

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК НЕФТЕПРОДУКТОВ

Рассматривается комплексное планирование и управление работой железнодорожного и автомобильного транспорта по прямому варианту. Решена задача оптимизации работ по погрузке нефтепродуктов в вагоны и автомобили, а также выгрузке их.

Анализ комплексной системы перевозок нефтепродуктов ведется по трем основным направлениям:

- определение основных требований, предъявляемых к системе перевозок;
- создание модели общей концепции транспортной системы;
- формулировка частных подсистем управления работой видов транспорта.

При реализации системного подхода к работе транспортной системы важно до минимума сократить имеющийся разрыв между абстрактной моделью перевозок нефтепродуктов и действительными условиями работы транспортных предприятий в процессе перевозок.

Важную роль в осуществлении данной задачи имеют математические методы планирования и управления перевозками нефтепродуктов при взаимодействии разных видов транспорта.

Комплексное планирование и управление работой железнодорожного и автомобильного транспорта по прямому варианту предусматривает решение задач оптимизации работ по погрузке нефтепродуктов в вагоны и автомобили, а также выгрузке их.

Загрузка и разгрузка вагонов производится в соответствии с графиком, разработанным совместно железнодорожной станцией, механизированной дистанцией погрузочно-разгрузочных работ и автотранспортной фирмой. Оптимизацию управления выгрузкой вагонов можно осуществить в виде решения следующей задачи.

На станции для вывоза нефтепродуктов из вагонов по прямому варианту имеется различных марок автомобилей в количестве M_1, M_2, \dots, M_m , а в вагонах – n видов грузов соответственно в количестве N_1, N_2, \dots, N_n . Обозначено через a_{ik} (при $i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n$) – количество автомобилей какой-либо марки, которое требуется для разгрузки вагона с грузом k , а также через x_{ik} количество вагонов с грузом k , которое будет разгружаться машинами марки i . Тогда, очевидно, должны выполняться неравенства:

$$\begin{aligned}
 X_{ik} &\geq 0; \\
 \sum_{i=1}^m X_{ik} &\leq N_k \quad (k = 1, 2, \dots, n); \\
 \sum_{k=1}^n a_{ik} &\leq M_i \quad (i = 1, 2, \dots, m).
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Для решения поставленной задачи необходимо, чтобы число вагонов z , которое можно разгрузить при данном количестве автомобилей, было бы максимальным, т.е.

$$Z = \sum_{i=1, k=1}^{m, n} X_{ik} \rightarrow \max. \quad (2)$$

В другом случае, когда оперативным управлением необходимо обеспечить наилучшее выполнение статической нагрузки, решается задача иными условиями.

Пусть обозначено m видов груза A_1, A_2, \dots, A_m в количестве a_1, a_2, \dots, a_m и n типов вагонов B_1, B_2, \dots, B_n в количестве b_1, b_2, \dots, b_n грузоподъемностью C_1, C_2, \dots, C_n .

Вагон типа B_k можно загрузить грузом A_i в количестве не более y_{ik} , причем $y_{ik} \leq C_k$. Пусть обозначено через X_{ik} количество вагонов типа B_k , которое подается под погрузку груза A_i . Тогда

$$\sum_{i=1}^n X_{ik} = b_k \quad (k = 1, 2, 3, \dots, n). \quad (3)$$

Это означает, что количество использованных под погрузку вагонов равно количеству вагонов, которое есть в наличии, а неравенство

$$\sum_{k=1}^n y_{ik} X_{ik} \leq a_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m), \quad (4)$$

означает, что количество отправляемого груза не превышает его наличие.

Необходимо отыскать такие значения $X_{ik} \geq 0$, для которых общая загрузка вагонов Z_q будет максимальной, т.е. для которых

$$Z_q = \sum_{i, k} y_{ik} X_{ik} \rightarrow \max. \quad (5)$$

При этом условии коэффициент использования грузоподъемности вагонов $\xi = \frac{Z}{a}$ будет максимальным, где Z - вес груза в вагоне, a - грузоподъемность вагонов; $a = \sum C_{xik}$.

Результаты расчетов в оперативном порядке должны быть включены в план подачи вагонов и автомобилей к грузовым фронтам. План становится более оптимальным, если информация подготавливается комплексно с учетом состоя-

ния работы взаимодействующих видов транспорта. При этом работники грузовой железнодорожной станции, автотранспорта дистанции погрузочно-разгрузочных работ сводят воедино: данные о количестве и типах автомобилей, план работы которых предстоит реализовать; число и типы вагонов; количество и род грузов; характеристика погрузочно-разгрузочных механизмов.

Принятие управленческих решений при взаимодействии разных видов транспорта повышает эффективность моделирования перевозочного процесса. Уместно отметить, что моделирование вовсе не подменяет существующие методы управления. Решения, получаемые с помощью моделей, служат лишь ориентиром в управленческой деятельности, где всегда есть факторы, которые не могут быть полностью описаны посредством моделей.

Распределение перевозок по видам транспорта и проблема рационального использования транспортных средств при обеспечении потребностей перевозок имеют неоднозначное решение. Варианты решения оцениваются по совокупности критериев:

- эксплуатационные (количество грузов, грузооборот);
- финансовые (доходы, расходы, прибыль, рентабельность).

В настоящее время в зависимости от сложившихся систем хозяйствования, в условиях дифференцированной тарифной системы, формы собственности и хозяйствования, транспортные организации, определяющие схему транспортировки нефтепродуктов, в той или иной степени могут быть заинтересованы в сокращении или, наоборот, в увеличении транспортных затрат, или просто быть безразличными к величине этих затрат. При существующей схеме транспортных тарифов транспортные фирмы могут увеличить пробеги груза, а отправители нефтепродуктов, оплачивающие транспортные расходы, стремятся отправить нефтепродуктов по кратчайшему расстоянию. Поэтому эти вопросы требуют совершенствования системы управления перевозками нефтепродуктов в рамках единой транспортной системы с учетом интересов всех сторон на конкурсной основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ардашкин В.А., Красикова И.В. Задача распределения грузовых перевозок в комплексе экономико-математических моделей перспективного планирования работы развития железных дорог. Экономико-математические методы. 1984. В. 106. С. 260-270; Брайловский Н.О. Моделирование городских транспортных систем // Экономико-математические методы. 1984. В. 106. С. 260-270.
2. Белов И.В., Каплан А.Б. Математические методы в планировании на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1992. 247 с.
3. Бут П.П. Исследование оптимальных параметров магистральных трубопроводов для нефти и нефтепродуктов: Дис. ... канд. техн. наук. Московский ин-т нефт. и газов. пром-ти. 1965. 167 с.
4. Геронимус Б.Л., Житков В.А., Розе В.А. Математические методы в принятии решений на транспорте: Эволюция методологии // Экономико-математические методы. 1984. Т. XX, вып. 2. С. 223-231.
5. Земблинов С.В. Исследование взаимного расположения отдельных устройств на станциях и узлах // Труды МИИТа. 1931. В. 16.
6. Казовский И.Г. Рационализация перевозок грузов на железных дорогах. М.: Транспорт, 1977. 279 с.
7. Опарин Е.П. Экономически целесообразные сферы использования железных дорог и трубопроводов для транспортировки нефтегрузов // Тр. ВНИИЖТ. 1988. Вып. 168. С. 146-207.
8. Экономические проблемы развития транспорта / Под ред. А. А. Митаишвили. М.: Транспорт, 1982. 231 с.
9. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. М.: Прогресс, 1990. 568 с.

Резюме

Тура бағыттағы темір жол және автомобиль көлігінің жұмысының басқаруы қарастырылған. Мұнай өнімдерінің вагондарға және автомобиль көлігіне тиеу, түсіру жұмыстарының мәселесі шешілген.

КазАТК им М. Тыныштаева,
г. Алматы

Поступила 2.02.08г.