**Маршрутизация перевозок массовых грузов**

В практике оперативного планирования перевозок необходимо решать задачу маршрутизации – построения рациональных маршрутов по выбранному критерию. Критериями формирования маршрутов могут быть минимизация транспортной работы, пробега, времени, себестоимости и др. В любом случае критерии и результаты решения задачи маршрутизации должны быть согласованы с заказчиками транспортных услуг.

В рассматриваемой задаче составляются такие маршруты движения, при которых суммарный порожний пробег автомобилей является минимальным.

За смену каждый автомобиль совершает несколько ездок с грузом и после каждой ездки (кроме последней) возвращается в пункт отправления, выполняя холостой пробег. Сокращение холостого пробега автомобилей возможно, если автомобили после доставки груза по назначению следуют в ближайший грузообразующий пункт, а не возвращаются обратно к первоначальному пункту погрузки. Таким образом, холостой (порожний) пробег автомобилей сокращается до минимума.

Рассмотрим решение задачи маршрутизации на примере оптимального плана закрепления потребителей за поставщиками, полученного выше методом совмещенных планов.

Для разработки рациональных маршрутов в матрицу оптимального закрепления (см. табл. 4.6) вписываем план-заявку завоза груза, (см. табл. 4.2.). Эти цифры пишем в скобках. Таким образом, получаем матрицу совмещённых планов (табл. 5.1).

По плану необходимо завести из А1 в Б2 - 400т, из А2 в Б4 - 600т, из А3 в Б1 - 200т. и в Б3 - 800т.

В первую очередь выявляются маятниковые маршруты с обратным порожним пробегом. Если в клетке матрицы записано два числа, то это указывает на наличие маятникового маршрута. Объем перевозок на таком маршруте определяется меньшим числом, записанным в данной клетке. Так, в клетке А3Б1 получен маятниковый маршрут А3Б1-Б1А3. Так как величина чисел вне скобки и в скобках одинакова, то на данном маршруте должно быть перевезено 200 т груза. При дальнейшем рассмотрении использованные цифры из матрицы исключаются и в последующих распределениях не участвуют.

Таблица 5.1

Матрица совмещенных планов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Грузопо-  лучатель | Вспомо-  гательные | Грузоотправитель | | | Объем  перевозок,  т |
| А1 | А2 | А3 |
| строка | 0 | 10 | 2 |
| столбец |
| Б1 | 0 | 16 | 8 | 2  200  (200) | 200 |
| Б2 | -8 | 6  (400) | 2  400 | 18 | 400 |
| Б3 | 6 | 10 | 12  200 | 8  600  (800) | 800 |
| Б4 | 4 | 4  400 | 14  (600) | 6  200 | 600 |
| Наличие груза | | 400 | 600 | 1000 | 2000 |

После выявления всех маятниковых маршрутов составляют кольцевые маршруты. Для этого из загруженной клетки матрицы совмещенных планов, означающей наличие груза, строят замкнутые контуры. Контур строят таким образом, чтобы все его вершины лежали в клетках матрицы, в которых имеется число (либо в скобках, либо без скобок), причем вершины с наличием груза должны чередоваться с клетками, в которых цифра находится в скобках. Замкнутый маршрут, построенный таким образом, будет обозначать кольцевой маршрут с определенным числом пунктов погрузки и разгрузки.

Объем перевозок по составленному маршруту определяется меньшим числом в одной из вершин контура.

Таблица 5.2

Порядок построения кольцевого маршрута

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Грузополучатель | Грузоотправитель | | |
| А1 | А2 | А3 |
| Б1 |  |  |  |
| Б2 |  |  |  |
| Б3 |  | 200 | (200) |
| Б4 |  | (200) | 200 |

Из табл. 5.1 видно, что можно построить два кольцевых маршрута.

№1. А1Б2-Б2А2-А2Б4-Б4А1 с объемом перевозок 400 т.

№2. А2Б3-Б3А3-А3Б4-Б4А2 с объемом перевозок 200 т.

При составлении кольцевых маршрутов следует проверять длину оборота, чтобы пробег за оборот не превышал среднесуточный. Если длина маршрута превышает среднесуточный пробег, то его следует разбить на два маршрута или более, приводя пробег за оборот к величине, не превышающей среднесуточный.

Для кольцевых маршрутов критерием их целесообразности является коэффициент использования пробега *β*. Если коэффициент использования пробега на маршруте *βм* превышает значение 0,5, то маршрут имеет право на существование, в противном случае организуется перевозка по маршруту маятниковой конфигурации. Коэффициент использования пробега на маршруте определяется по формуле

*β = lге / ( lге + lх ).* (5.1)

Характеристики спроектированных маршрутов перевозки груза представляются в таблице (см. таблицу 5.3.).

Таблица 5.3

Характеристика маршрутов перевозки груза

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Схема исполнения доставки груза | Q, т | lг, км | lх, км | lм, км | lн, км | βм |
| Маятниковые схемы | | | | | | | |
| 1 | А3Б1-Б1А3 | 200 | 2 | 2 | 4 |  | 0,50 |
| 2 | А3Б3-Б3А3 | 600 | 8 | 8 | 16 |  | 0,50 |
| Кольцевые схемы | | | | | | | |
| 1 | А1Б2-Б2А2-А2Б4-Б4А1 | 400 | 20 | 6 | 26 |  | 0,77 |
| 2 | А2Б3-Б3А3-А3Б4-Б4А2 | 200 | 22 | 18 | 40 |  | 0,55 |