


Рисунок 1 – Нормативы доставки грузов

На рисунке 1 представлен график следования грузов от станции погрузки А до станции выгрузки В через станции передачи вагонов а, б, с. Основной линией  $T_{юi}$  показано следование вагонов по нормативам сроков доставки согласно действующим Правилам перевозок грузов, линией  $T_{Ti}$  – по нормативам плана формирования и графика движения поездов, линией  $T_{ki}$  – по нормативам контрольного времени  $T_{ki}$ , линией  $T_{oi}$  – фактическое следование вагонов.

Время доставки груза в международном сообщении будет определяться суммой времени нахождения поезда на территории  $i$ -й страны:

$$T_{\text{дост}} = \sum_{i=1}^k T_{\text{пер } i}, \quad (1)$$

где  $T_{\text{пер } i}$  – время нахождения поезда на территории  $i$ -й страны, ч.;  $k$  – количество стран на пути следования груза.

Время нахождения поезда на территории  $i$ -й страны будет складываться из времени нахождения поезда на входной и выходной передаточных станций  $i$ -й страны, времени обработки транзитного поезда на технических станциях данной страны и времени движения поезда между техническими станциями:

$$T_{\text{пер } i} = t_{\text{СПВ}}^{\text{вх}} + \sum_{i=1}^n t_{\text{пер } i}^{\text{уч}} + \sum_{j=1}^m t_{\text{ст } j}^{\text{тех}} + t_{\text{СПВ}}^{\text{вых}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{СПВ}}^{\text{вх}}$ ,  $t_{\text{СПВ}}^{\text{вых}}$  – время нахождения поезда на входной и выходной станциях передачи вагонов, ч;  $t_{\text{пер } i}^{\text{уч}}$  – время затрачиваемое на передвижение поезда по  $i$ -му участку, ч;  $n$  – количество  $i$ -х участков на пути;  $t_{\text{ст } j}^{\text{тех}}$  – время нахождения поезда на  $j$ -й технической станции, ч;  $m$  – количество  $j$ -х технических станций.

Определено время продвижения поездов международного сообщения по второму (Брест – Орша) и девятому (Калинковичи – Витебск) международным транспортным коридорам.

При следовании из Польши в Россию по второму международному транспортному коридору поезда проходят входную станцию передачи вагонов (Брест), две технические станции (Барановичи, Минск) и выходную станцию передачи вагонов (Орша). Время нахождения поездов международного сообщения на территории Республики Беларусь составило 16,6 ч.

При следовании из Украины в Россию по девятому международному транспортному коридору поезда проходят входную станцию передачи ваго-

нов (Калинковичи), три технические станции (Жлобин, Могилев, Орша) и выходную станцию передачи вагонов (Витебск). Время нахождения поездов международного сообщения на территории Республики Беларусь составило 27 ч.

Время нахождения поездов на входной ( $t_{СПВ}^{вх}$ ), выходной ( $t_{СПВ}^{вых}$ ) станциях передачи вагонов и технических станциях ( $t_{стj}^{тех}$ ) устанавливается технологическим процессом работы станций. Время, затрачиваемое на передвижение поездов по участку ( $t_{перi}^{уч}$ ), определено по *Ведомости весовых норм, технической и участковой скоростей движения грузовых поездов*.

Проанализировав время нахождения поездов на станциях передачи вагонов, технических станциях и время движения поездов по участкам между техническими станциями, можно сделать следующий вывод: для ускорения продвижения международных поездов по территории Республики Беларусь необходимы:

– **капитальные вложения** в модернизацию и обновление технических средств и подвижного состава, что приведет к увеличению скорости движения поезда по транспортным коридорам, уменьшению времени нахождения поездов в движении между техническими станциями;

– **совершенствование технологии** обработки поездов на станциях передачи вагонов, что уменьшит нахождение поездов на эти станциях (оптимизация технологии обработки поездов на станциях передачи вагонов).

Если первое мероприятие является трудоемким, долгосрочным и требует больших капитальных вложений, то второе мероприятие на первом этапе является наиболее предпочтительным.

В процессе изучения и исследования времени нахождения транзитных поездов международного сообщения на станциях передачи вагонов Брест, Барановичи, Орша, Калинковичи, Витебск, Лида, Молодечно, Лунинец было установлено, что время нахождения поездов на этих станциях зависит от технологии обработки поездов, рода груза, находящегося в поездах, и контроля технологических каналов, участвующих в обработке поездов.

Технологический канал представляет собой функционально самостоятельный, технологический модуль, характеризующийся временем выполнения единичных операций и некоторым средним временем простоя транспортных единиц за сутки или другой отрезок времени.

Время обработки транзитных поездов международного следования приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические каналы и суммарное время, затрачиваемое на обработку транзитных поездов международного сообщения (2005 год)

Станция	Количество технологических каналов	Время, ч
Брест	5	2,00
Барановичи	4	1,75
Орша	5	2,32
Калинковичи	7	2,80
Витебск	4	4,49
Лида	9	3,32
Молодечно	8	3,34
Лунинец	8	5,40

Из таблицы 1 видно, что количество технологических каналов, участвующих в обработке транзитных поездов международного сообщения, колеблется от 4 до 9.

Анализом технологии обработки поездов было установлено, что транзитные поезда обрабатываются двумя параллельно работающими линиями. Обработка транспортного потока происходит одной линией, в которую входят технологические каналы ПТО, ПКО, СТЦ и канал пограничного контроля. Обработка информационного потока (перевозочные документы) происходит другой линией, в которую входят технологические каналы СТЦ, пункта передачи вагонов, таможенного, ветеринарного и фитосанитарного контроля.

Обработка поездов первой линией происходит сразу параллельно всеми технологическими каналами, а вот обработка второй линией информационного потока (перевозочных документов) происходит последовательно каждым технологическим каналом (пока комплект перевозочных документов на поезд полностью не будет обработан одним каналом, другому каналу он не передается).

Из анализа времени, затрачиваемого каждым технологическим каналом на обработку транспортного потока и перевозочных документов, следует, что лимитирующими в основном являются технологические каналы пункта передачи вагонов (до 190 мин) и таможенного контроля (до 210 мин).

Для уменьшения времени обработки перевозочных документов предлагается введение частичной параллельности обработки перевозочных документов (первый технологический канал после обработки части перевозочных документов передает ее следующему технологическому каналу и так далее), что позволит уменьшить время нахождения транзитного поезда международного сообщения на станциях передачи вагонов.

На станции Молодечно обработку поездов, следующих в международном сообщении, производят по трем принципиально различным технологическим линиям:

- 1) транзитные, прибывающие из Литвы и отправляемые на Литву;
- 2) прибывающие из Литвы в расформирование;
- 3) своего формирования.

Обработка транзитных поездов международного сообщения производится как в парке «А», так и в парке «Б». Технология обработки поездов в разных парках будет немного отличаться.

Технология обработки транзитных поездов международного сообщения, состоящих из порожних вагонов, не рассматривалась, так как обработка документов на эти поезда намного проще.

Экономический эффект от внедрения новых технологических графиков с частичной параллельностью обработки перевозочных документов на поезда международного следования по станции Молодечно

$$E_{гр}^{nj} = \sum_{i=1}^n E_{гр}^{nj}, \quad (3)$$

где  $E_{гр}^{nj}$  – годовая экономия при вводе нового технологического графика  $j$ -го варианта, р.;  $n$  – количество новых технологических графиков.

Годовая экономия по каждому новому технологическому графику

$$E_{гр}^{nj} = 365N\Delta E_i, \quad (4)$$

где  $N$  – количество поездов за сутки, следующих в международном сообщении;  $\Delta E_i$  – экономия от использования предлагаемого технологического графика, р.

$$\Delta E_i = E_{сущ.гр}^{зат} - E_{пред.гр}^{зат}, \quad (5)$$

где  $E_{сущ.гр}^{зат}$ ,  $E_{пред.гр}^{зат}$  – затраты, связанные с простоем поезда под обработкой его технологическими каналами, соответственно по существующему и предлагаемому технологическим графикам, р [2].

Получено 07.10.2006

**A. A. Aksyonchikov, H. A. Aksyonchikova.** Reduction of time spent by trains of the international communication at stations of rail cars transfer.

Standards of the time for cargo delivery, on which basis the methodology of the control and management of cargo delivery time should be founded, are given. The time needed for transit trains that pass through the territory of the Republic of Belarus along the Second and Ninth International Transport Corridor is determined. The analysis of time components is given. This analysis shows that acceleration of the international trains traffic through the territory of the Republic of Belarus can be carried out through the following actions: capital investments in modernization and updating of technical equipment and rolling stock; improvement of technologies of trains processing at the stations of rail cars transfer. While the first action is labour-intensive and long-term and demands big capital investments, the second action is much more preferable at the first stage. By the example of the Belarusian railway station Molodechno it was shown how to reduce the time spent by trains of the international communication at stations of rail cars transfer by improving the station operation technology (introducing partial parallelism of transportation documents processing by technological channels).

$$E_{сущ.гр}^{зат} = \sum nt^{сущ.} e_{nr}, \quad (6)$$

$$E_{пред.гр}^{зат} = \sum nt^{пред.} e_{nr}, \quad (7)$$

где  $\sum nt^{сущ.}$ ,  $\sum nt^{пред.}$  – вагоно-часы простоя на станции передачи вагонов под обработкой поезда, соответственно по существующему и предлагаемому технологическим графикам, ваг.-ч;  $e_{nr}$  – стоимость вагоно-часа, р.

Вагоно-часы простоя на станции передачи вагонов определяются по формуле

$$\sum nt = t_{тех} \sum nS/L_{ср}, \quad (8)$$

где  $t_{тех}$  – средний простой вагона на станции передачи вагонов (определяется соответственно по существующему и предлагаемому технологическим графикам), ч;  $\sum nS$  – вагоно-километры;  $L_{ср}$  – среднее расстояние между станциями передачи вагонов, км;  $\sum nS/L_{ср}$  – количество станций передачи вагонов, проходимых вагонами (груженными и порожними), занятых перевозкой рассматриваемых грузов.

При внедрении новой технологии с частичной параллельностью обработки перевозочных документов на поезда международного сообщения, следующих через станцию Молодечно, время обработки документов уменьшится в интервале от 35 до 55 мин на каждый комплект перевозочных документов по разным технологическим графикам, а годовой экономический эффект составит 241 898 731 р.

#### Список литературы

- 1 **Тишкин, Е. М.** Автоматизация управления вагонным парком / Е. М. Тишкин. – М. : Интекс, 2000. – 224 с.
- 2 **Гизатуллина, В. Г.** Себестоимость железнодорожных перевозок / В. Г. Гизатуллина. – Гомель, 2002. – 302 с.