

УДК 656.223

Н. Б. ЧЕРНЕЦКАЯ, доктор технических наук, Е. А. ГОРЕВАЯ, аспирантка; Д. В. САПЕЛЬНИКОВ, аспирант, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, г. Луганск (Украина)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Выполнен анализ перспективы применения и эффективности внедрения контейнерных и контрейлерных перевозок на железных дорогах, исследована возможность сокращения себестоимости этих перевозок и затрат на топливо.

**П**овышение эффективности перевозки грузов уже длительное время является достаточно актуальной задачей, особенно с помощью контейнерных, контрейлерных и, в целом, интермодальных перевозок. Они позволяют операторам перевозки интегрированно использовать все лучшие преимущества каждого вида транспорта и предложить потребителям продукцию высокого качества, выполняя услуги по схеме от “двери до двери” и “точно в срок”.

Основными преимуществами смешанных перевозок, в частности контейнерных и контрейлерных, являются: сокращение срока и жесткий график доставки груза получателю, упрощение таможенных процедур, контроль и слежение за продвижением груза, экологическая безопасность перевозки, охрана и обеспечение безопасности в пути следования, снижение аварийной (особенно в зимнее время) обстановки на дорогах, продление срока службы автомобиля и автомобильных дорог, экономия автомобильного топлива, исключение дополнительных расходов в пути следования, создание комфортных условий для отдыха водителям автопоездов в пути следования.

Преимущества разнообразных способов бесперегрузочных перевозок определяются технико-экономическими расчетами путем сравнения по основным показателям, один из которых – себестоимость перевозки грузов по железной дороге –  $C_1$ .

Изучение состава грузооборота штучных грузов (больше 6 тыс. наименований) показало, что по величине использования перевозочных средств они могут быть сведены в зависимости от объемной массы в три группы. К первой из них могут быть отнесены грузы с объемной массой от 0,15 до 0,3 т/м<sup>3</sup>. Во время их перевозки по железным дорогам грузоподъемность крытых вагонов используется от 10 до 30 %. Ко второй группе можно отнести грузы с объемной массой от 0,3 до 0,45 т/м<sup>3</sup>. Грузоподъемность крытых вагонов используется при этом от 30 до 70 %. К третьей группе могут быть отнесены грузы с объемной массой 0,45–0,66 т/м<sup>3</sup> и выше, во время перевозки которых грузоподъемность крытых вагонов используется от 70 до 100 %.

Себестоимость перевозки грузов  $C_1$  зависит от технического оснащения и уровня эксплуатации

железных дорог и вычисляется в коп. на 1 т·км груза

$$C_1 = \frac{100 \sum C}{\sum Pl}$$

где  $\sum C$  – общие расходы в коп. на перевозку грузов при выполнении заданного грузооборота  $\sum Pl$ , в т·км нетто:

$$\sum C = e_{Nl} \sum Nl + e_{ml} \sum ml + e_{Ql} \sum Ql + e_{Nt} \sum Nt + e_{kt} \sum kt + e_{h_{kt}} \sum h_{kt} + e_{h_{lt}} \sum h_{lt} + e_{m_{tm}} \sum m_{tm} + e_E \sum E + e_{P_o^{pp}} \sum P_o^{pp} + e_N \sum N + e_{m_{раб.п}} \sum m_{раб.п} + e_{Pl} \sum Pl,$$

где  $e_{Nl}$ ,  $e_{ml}$ ,  $e_{Ql}$  и т. д. – расходные ставки в коп. на единицу соответствующего измерителя;  $\sum Nl$  – вагоно-километры вагонов;  $\sum ml$  – локомотиво-километры;  $\sum Ql$  – тонно-километры брутто вагонов и локомотивов;  $\sum Nt$  – вагоно-часы вагонов рабочего парка;  $\sum kt$  – контейнеро-часы рабочего парка контейнеров;  $\sum h_{kt}$  – бригадо-часы поездных бригад;  $\sum h_{lt}$  – бригадо-часы локомотивных бригад;  $\sum m_{tm}$  – маневровые локомотиво-часы;  $\sum E$  – киловатт-часы электроэнергии или килограммы условного топлива;  $\sum P_o^{pp}$  – количество переработанных грузовых отправок;  $\sum m_{раб.п}$  – локомотиво-часы рабочего парка локомотивов;  $\sum Pl$  – тонно-километры нетто;  $\sum N$  – нагруженные вагоны.

$C_1$  возможно также определить с учетом условий перевозки грузов на поддонах, в контейнерах и контрейлерах и использования новых типов удлиненных платформ. При перевозке грузов повагонными отправлениями:

– в крытых вагонах

$$C_1 = 0,0367 + \frac{0,9762}{P} + 0,0275K_c + \frac{0,1512K_c}{P} + \frac{109,47}{Pl} + K_l K_k;$$

– на платформах существующей конструкции

$$C_1 = 0,0367 + \frac{0,9344}{P} + 0,0275K_c + \frac{0,1512K_c}{P} + \frac{109,47}{Pl} + K_l K_k;$$

– на платформах с удлиненной рамой

$$C_1 = 0,0364 + \frac{1,0844}{P} + 0,0311K_c + \frac{0,202K_c}{P} + \frac{114,44}{Pl} + K_l K_k.$$

При перевозке грузов мелкими отправлениями:  
– в крытых вагонах

$$C_1 = 0,0367 + \frac{0,68}{P} + 0,0275K_c + \frac{0,154K_c}{P} + \frac{0,0652}{Pl}n + K_t K_k;$$

– на платформах существующей конструкции

$$C_1 = 0,0367 + \frac{0,868}{P} + 0,0275K_c + \frac{0,1512K_c}{P} + \frac{0,0672}{Pl}n + \frac{101,57}{Pl} + \frac{21,98}{gl} + K_t K_k;$$

– на платформах с удлиненной рамой

$$C_1 = 0,0364 + \frac{1,0012}{P} + 0,0311K_c + \frac{0,202K_c}{P} + \frac{0,0742}{Pl}n + \frac{105,57}{Pl} + \frac{20,8}{gl} + K_t K_k;$$

где  $K_c$  – коэффициент, который учитывает изменение расходов по передвижению в зависимости от величины сопротивления движения при разных нагрузках на ось вагона. Величина коэффициента  $K_c$  приведена в таблице 1;  $P$  – нагрузка на ось вагона, т, обусловленная объемной массой, способом заключения и перевозки груза;  $K_t$  – контейнеро-часы в движении (поддоно-часы, контрейлеро-часы).

Таблица 1 – Величина  $K_c$  для разных типов вагонов

Нагрузка на ось загруженного вагона, т/ось	Величина $K_c$ для разных типов вагона	
	крытого четырёхосного	платформы четырёхосной
3	1,185	1,190
4	1,136	1,141
5	1,094	1,097
6	1,056	1,060
7	1,024	1,027
8	0,994	0,997
9	0,967	0,970
10	0,942	0,946
11	0,921	0,923
12	0,901	0,903
13	0,882	0,884
14	0,864	0,867
15	0,849	0,851

$$K_t = \frac{\sum PL(1+a)}{q_k v_{уч}},$$

где  $a$  – коэффициент пустого пробега контейнеров (поддонов, контрейлеров);  $q_k$  – вес нетто контейнера (поддона, контрейлера), т;  $v_{уч}$  – участковая скорость движения, км/ч;  $L$  – расстояние перевозки груза, км.

$K_k$  – расходная ставка на контейнеро-час,

$$K_k = \frac{C_k A_1}{365 \cdot 24 \cdot 0,97},$$

Получено 14.01.2010

**N. B. Cherneckaya, H. A. Gorevaya, D. V. Sapelnikov.** Efficiency increasing of loads transportation.

The article is devoted to determination of efficiency of introduction of container and contrailer transportations on railways, to reduction of prime price of these transportations and expenses on a fuel.

где  $C_k$  – стоимость контейнера (поддона, контрейлера), грн;  $A_1$  – процент отчислений в год на амортизацию и все виды ремонта.

Выполненный анализ грузопотоков показал, что по территории Украины могут проходить более чем 50 потенциальных маршрутов с объемом перевозок в обе стороны 7,75 млн т в год. Сопоставлением вариантов доставки грузов установлено, что при расстояниях больше 250–300 км и длине доставки автотранспортом до 20 % от плеча прохождения по железной дороге по приведенным расходам и себестоимости перевозок наиболее эффективными являются как контейнерные, так и контрейлерные перевозки.

Результаты технико-экономических расчетов показали, что распространение на железных дорогах Украины контейнерных и контрейлерных перевозок может дать годовой эффект около 400 млн грн и позволит сэкономить до 200 тыс. т условного топлива. Применение контейнерных поездов с перецеплением групп вагонов только на направлении Харьков – Полтава – Киев – Львов – Ужгород оценивается ежегодной экономией приведенных расходов в среднем до 150 грн за тонну груза.

В целом во всем мире комбинированные перевозки рассматриваются как закономерный процесс преодоления конкурентных отношений между автомобильным и железнодорожным транспортом и переход на отношения сотрудничества.

#### Список литературы

- 1 **Абгафоров, В. А.** Совершенствование управления контейнерными перевозками / В. А. Абгафоров // ЦНИИТЭИ. Серия "Грузовая и коммерческая работа. Контейнерные перевозки". Экспресс-информация. – 1998. – Вып. 1. – С. 1–20.
- 2 **Демин, Ю. В.** Залізнична техніка міжнародних транспортних систем (вантажні перевезення) / Ю. В. Демин. – К. : "Юнікон-Прес", 2001. – 342 с.
- 3 **Кирпа, Г. Н.** О возможных путях развития комбинированных перевозок грузов в Украине / Г. Н. Кирпа, Ю. В. Демин // Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів поїздів : Праці Західного наукового центру НАУ. – Львів, 1995. – Т. 2. – С. 64–66.
- 4 **Кирпа, Г. Н.** Організація контрейлерних перевезень в Україні : [монографія]. – Дніпропетровськ : Арт-прес, 1998. – 277 с.
- 5 Контрейлеры и крупнотоннажные контейнеры / Л. А. Коган [и др.] / Тр. ВНИИЖТа. – 1962. – Вып. 238. – 188 с.
- 6 Система смешанных перевозок RAILTRAILER // Железные дороги мира. – 1993. – № 6. – С. 72–74.
- 7 **Смехов, А. А.** Построение оптимального плана загрузки вагонов и распределение погрузочно-разгрузочных машин на сетевом графике с помощью математического программирования : метод. указ. для дипломного и курсового проектирования. – М. : МИИТ, 1971. – С. 3–24.