

- не проверяется наличие страхования деятельности экспедитора;
- не проводится сопоставление рыночных цен и цен услуг, оказываемых экспедитором;
- не сопоставляются цены и качество предоставляемых экспедитором услуг;
- отсутствует контроль взаимодействия сотрудника грузовладельца и экспедитора.

Выявленные причины свидетельствуют о том, что доверия между грузовладельцами и экспедиторами нет. Поэтому необходимо преодолеть недоверие, понимая, что в бизнесе выигрывают отношения, построенные на долговременном, партнерском и стратегическом сотрудничестве двух равных участников процесса.

УДК 656.13

## **СХЕМЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК МЕЛКИХ ПАРТИЙ ГРУЗОВ**

*Столяренко Марина Викторовна*  
*Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седюкевич В.Н.*  
*(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются возможные варианты схем международных перевозок мелких партий грузов с применением автомобильного транспорта, предложены целевая функция и ограничения для принятия решения относительно оптимального варианта схемы.

В общем объеме международных перевозок грузов наблюдается тенденция роста доли мелких партий. Это вызывает увеличение затрат в сфере производства и обращения за счет повышения транспортных расходов. Мелкие партии грузов отличаются большим многообразием по заявляемым пунктам отправления и назначения, массе, объему и другим параметрам, а также по требуемым срокам доставки. Поэтому исследование,

направленное на снижение затрат на перевозки мелких партий грузов, является актуальным.

При принятии решений относительно схем доставки мелких партий грузов необходимо рассмотреть варианты использования имеющихся терминалов и маршрутизации перевозок. Терминал применяется для консолидации и деконсолидации партий грузов определенных точек спроса с целью укрупнения отправок.

Таким образом, ключевым моментом в принятии решений по перевозке мелкопартионных грузов является составление транспортно-технологической схемы (с использованием терминалов или без) и последующая маршрутизация начальнo-конечных и магистральных перевозок. Обобщенная схема доставки мелких партий грузов представлена на рисунке.



Основой для маршрутизации перевозок грузов являются следующие исходные данные по каждой заявке: место отправления и место назначения; размер партии (масса и/или объем); свойства груза, его упаковка и применяемое транспортное оборудование; совместимость для перевозки с другими грузами; особенности обращения с грузом при доставке; тип, параметры кузова требуемого транспортного средства; временные окна по пункту отправления и пункту конечной доставки.

До начального терминала от грузоотправителей и от конечного терминала до грузополучателей грузы могут доставляться как по маятниковым, так и по сборочным и развозочным маршрутам.

Принятие решения по схеме и маршрутам перевозок мелких партий грузов должно осуществляться по экстремуму целевой функции и с учетом имеющихся ограничений по интервалам времени (временным окнам) отправления от грузоотправителей и доставки к грузополучателям грузов и срокам их доставки.

В качестве целевой функции для выбора транспортно-технологической схемы перевозок мелких партий грузов предлагается принять минимум суммарных затрат, состоящих из затрат на перевозки автомобильным транспортом на множестве возможных маршрутов, на сопутствующую терминальную обработку и на перевозки на других видах транспорта:

$$Z = \sum_{i=1}^{k_R} (L_i s(q_i)) + \sum_{j=1}^{n_i} S_{\text{терм}ij} + S_{\text{мпр}i} = \min_R,$$

где  $L_i$  - общий пробег (с грузом и без груза) требуемого транспортного средства на  $i$ -м маршруте перевозки;  $s(q_i)$  - расходы на единицу пробега транспортного средства в зависимости от значения  $q_i$ ;  $q_i$  - средняя масса брутто транспортного средства, используемого на  $i$ -м маршруте перевозок;  $k_R$  - число маршрутов, на которых осваиваются заданные объемы перевозок мелких партий грузов при  $R$ -м варианте их доставки;  $S_{\text{терм}ij}$  - затраты на  $j$ -ю операцию на транспортных терминалах на  $i$ -м маршруте перевозок;  $n_i$  - общее число терминальных операций на  $i$ -м маршруте;  $S_{\text{мпр}i}$  - затраты на магистральные перевозки грузов на  $i$ -м маршруте на других видах транспорта (железнодорожном, морском, воздушном).

Множество маршрутов  $R$ -го варианта доставки мелких партий грузов включает как сборочные, развозочные, так и магистральные перевозки одиночных и (или) консолидированных партий грузов.

Ограничения по временным окнам состоят в том, что партия груза должна быть вывезена от грузоотправителя и достав-

лена к грузополучателю в течение определенного интервала времени. Ограничения по начальному пункту перевозки состоит в том, что  $k$ -я партия груза не может быть вывезена ранее установленного момента времени  $t_{\text{опк}}$  и позже заданного момента времени  $t_{\text{онк}}$ , т.е. момент отправления этой партии груза  $t_{\text{ок}}$  должен отвечать условию  $t_{\text{опк}} \leq t_{\text{ок}} \leq t_{\text{онк}}$ .

Ограничения по конечному пункту перевозки, находящемуся у грузополучателя, аналогично как и по начальному пункту и состоит в том, что  $k$ -я партия груза не может быть доставлена ранее установленного момента времени  $t_{\text{пнк}}$  и позже заданного момента времени  $t_{\text{ннк}}$ , т.е. момент доставки этой партии груза  $t_{\text{нк}}$  должен отвечать условию  $t_{\text{пнк}} \leq t_{\text{нк}} \leq t_{\text{ннк}}$ .

Кроме того, необходимо учитывать, что для обеспечения возможного позднего срока доставки груза в пункт назначения должно соблюдаться как минимум условие, что  $t_{\text{ннк}} - t_{\text{опк}} \geq t_{\text{длR}}$ , где  $t_{\text{длR}}$  – возможно минимальный срок доставки груза при R-й схеме доставки

$$t_{\text{длR}} = t_{\text{дзк}} + t_{\text{мдк}} + t_{\text{взк}} + t_{\text{термк}},$$

где  $t_{\text{дзк}}$  – время доставки  $k$ -й партии груза от грузоотправителя до терминала;  $t_{\text{мдк}}$  – время магистральной перевозки  $k$ -й партии груза;  $t_{\text{взк}}$  – время доставки  $k$ -й партии груза от терминала до грузополучателя;  $t_{\text{термк}}$  – время, затрачиваемое на выполнение операций на терминалах для  $k$ -й партии груза.

Если  $t_{\text{ннк}} - t_{\text{опк}} < \min_R t_{\text{длR}}$ , то это указывает, что перевозка с установленными временными интервалами невозможна.

Маршрутные связи между транспортными узлами (терминалами) по перевозке сборных партий грузов реализуются на принципах маршрутизации помашинными отправлениями.

Разработка маршрутов перевозок при сборе (развозе) грузов может быть решена как задача о коммивояжере или на основе максимизации выигрышей от объединения перевозок отдельных мелких партий грузов в один сборочный и (или) развозочный маршрут.

Доставка мелких партий грузов на основе вышеизложенных подходов обеспечивает снижение затрат на перевозки и выполнение установленных заказчиками временных интервалов (окон) по вывозу и завозу грузов по начальным и конечным пунктам.

УДК 656.13

## **ВРЕМЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

*Хурсан Виталий Федорович*

*Научный руководитель – канд. воен. наук, доц. Андреев А.Я.  
(Белорусский национальный технический университет)*

Анализируются основные нормативы рабочего времени и времени отдыха водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки.

Основной задачей международных автомобильных перевозок является своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей заказчиков в перевозках, уменьшение сроков доставки грузов, унификация документации.

В настоящее время одним из наиболее важных критериев при выборе маршрута является скорость доставки груза. Увеличить скорость доставки груза можно минимизацией времени выполнения рейса.

Время рейса включает в себя:

- время в движении (движение, перерывы, суточный и недельный отдых);
- время выполнения загрузки-разгрузки (ожидание загрузки-выгрузки, загрузка-выгрузка, ожидание заполнения документов, оформление документов);