

УДК 656.064

О. Г. БЫЧЕНКО, канд. экон. наук, доцент,

А. В. ЛИСОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ЭКСПОРТНЫХ ГРУЗОВ

Рассмотрены особенности разработки транспортно-технологических схем доставки экспортных грузов и возможность обоснования их эффективности на основе критериев оптимальности: скорости доставки и стоимости перевозки

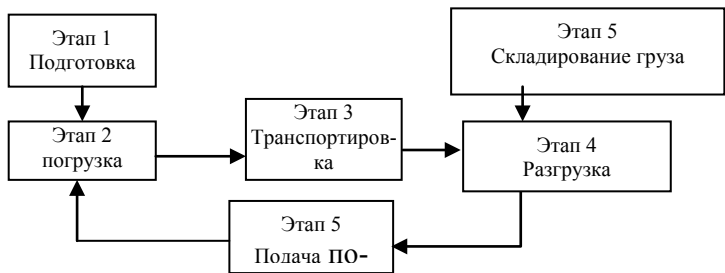
Организация перевозки грузов заключается в определении конечного числа операций, которые будут осуществляться участниками сделки и привлеченными посредниками. При международной смешанной перевозке можно выделить следующие основные операции: подготовка товаров к транспортировке; упаковка, затаривание, маркировка; составление необходимой товаросопроводительной документации; заключение договора (-ов) перевозки; страхование перевозки; погрузочно-разгрузочные работы в пункте отправления; таможенные и другие операции на границе (-ах); перемещение груза до границы; перегрузочные работы в пунктах перевалки; выгрузка в пункте назначения; сдача-приёмка груза у получателя; расчёты по сделке и за перевозку.

Дополнительно к названным операциям добавляются деятельность различного рода транспортных посредников, розыск грузов, переадресовка, переупаковка, оформление и переоформление соответствующей документации, предъявление претензий и разрешение конфликтов и споров.

При этом транспортная операция может включать и специфические действия, зависящие от вида транспорта, груза, района перевозки, взаимоотношений участников и других обстоятельств. Исполнение подобных транспортных операций и их правильная последовательность обеспечивает нормальное функционирование перевозочного процесса и достижение желаемой эффективности. При этом следует учитывать, что рассматриваемые операции многочисленны и многообразны, поэтому достаточно трудно привести их полный перечень.

Процесс перевозки можно представить в виде повторяющихся производственных перевозочных циклов, следующих один за другим (рисунок 1). Технологическую схему транспортного процесса при унимодальных перевозках (рисунок 1а) условно можно назвать прямой транспортной схемой. Транспортный процесс при смешанных перевозках состоит из последовательной доставки груза различными видами транспорта и промежуточной перегрузки (рисунок 1б). Приведённых технологических схем в ряде случаев может быть более одной, то есть этапы 2–6 и 8, 9 для разных схем доставки могут не совпадать. В случае если 4-й этап производится в пунктах перевалки груза с одного вида транспорта на другой, такие схемы называются терминальными.

а)



б)

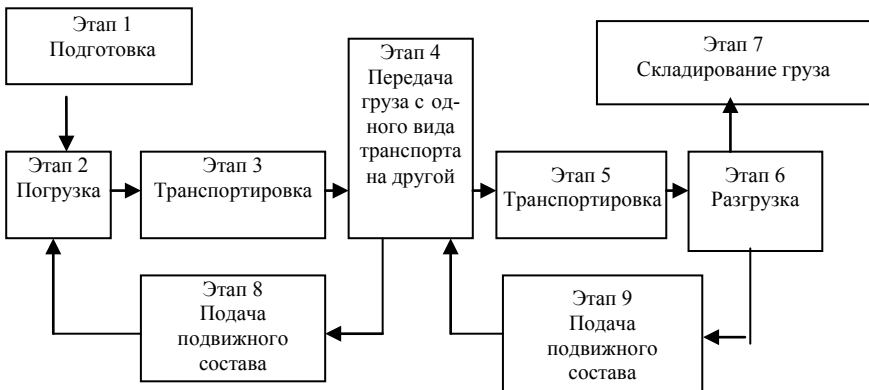


Рисунок 1 – Технологические схемы доставки груза:

а – с использованием одного вида транспорта;

б – с использованием нескольких видов транспорта

На терминалах при транспортно-складской схеме с грузом могут осуществляться операции по приёму, накоплению, погрузке, разгрузке,

временному хранению, сортировке, комплектации, и разукрупнению отправок. На современных терминалах помимо складских операций и грузопереработки, выполняются коммерческие операции и информационное обслуживание грузополучателей и логистических посредников, участвующих в процессе доставки. В данной работе предлагается терминальные схемы условно назвать транспортно-складскими. Схема перевозки с использованием терминалов приведена на рисунке 2. Она включает в себя подсистемы подвоза (сбор) и развоза (доставка) грузов и систему межтерминальных перевозок, осуществляемых магистральным транспортом. Как правило, считается, что сбор грузов на терминал и развозка грузов с терминала осуществляется автотранспортом малой и средней грузоподъемности. Это справедливо, если речь идет о терминалах, которые играют роль распределительных центров. Но если в качестве пунктов отправления и пунктов назначения выступают крупные производственные предприятия с развитой инфраструктурой вывозящего и подвозящего транспорта, например, металлургическое предприятие и железнодорожная станция примыкания образуют один транспортный узел, то такую промышленно-транспортную систему (ПТС) предлагается также считать терминалом.

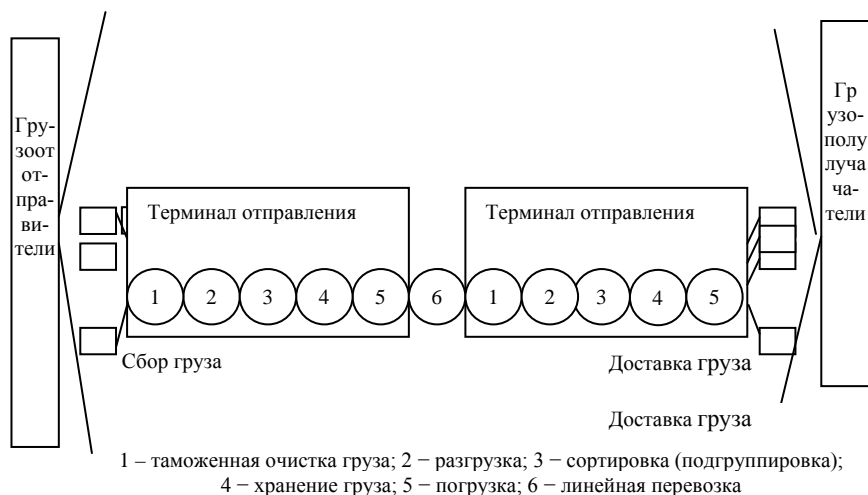


Рисунок 2 – Схема терминальной перевозки

Вывоз готовой продукции со складов предприятия и передача их на магистральный транспорт внутри ПТС осуществляется в вагонах железнодорожным транспортом. Перемещение вагонов от склада до станций – внутри терминальная перевозка. Учитывая вышеизложенное, предлагается усовершенствованная схема терминальных перевозок, основными элементами

которой являются терминалы и участки транспортной сети (магистральный транспорт). Некоторые варианты транспортно-технологических схем предлагаемой терминальной доставки представлены на рисунке 3. Таким образом, прямые транспортные схемы с использованием одного вида транспорта и смешанные перевозки с использованием терминалов – транспортно-складские схемы получили широкое применение при экспорте метизной продукции.

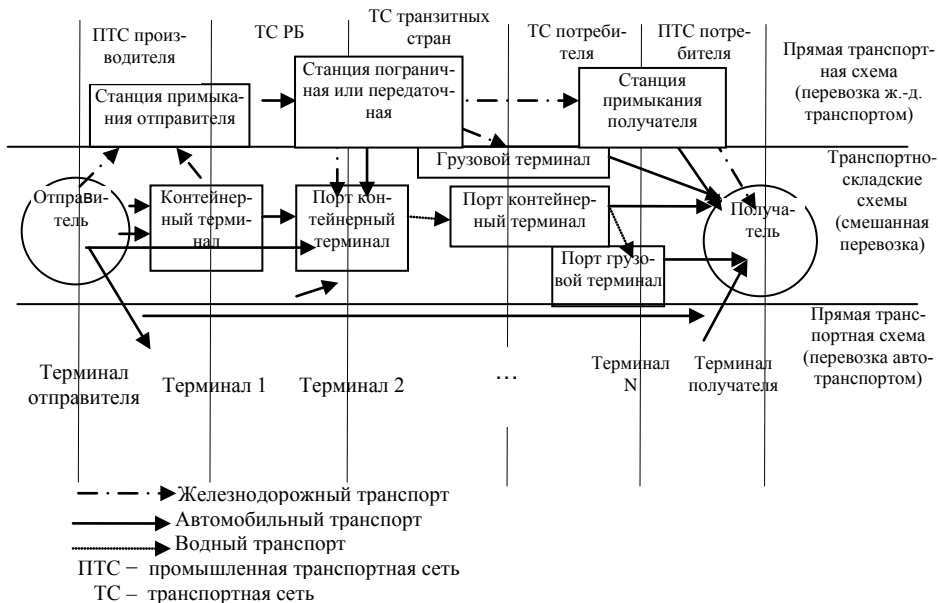


Рисунок 3 – Возможные транспортно-технологические схемы доставки продукции на экспорт

В зависимости от вида транспорта, способов и маршрута транспортирования количество терминалов и участков транспортной сети в рамках рассматриваемой транспортно-технологической схемы доставки может быть различно. Рассмотрим, например, схемы доставки продукции ОАО «БМЗ» – управляющей компании холдинга «БМК» – на экспорт смешанным железнодорожно-морским транспортом через латвийские порты (Вентспилс и Рига) (транспортно-складская схема). Перевозка по железной дороге осуществляется либо в вагонах, либо в контейнерах. При перевозке в вагонах они напрямую со склада на заводе через станцию примыкания и предпортовую по железной дороге следуют в порт отправления (взвешивание на границе). Далее в порту осуществляется перетарка в морские контейнеры и отправка судами до порта назначения.

При перевозке в контейнерах вывоз гружёных контейнеров с завода на контейнерную площадку может осуществляться автомобильным (контейнеровозами) или железнодорожным (платформами) транспортом. Магистральная перевозка контейнеров осуществляется железнодорожным транспортом. По прибытии в порт в зависимости от принадлежности контейнеров, они могут быть переданы на морской вид транспорта без перетарки, в случае использования контейнеров морских линий или, в случае использования контейнеров железных дорог, они, как и вагоны, должны быть перетарены в морские контейнеры. Доставку контейнеров из порта назначения непосредственно на склад получателя осуществляют, как правило, автотранспортом, но могут быть и другие варианты, перевозка контейнеров речным и далее автомобильным транспортом.

Все эти элементы ТТСД определяют стоимость и время доставки груза.

Исследования показывают, что более 60 % респондентов нуждаются в оказании помощи при таможенном оформлении груза; обеспечении требуемого срока доставки (то есть выполнении принципа логистики «точно во время»); обеспечении сохранности груза при перевозке и хранении.

Оптимизацию транспортно-технологической схемы доставки, которая является первым этапом сокращения транспортно-логистических затрат при поставках экспортной продукции, предлагается производить по двум параметрам: минимальные затраты времени или денег на доставку продукции потребителю. Например, в зависимости от требований, которые предъявляют потребители, метизная продукция должна быть доставлена либо в кратчайший срок, либо с минимальными денежными затратами. Поэтому критерием оптимизации перевозок выступает в первом случае минимум затрат времени на доставку (T), во втором – минимум денежных затрат (Z) на доставку продукции потребителям. При этом необходимо учесть, что при оптимизации времени доставки параметр стоимости будет выступать в качестве критерия ограничения, т. к. при перевозках метизной продукции в кратчайший срок потребитель, как правило, готов к увеличению стоимости доставки в определенных пределах. И наоборот, при оптимизации стоимости, время будет выступать как ограничение, т. е. срок доставки не является приоритетом для потребителя, но он должен оставаться в разумных пределах.

На основании вышеизложенного предлагается общий вид экономико-математической модели оптимизации ТТСД метизной продукции на экспорт:

– при оптимизации стоимости перевозки:

$$\tau = Z = \sum_{i=1}^n 3_i + \sum_{j=1}^m 3_j \rightarrow \min, \quad \text{при } T_{\min} \leq T \leq T_{\max};$$

– при оптимизации времени доставки:

$$\tau = \tau^1 \text{ при } T = \sum_{i=1}^n t_i + \sum_{j=1}^m t_j \rightarrow \min ,$$

где Z_i – затраты на обработки груза на i -м терминале, у. е./т; Z_j – затраты на транспортирование груза по j -му участку транспортной сети, у. е./т; n – количество терминалов в схеме доставки; m – количество участков транспортной сети в схеме доставки; τ^1 – оценка T в денежном выражении, тыс. руб./т; t_i – продолжительность обработки груза на i -м терминале, сут.; t_j – время транспортирования груза по j -му участку транспортной сети, сут.

Затраты на обработку груза на терминале являются условно постоянными. Они включают затраты на погрузочно-разгрузочные операции, таможенное оформление груза, его размещение на складе временного хранения, портовые сборы и другие затраты, величина которых не зависит от расстояния транспортирования.

Затраты на перевозку груза по участкам транспортной сети являются условно переменными затратами, величина которых зависит от расстояния транспортирования и рассчитываются на основе тарифов за перевозку. Поиск оптимального варианта перевозок продукции на экспорт заключается в минимизации условно постоянных и условно переменных транспортных издержек по всей транспортно-технологической схеме доставки.

Превышение времени доставки партии продукции потребителю над продолжительностью её производства определяет значимость дополнительных затрат, связанных с увеличением времени оборота денежных средств, вложенных в доставляемую продукцию. Поэтому расчёт текущей цены продукции ($\Pi_{\text{пр}}$) предлагается производить по формуле

$$\Pi_{\text{пр}} = (C + \Phi + \Delta) \cdot (1 + i)^{\frac{T}{365}},$$

где C – отпускная цена продукция предприятия-изготовителя, тыс. руб/т; $\Phi + \Delta$ – транспортно-логистические затраты на доставку продукции получателю; Φ – затраты, связанные с транспортированием продукции и выполнением сопутствующих логистических операций в рамках определенной транспортно-технологической схемы доставки, тыс. руб. / т; Δ – затраты, связанные с реализацией выбранной транспортно-технологической схемы доставки, включающие затраты на оплату услуг логистических посредников и компенсацию логистических рисков, тыс. руб. / т; i – годовая процентная ставка на капитал; T – затраты времени на доставку, сут.

Важной задачей поиска оптимального варианта перевозок на экспорт является выявление и учёт взаимосвязанных факторов, влияющих на величину условно-постоянных и условно-переменных затрат на доставку.

Большое влияние на величину этих затрат оказывает вид транспорта и способ транспортирования, которые определяются в свою очередь наличием у страны-импортёра морских путей, развитой сети портовых терминалов, автомобильных дорог и железнодорожных линий. Практика показывает, что более 90 % объёма перевозок метизов на экспорт в страны СНГ, имеющих сухопутную границу с Республикой Беларусь, осуществляется автомобильным и железнодорожным (вагоны и контейнеры ОАО «БЖД») транспортом. Перевозки метизов в страны Европы, не граничащие с Республикой Беларусь, но имеющие выход к морю, в основном осуществляются смешанными (автомобильно-морскими или железнодорожно-морскими) видами транспорта. В страны, не имеющие сухопутной границы с Республикой Беларусь и морских путей, метизы доставляются как в прямом, так и в смешанном сообщении, но без использования морского транспорта.

Осуществление перевозок несколькими видами транспорта определяет также потребность в услугах транспортно-экспедиционного посредника. Как показывает практика, организация перевозок готовой продукции на экспорт в страны, имеющие сухопутную границу с Республикой Беларусь, осуществляется без участия транспортно-экспедиционного посредника.

В виду того, что количество схем доставки, особенно при смешанной перевозке грузов, может быть множество, необходимо определить и систематизировать факторы, оказывающие определяющее влияние на величину затрат по терминальной обработке и перевозке груза при выборе ТТСД. Такими факторами будем считать тип страны-импортёра, потребность в услугах логистического посредника, вид транспорта и способ транспортирования.

Систематизируем все страны-импортёры метизной продукции по принципу наличия общих границ с Республикой Беларусь и выходу к морским путям. Это позволит вывести из рассмотрения заведомо неэффективные варианты ТТСД и оперативно определить потребность в услугах логистического посредника.

Таким образом, оптимизация транспортно-технологических схем доставки метизной продукции на экспорт заключается в следующем:

- 1) составляются все возможные прямые транспортные и транспортно-складские схемы доставки с учетом типа страны-импортёра, участия логистического посредника, вида транспорта и способа транспортирования;
- 2) производится разбивка вариантов доставки на технологические операции: выделение условно постоянных и условно переменных затрат;
- 3) определяется критерий оптимизации;
- 4) составляется экономико-математическая модель доставки;
- 5) рассчитываются затраты на доставку по каждому альтернативному варианту;
- 6) выбирается наилучший вариант доставки (транспортно-технологическая схема) по критерию оптимальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Еловой, И. А.** Основы коммерческой логистики : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 184 с.
- 2 **Захаров, К. В.** Логистика, эффективность и риски внешнеторговых операций / К. В. Захаров, В. П. Бочарников. – К. : Эльга, Нико-Центр, 2004. – 260 с.
- 3 Перевозка экспортно-импортных грузов. Организация логистических систем / под. ред. А. В. Кириченко. – СПб. : Питер, 2004. – 506 с.
- 4 **Лукинский, В. С.** Применение сетевых графиков для планирования международных смешанных перевозок грузов / В. С. Лукинский, И. А. Пластунок, А. А. Штин. – Международные автомобильные перевозки, 2005. – 202 с.
- 5 **Лукинский, В. С.** Оптимизация перевозок метизной продукции / В. С. Лукинский, М. В. Грязнов. – Грузовое и пассажирское автомобильное хозяйство, 2006. – 258 с.
- 6 **Медведский, Д. В.** Коммерческое предложение от ИП «Т.Э.Л.С. – БиУай» / Д. В. Медведский. – Минск, 2014.
- 7 **Мисник, Е. Г.** Законы «железного» маркетинга. «Выборная» география / Е. Г. Мисник // Рэспубліка. – 2013. – № 180 – С. 4–5.
- 8 **Стазанов, В. Н.** Теоретические основы логистики / В. Н. Стазанов, В. Б. Украинцев. – Ростов : Феникс, 2001. – 160 с.
- 9 **Франюк, Р. А.** Логистический анализ транспортировки грузов. Критерии выбора транспортных компаний / Р. А. Франюк. – Логистика. Управление потоками : Бизнес-энциклопедия. – СПб. : Деловой Петербург, 2006. – 160 с.
- 10 Сайт ОАО «БМЗ» – управляющая компания холдинга «БМК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belsteel.com/index.php>. – Дата доступа : 04.04.2014.
- 11 Каталог метизной продукции 2010 на ОАО БМЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.belsteel.com/doc/met-2010.pdf. – Дата доступа : 06.04.2014.

*O. BYCHENKO, PhD, associate professor,
A. LISOWSKI
Belarusian State University of Transport*

DEVELOPMENT OF OPTIMAL TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR THE DELIVERY OF EXPORT CARGO

The features of the development of the transport and delivery of technological schemes of export cargo and opportunity study of their effectiveness based on optimality criteria: speed of delivery and the cost of transportation.

Получено 26.10.2014.