

ТЯГОВЫЙ РАСЧЕТ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БУЛЬДОЗЕРОВ

Задание: записать условия движения бульдозера без буксования, рассчитать силу тяги, развиваемую двигателем, определить силу тяги по сцеплению, определить величины сопротивлений при резании и транспортировании грунта бульдозера, оснащенного неповоротным отвалом с учетом уклона местности, проверить выполнение условий движения и определить сменную эксплуатационную производительность.

Таблица 1 Исходные данные

№ варианта п/п	Грунт	Базовая машина	Ширина отвала, м	Высота отвала, м	Глубина резания, мм	Уклон местности, рад	Масса бульдозера, кг	Примечание

Условие движения бульдозера без буксования:

$$P_t > \sum P_i; \quad P_{сц} > \sum P_i, \quad (1)$$

где P_t – тяговое усилие, развиваемое двигателем трактора, Н;

$P_{сц}$ – сила тяги по сцеплению бульдозера, Н;

$\sum P_i$ – сумма сопротивлений передвигению бульдозера, возникающих в случае лобового резания и транспортирования грунта отвалом бульдозера по горизонтальной поверхности, Н.

Тяговое усилие, развиваемое двигателем трактора, Н,

$$P_m = 3600 \cdot \frac{N}{v} \cdot \eta, \quad (2)$$

где N – эффективная мощность двигателя, кВт (табл. 5.3);

v – скорость машины на низших передачах (первой или второй), км/ч;

η – КПД привода машины ($\eta = 0,75 \dots 0,85$).

$$P_m = 3600 \cdot \frac{100}{3,74} \cdot 0,8 = 77005 \text{ Н.}$$

Сила тяги по сцеплению, Н,

$$P_{\text{сц}} = G_{\text{сц}} \cdot \varphi_{\text{с}}, \quad (3)$$

где $G_{\text{сц}}$ – сцепной вес бульдозера, Н;

$\varphi_{\text{с}}$ – коэффициент сцепления движителей с грунтом (табл. 5.2);

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ; m_6 – масса бульдозера, кг.

$$G_{\text{сц}} = m_6 \cdot g \quad (4)$$

$$G_{\text{сц}} = 9648 \cdot 9,81 = 94646,88 \text{ Н.}$$

$$P_{\text{сц}} = 94646,88 \cdot 0,6 = 56788,1 \text{ Н.}$$

Сумма сопротивлений передвижению бульдозера, Н,

$$\Sigma P_i = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5. \quad (5)$$

Сопротивление грунта резанию, Н,

$$P_1 = k_{\text{уд}} \cdot F \cdot 10^6, \quad (6)$$

где $k_{\text{уд}}$ – удельное сопротивление грунта резанию, МПа (для I группы грунтов $k_{\text{уд}} = 0,06$; для II группы грунтов $k_{\text{уд}} = 0,09$; для III группы грунтов $k_{\text{уд}} = 0,12$).

Площадь поперечного сечения срезаемой стружки, м^2 ,

$$F = B \cdot h, \quad (7)$$

где B и h – соответственно, ширина отвала и глубина резания, м.

$$F = 2,60 \cdot 0,026 = 0,0676 \text{ м}^2,$$

$$P_1 = 0,06 \cdot 0,0676 \cdot 10^6 = 4056 \text{ Н.}$$

Сопротивление перемещению призмы волочения грунта перед отвалом бульдозера, Н,

$$P_2 = V_{\text{пр}} \cdot \gamma \cdot \frac{\mu_1}{k_p} \cdot 10^3, \quad (8)$$

где $V_{\text{пр}}$ – объем призмы волочения, м^3 ;

H – высота отвала, м (табл. 5.1);

γ – плотность грунта, т/м^3 (табл. 5.4);

μ_1 – коэффициент трения грунта о грунт (табл. 5.4);

k_p – коэффициент разрыхления грунта (табл. 5.4).

$$V_{np} = \frac{B \cdot H^2}{2 \cdot k_{np}}, \quad (9)$$

где k_{np} – коэффициент, характеризующий грунт и геометрические размеры отвала (табл. 5.2).

$$V_{np} = \frac{2,6 \cdot 0,9^2}{2 \cdot 1,25} = 0,8424 \text{ м}^3$$

$$P_2 = 0,8424 \cdot 1,5 \cdot \frac{0,55}{1,1} \cdot 10^3 = 631,8, \text{ Н.}$$