

Расчет автомобильного транспорта

Задание. Произвести тяговый расчет автомобильного транспорта, определить производительность и сменный пробег автомобиля.

Данные для расчета приведены в табл. 3.1. и 3.2.

Последовательность выполнения

1. Вычертить согласно данным варианта трассу движения автосамосвала.
2. Проверить возможность движения автосамосвала из условия сцепления на каждом участке трассы.
3. Определить скорости движения груженого автосамосвала на каждом участке трассы.
4. То же произвести для порожнего автосамосвала.
5. Рассчитать время загрузки автосамосвала.
6. Определить длительность одного рейса автосамосвала с учетом времени на загрузку и разгрузку.
7. Определить сменную производительность автосамосвала.
8. Рассчитать сменный пробег автомобиля.

Методика расчета

1. Проверяют возможность движения автосамосвала на заданных участках дороги (рис.3.1) по условию сцепления движителя с поверхностью дороги с установившейся скоростью без буксования:

$$\varphi \cdot G_{сц} \geq G(\omega + i), \quad (3.1)$$

где φ - коэффициент сцепления шин с покрытием дороги (табл. 3.4); $G_{сц}$ - сцепной вес автосамосвала (табл. 3.3), Н; G - полный вес груженого автосамосвала (табл. 3.3), Н; ω - основное удельное сопротивление движению на горизонтальном участке трассы (табл. 3.4); i - заданный, согласно варианта, подъем участка трассы.

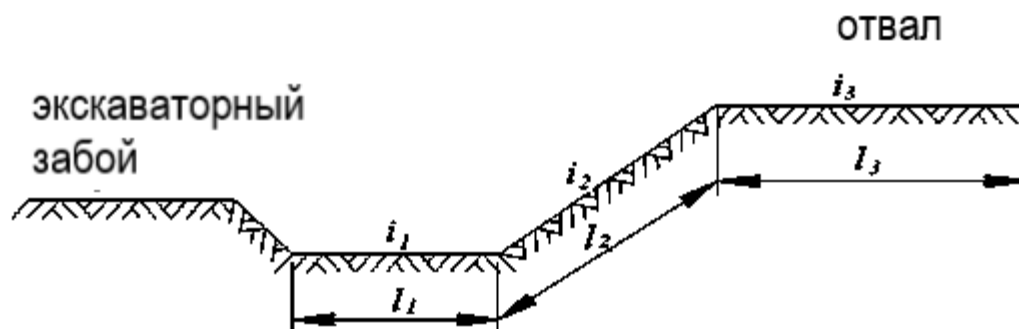


Рис. 3.1. Схема трассы движения автосамосвала

2. Скорость движения груженого автосамосвала на каждом участке трассы $v_1^{zp}, v_2^{zp}, v_3^{zp}$, км/ч определяют по его динамической характеристике (рис. 3.2), исходя из того что динамический фактор $D = f(v)$ при установившемся движении численно равен $D = \omega + i$. На рис. 3.2 штриховой линией показан пример определения скорости груженого автосамосвала при $\omega + i = 0,08$.

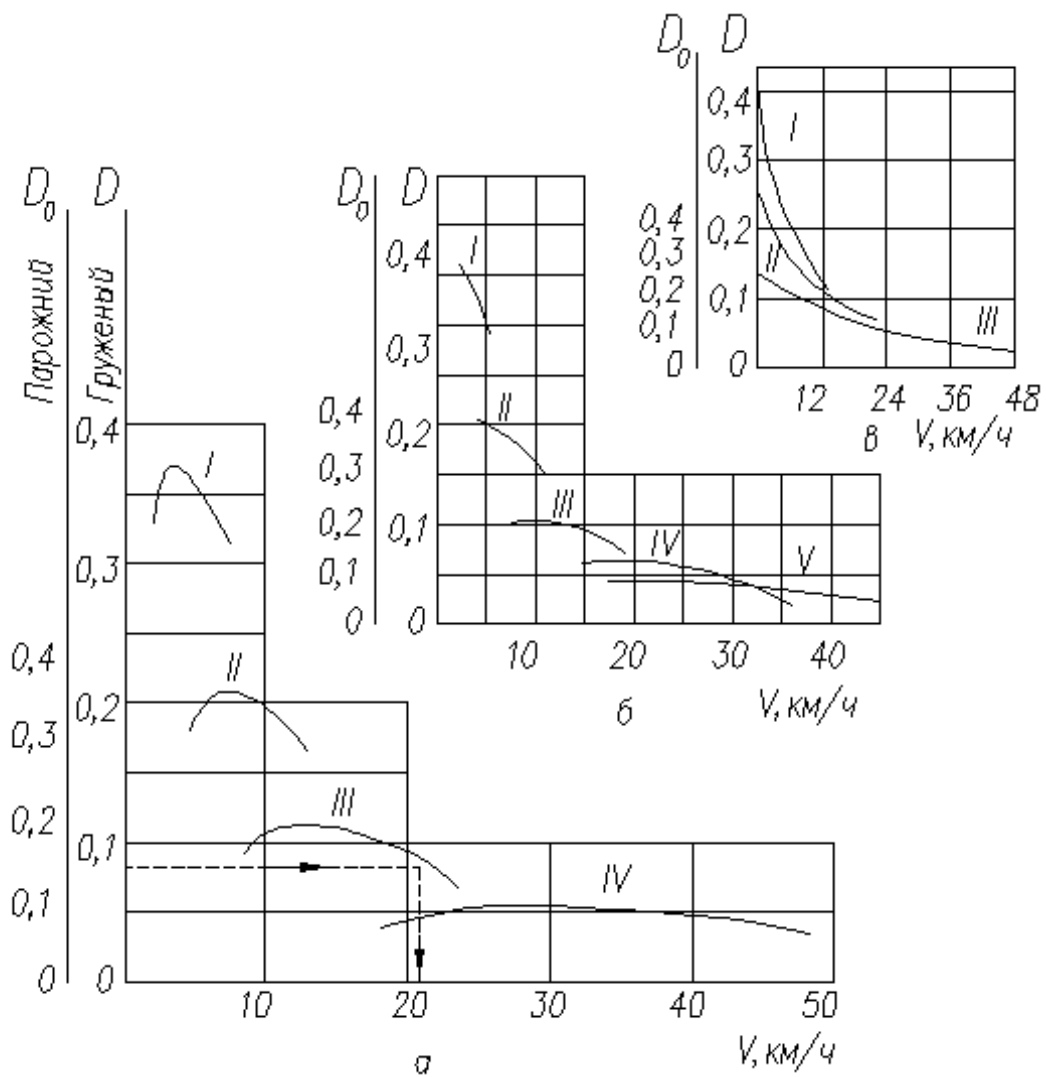


Рис. 3.2 Динамические характеристики автосамосвалов:
а – МАЗ-503А; б – КрАЗ-256Б; в – БелАЗ-540.

3. Скорость движения порожнего автосамосвала определяют:

- при $\omega - i > 0$, используя динамический фактор порожнего самосвала D_0 (рис. 3.2);
- при $\omega - i < 0$, используя формулу, км/ч;

$$v_i^{nop} = \sqrt{130 \cdot S_T (\varphi - i + \omega)}, \quad (3.2)$$

где S_T - допустимый тормозной путь, м, для условий строительной площадки принимают $S_T \approx 5$ м.

4. Определяют время движения груженого и порожнего автосамосвала на отдельных участках дороги, с:

$$t_1 = \frac{3,6 \cdot l_1}{0,9 \cdot v_1^{ep}} + \frac{3,6 \cdot l_1}{0,9 \cdot v_1^{nop}}, \quad (3.3)$$

$$t_2 = \frac{3,6 \cdot l_2}{0,9 \cdot v_2^{ep}} + \frac{3,6 \cdot l_2}{0,9 \cdot v_2^{nop}}, \quad (3.4)$$

$$t_3 = \frac{3,6 \cdot l_3}{0,9 \cdot v_3^{ep}} + \frac{3,6 \cdot l_3}{0,9 \cdot v_3^{nop}}, \quad (3.5)$$

где l_1, l_2, l_3 - длина участков трассы (м), согласно варианта; $v_1^{ep}, v_2^{ep}, v_3^{ep}$ - скорости движения груженого автосамосвала (км/ч) на каждом участке трассы, рассчитанные по динамическим характеристикам; $v_1^{nop}, v_2^{nop}, v_3^{nop}$ - то же для порожнего автосамосвала; 0,9 - коэффициент, учитывающий затраты времени на ускорения и замедления при движении автомобиля.

6. Продолжительность загрузки $t_{заг}$ автосамосвала рассчитывают, исходя из продолжительности рабочего цикла экскаватора $t_{ц}$, с, и количества ковшей n грунта, вмещающихся в кузов автосамосвала (табл. 3.2), то есть:

$$t_{заг} = t_{ц} \cdot n. \quad (3.6)$$

7. Общая длительность рейса автосамосвала будет равна, с:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_{заг} + t_{разгр}, \quad (3.7)$$

где $t_{разгр}$ - время разгрузки самосвала принимают по табл. 3.3, с.

8. Определяют сменную производительность автосамосвала, т/см:

$$П_{см} = \frac{3600 \cdot T \cdot K_{\epsilon} \cdot Q}{t_p}, \quad (3.8)$$

где T - количество часов в смене, принимают 7...8 час; K_{ϵ} - коэффициент использования сменного времени, равный 0,85...0,9; Q - грузоподъемность автосамосвала, т (см. табл. 3.3).

9. Определяют сменный пробег автосамосвала, км:

$$L = \frac{3600 \cdot T \cdot K_{\epsilon} \cdot 2(l_1 + l_2 + l_3)}{1000 \cdot t_p}. \quad (3.9)$$

Варианты заданий

Вариант	Длина участка, м			Подъем участка (рис. 3.1)		
	l_1	l_2	l_3	i_1 – дорога забойная	i_2 – дорога щебеночная	i_3 – дорога отвальная
1	400	1600	300	0,02	0,06	0,045
2	450	1700	400	0,03	0,08	0,035
3	500	1800	500	0,04	0,12	0,025
4	550	2000	300	0,025	0,05	0,04
5	600	2500	400	0,035	0,07	0,03
6	650	3000	500	0,045	0,1	0,02
7	700	1600	300	0,02	0,06	0,045
8	750	1700	400	0,025	0,08	0,035
9	800	1800	450	0,03	0,1	0,025
10	850	2000	500	0,04	0,12	0,04
11	500	1500	300	0,02	0,06	0,05
12	550	1700	400	0,03	0,05	0,04
13	600	1900	500	0,04	0,065	0,01
14	650	2000	400	0,02	0,06	0,045
15	400	2500	300	0,03	0,08	0,035
16	450	3000	400	0,04	0,12	0,025
17	500	3500	500	0,05	0,04	0,02
18	700	2500	600	0,035	0,07	0,04
19	600	2000	400	0,035	0,07	0,04
20	650	2500	500	0,045	0,07	0,02
21	400	1600	300	0,02	0,06	0,045
22	450	1700	400	0,03	0,08	0,065
23	500	1800	500	0,04	0,12	0,02
24	550	3000	300	0,025	0,05	0,04
25	600	3500	400	0,035	0,07	0,03
26	650	4000	500	0,045	0,1	0,02
27	550	2000	300	0,04	0,12	0,035
28	600	2500	400	0,05	0,07	0,02
29	700	2000	550	0,025	0,06	0,04
30	800	3000	600	0,035	0,07	0,03

Таблица 3.2

Дополнительные данные для вариантов заданий

Варианты	Марка автомобиля	Емкость ковша экскаватора, м^3	Продолжительность рабочего цикла экскаватора $t_{\text{ц}}$, с	Количество ковшей грунта, вмещающихся в кузов, n
1...10	МАЗ-503А	0,5	15	9
11...20	КрАЗ-2565	1,0	20	7
21...30	БелАЗ-540	4,5	40	4

Таблица 3.3

Техническая характеристика автосамосвалов

Показатели	Марка		
	МАЗ-503А	КрАЗ-2565	БелАЗ-540
Грузоподъемность, т	8	12	27
Полный вес груженого самосвала, G , кН	152,5	230	480
Сцепной вес автосамосвала, $G_{\text{сц}}$, кН	100	190	324
Продолжительность разгрузки, $t_{\text{разгр}}$, с	80	100	120

Таблица 3.4

Основное удельное сопротивление движению на горизонтальном пути ω и коэффициент сцепления на влажной дороге φ

Дорога	ω	φ
Забойная	0,04...0,05	0,2
Щебеночная	0,02...0,03	0,3
Отвальная	0,06...0,07	0,2