

## Практическое занятие

### Выбор оптимальных маршрутов доставки грузов на объекты строительства.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В АВТОТРАНСПОРТЕ

Существенная роль транспорта в строительстве объясняется материалоемкостью строительного производства, которая достигает 50 тыс. тонн материалов и конструкций на 1 млн. рублей сметной стоимости (в базисных ценах 1991 г.) строительного-монтажных работ. В сельском и мелиоративном строительстве рассредоточенность возводимых объектов, отсутствие железных дорог повышают значение автотранспорта. Основными транспортными средствами для перевозки строительных грузов являются бортовые и самосвалы автомобили грузоподъемностью 4 – 24 т и специализированные – панелевозы, лесовозы, цементовозы и др.

Определение требуемого количества транспортных средств осуществляется при простых грузопотоках (однородных грузов по одному маршруту) и при сложных на все площадки строительной организации (материалы, идущие по разным маршрутам).

Требуемое число автомобилей для перевозки однородных грузов по одному маршруту вычисляют по формуле

$$N = \frac{Q_{\text{сут}}}{P_{\text{см}} \cdot m},$$

где  $Q_{\text{сут}}$  – суточное количество груза, подлежащее перевозке, т;  
 $P_{\text{см}}$  – сменная производительность транспортной единицы, т/см,

$$P_{\text{см}} = q \cdot n \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{в}},$$

где  $m$  – количество смен работы транспорта;

$q$  – грузоподъемность автомобиля, т;

$n$  – число рейсов в смену,  $n = T_{\text{р}} / t_{\text{ц}}$ ,

здесь  $T_{\text{р}}$  – продолжительность работы автомобиля в смену, ч;

$t_{\text{ц}}$  – продолжительность одного цикла, ч,

$$t_{ц} = \frac{2 \cdot l}{v + t_0},$$

где  $l$  – расстояние перевозки груза, км;

$v$  – техническая скорость автомобиля, км/ч;

$t_0$  – продолжительность простоя транспортной единицы под погрузкой и разгрузкой за один цикл, ч (принимают по ЕНиР в зависимости от вида груза);

$K_{гр}$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$K_в$  – коэффициент использования времени.

Требуемое число транспортных средств для строительной организации при сложных грузопотоках рассчитывают на основании данных о количестве и расстоянии перевозимых грузов на расчетный период. Для этого составляются маршрутные ведомости и ведомости объемов перевозок по отдельным маршрутам. Подбирают число транспортных средств на основании общего грузопотока по видам материала и транспорта по следующей формуле:

$$N = \frac{Q_{год}}{P_{год}},$$

где  $Q_{год}$  – годовой поток материала в год, т·км;

$P_{год}$  – годовая производительность транспортной единицы, т·км;

$$P_{год} = 365 \cdot P_{сут} \cdot K_{парка},$$

где  $P_{сут}$  – среднесуточная производительность транспортной единицы, т·км,

$$P_{сут} = l_{сут} \cdot q \cdot K_{гр} \cdot K_{проб},$$

где  $l_{сут}$  – среднесуточный пробег транспортной единицы, км;

$$l_{сут} = \frac{T_p}{t_{ц}} \cdot 2 \cdot l_{ср.взв},$$

где  $l_{ср.взв}$  – средневзвешенное расстояние перевозки грузов, км;

$K_{проб}$  – коэффициент использования пробега (0,5);

$K_{парка}$  – коэффициент использования парка (0,6 – 0,7);

$K_{гр}$  – коэффициент грузоподъемности (0,8 – 0,9).

**Пример.** Определить требуемое число транспортных единиц для поставки материалов при возведении здания (при простых грузопотоках).

Согласно календарному плану строительства среднесуточное потребление и расстояние перевозки следующие: кирпича – 6 тыс. шт. на расстояние 28 км; раствора –  $15\text{ м}^3$  на расстояние 15 км; сборного железобетона – 46 т на расстояние 22 км.

Имеются бортовые автомобили грузоподъемностью от 5 до 10 т и самосвалы грузоподъемностью до 7 т.

Погрузку сборного железобетона и кирпича предусматривают крапом, а раствор из бункера.

Рельеф местности равнинный, дороги переходного типа. Значения коэффициентов использования грузоподъемности и использования времени соответственно составляют для перевозки кирпича 0,9 и 0,5, для раствора – 0,95 и 0,5, для сборного железобетона – 0,8 и 0,5.

**Решение.** Определяем скорость движения транспорта в зависимости от его вида и типа дорог. Согласно условиям кирпич перевозят автомобилями грузоподъемностью 5 – 7 т, тогда скорость (см. приложение 3)

$$v = 40 \cdot 0,8 = 32 \text{ км/ч.}$$

Сборный железобетон будут перевозить автомобилями грузоподъемностью 10 т, тогда  $v = 32 \cdot 0,8 = 25 \text{ км/ч.}$

Вычисляем время погрузки и разгрузки автотранспорта в зависимости от вида груза; кирпич на поддонах –  $t_0 = 1,19 \text{ ч}$ ; раствор из бункера –  $t_0 = 0,23 \text{ ч}$ ; сборный железобетон –  $t_0 = 1,19 \text{ ч}$ .

Определяем продолжительность цикла при перевозке кирпича:

$$t_{ц} = \frac{2 \cdot l_{ф}}{v + t_0} = \frac{2 \cdot 28}{32 + 1,19} = 1,75 + 1,19 \approx 3 \text{ ч.}$$

Число циклов составит  $n = T_p / t_{ц} = 8 / 3 = 2,77$ , принимаем  $n = 3$ , а сменная производительность

$$P_{см} = q \cdot n \cdot K_{гр} \cdot K_b = 5 \cdot 3 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 6,75 \text{ т,}$$

где 5 т – грузоподъемность транспорта.

При работе в две смены для перевозки кирпича потребуется

$$N = \frac{Q_{\text{сут}}}{P_{\text{см}} \cdot m} = \frac{6 \cdot 3,5}{6,75 \cdot 2} = 2 \text{ бортовых автомобиля;}$$

где 3,5 – принятая масса 1 тыс. шт. кирпича, т.

При перевозке раствора продолжительность цикла

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot 15}{32 + 0,23} = 1,16 \text{ ч;}$$

число циклов

$$n = \frac{8}{1,16} = 6,89,$$

принимаем  $n = 7$ , сменная производительность

$$P_{\text{см}} = 5 \cdot 7 \cdot 0,95 \cdot 0,5 = 16,6 \text{ т.}$$

Для перевозки раствора при работе в две смены потребуется

$$N = \frac{15 \cdot 2}{16,6 \cdot 2} = 0,9 \text{ автомобиля;}$$

где 2 – масса 1 м<sup>3</sup> раствора, т.

Принимаем 1 самосвал.

При перевозке сборного железобетона продолжительность цикла

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot 22}{25 + 1,19} = 1,75 + 1,19 = 2,95 \approx 3 \text{ ч.}$$

$$P_{\text{см}} = 10 \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 12 \text{ т.}$$

Для перевозки сборного железобетона в две смены потребуется

$$N = \frac{46}{12 \cdot 2} = 2 \text{ бортовых автомобиля.}$$