

# ***ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СХЕМЫ***

практическое занятие

# Транспортные работы включают в себя:

- перевозку отдельных труб с железнодорожных станций (речных или морских портов) на трубосварочные базы или непосредственно на трассу;
- перевозку секций труб с промежуточных трубосварочных баз на трассу.
- **Задача: выбор марки транспортных средств и определение числа транспортных средств на период строительства участка трубопровода**

# Условие задачи

- Определить рациональную транспортную схему и количество транспортных средств для строительства участка газопровода протяженностью  $L_{\text{общ}}$  (км). Расстояния от точки поступления труб до трубосварочных баз  $a$  (км),  $b$  (км),  $c$  (км). Расстояния между трубосварочными базами по трассе  $L_1$  (км) и  $L_2$  (км). Диаметр трубопровода  $D$  (мм), толщина стенки  $\delta$  (мм). Продолжительность строительства  $T$  (мес.) Средняя скорость движения машин с грузом  $V_{\text{гр}}$  (км/ч), без груза  $V_0$  (км/ч). Время погрузки труб ( $t_{\text{погр}}$ ) 20 мин, время разгрузки ( $t_{\text{разгр}}$ ) 15 мин (по данным хронометража). Продолжительность работы машин в течение суток ( $t_{\text{раб}}$ ) составляет 16 часов. Работы ведутся в летний (зимний) период года. Подъездные дороги с твердым покрытием, вдольтрассовые – грунтовые.

# Технические характеристики некоторых трубовозов-плетевозов

Параметры	Марка машины		
	ПВ-94	ПВ-95	ПВ-96
Грузоподъемность, кг	8000	12 000	12 000
Габаритная длина автопоезда, мм:			
при перевозке труб длиной 12 м	16 000	18 000	16 000
при перевозке плетей длиной 36 м	40 000	42 000	40 000
Погрузочная высота, мм	1740	1880	1880
Основной тягач	ЗИЛ-441510	Урал-4320	КамАЗ-4310
Максимальная скорость движения автопоезда, км/ч	70	70	75

Для определения фактической грузоподъёмности выбранного транспортного средства необходимо определить число труб, которые, перевозят на данном транспортном средстве.

Определим вес одной трубы из расчета, что длина одной трубы составляет 12 м

$$m = m_0 \cdot 12 \text{ (кг)}.$$

Иначе можно определить приблизительный вес, считая, что плотность трубной стали  $7800 \text{ кг/м}^3$ .

Тогда масса одной трубы будет определяться по формуле:

$$m = \frac{\pi(D^2 - (D - 2\delta)^2)}{4} \cdot 12 \cdot 7800 \text{ (кг)}.$$

- Зная вес одной трубы ( $m$ ) можно определить фактическую грузоподъёмность транспортного средства

$$q_{\text{гр}} = \frac{Q_n}{m} = n(\text{число труб}) = n \cdot m \text{ (кг)}.$$

- Полученное значение  $n$  – количество полных труб, которое может перевести данное транспортное средство за один раз, как правило, округляют в меньшую сторону, однако, по нормам допустим перегруз не более 15%.

# Определение общего веса труб

$$G_{\text{общ}} = \frac{L_{\text{общ}}}{12} m \text{ (кг)}.$$

# Требуемое количество транспортных средств

$$N = \frac{G_{\text{общ}}}{q_{\text{гр}}} \cdot \frac{\frac{L_{\text{ср}}}{V_{\text{гр}}} + \frac{L_{\text{ср}}}{V_0} + t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}}}{t_{\text{раб}} \cdot T \cdot 25,5 \cdot K_{\text{о.т.}} \cdot K_{\text{в}}},$$

- $K_{\text{о.т.}}$  – коэффициент организационно технических перерывов, принимается равным в пределах 0,6-0,8;
- $K_{\text{в}}$  – коэффициент использования транспортных средств (в летний период  $K_{\text{в}} = 0,9$ , в зимний –  $K_{\text{в}} = 0,8$ ;
- 25,5 – среднее количество рабочих дней в месяце;
- $L_{\text{ср}}$  – средняя дальность возки определяется по формуле:



$$L_{\text{cp}} = \frac{\Sigma M}{\Sigma L},$$

- $\Sigma L$  – протяженность трассы (участка), равна  $L_{\text{общ}}$ ;  
 $\Sigma M$  – сумма линейных моментов возки

$$\Sigma M = \sum_{i=1}^n M_i' + M_i'',$$

- $n$  – число промежуточных трубосварочных баз (в настоящей задаче  $n = 3$ );

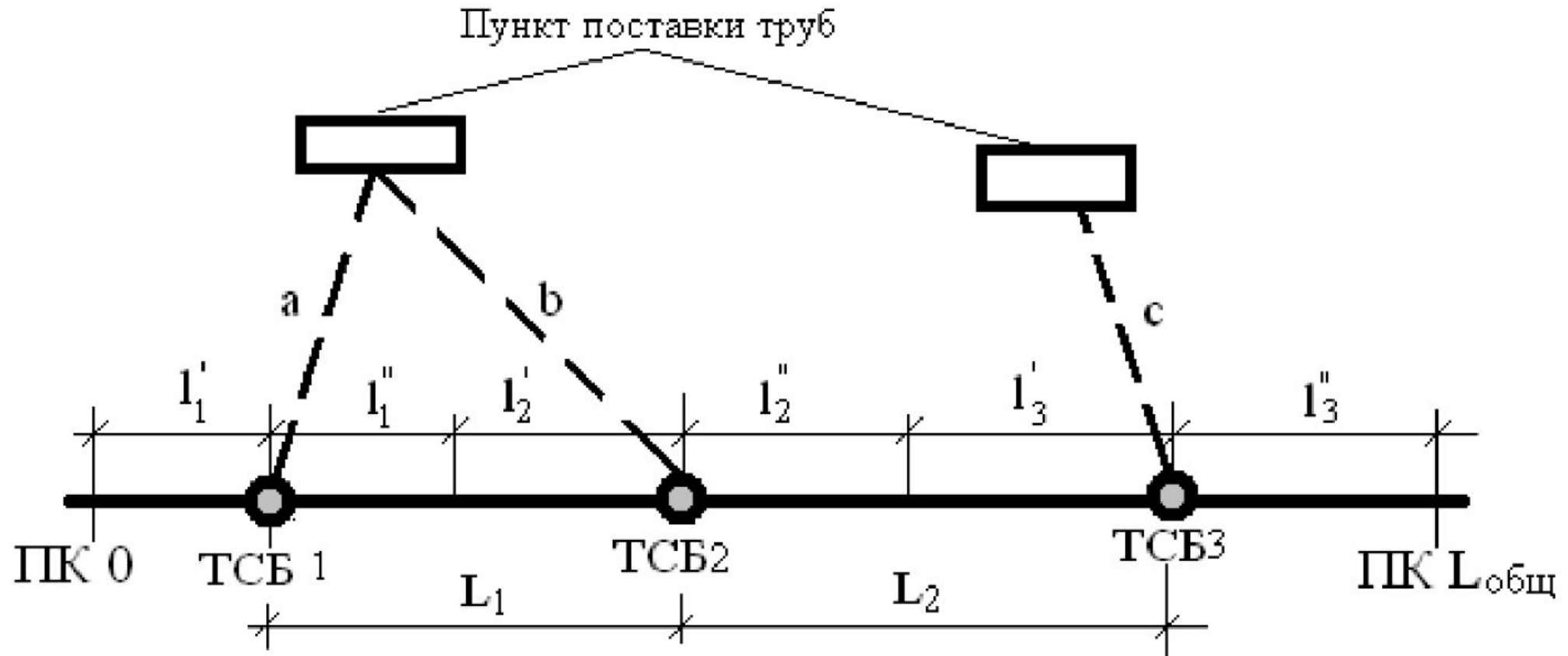
- $M_i', M_i''$  – линейный момент возки, определяемый по формуле:

$$M_i' = (s + l_i') \cdot l_i', \quad M_i'' = (s + l_i'') \cdot l_i'',$$

- $s$  – расстояние от пункта поставки труб до  $i$ -ой трубосварочной базы:  $s = a$  – при  $i = 1$ ,  $s = b$  – при  $i = 2$ ,  $s = c$  – при  $i = 3$ ;

- $l_i', l_i''$  – рациональные границы, обслуживаемые одной ТСБ

# Расчётная схема определения рациональных границ участков трассы



# Определение средней дальности возки

граница между этими участками должна располагаться таким образом, чтобы расстояние от неё до пункта поставки труб было одинаковым как при движении через 1 ТСБ, так и при движении через 2 ТСБ.

$$S_1 = \frac{a + b + L_1}{2}, \text{ тогда}$$

$$l_1'' = S_1 - a = \frac{b + L_1 - a}{2}; \quad l_2' = S_1 - b = \frac{a + L_1 - b}{2}.$$

$$l_1' = l_3'' = \frac{S_{\text{общ}} - L_1 - L_2}{2}.$$

**Вывод: на сварочно-монтажном участке постоянно должно работать не менее N транспортных единиц выбранной марки (полученное значение N необходимо округлять в большую сторону).**