

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЩЕЛЕВЫХ МАШИН

И. Г. БАСОВ, Н. А. ДУБРОВСКИЙ

(Представлена кафедрой горных машин)

Производительность щелевых (баровых, дискофрезерных) машин зависит как от конструктивных особенностей машин, так и от технологической схемы подготовки мерзлого грунта к выемке на заданной площади. Техническая производительность машин может быть найдена по формуле

$$P_{\text{щ}} = \frac{v_{\text{п}} H_{\text{щ}} \kappa_{\text{гр}} \kappa_{\text{пр}} \kappa_{\text{тщ}}}{s_{\text{щ}}}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (1)$$

где $v_{\text{п}}$ — скорость перемещения машины, $\text{м}/\text{час}$;
 $H_{\text{щ}}$ — глубина прорезаемой щели-траншеи, м ;
 $\kappa_{\text{гр}}, \kappa_{\text{пр}}$ — коэффициенты, учитывающие влияние, соответственно, свойств и глубины промерзания грунта;
 $\kappa_{\text{тщ}}$ — коэффициент потерь времени на вспомогательные операции;
 $s_{\text{щ}}$ — площадь нарезаемых щелей, приходящаяся на кубометр подготовленного к выемке мерзлого грунта, $\text{м}^2/\text{м}^3$.

Величину $s_{\text{щ}}$ можно определить по формуле

$$s_{\text{щ}} = \frac{(L_{\text{пр}} n_1 + L_{\text{поп}} n_2) H_{\text{щ}}}{V}, \text{ м}^2/\text{м}^3, \quad (2)$$

где $L_{\text{пр}}$ и $L_{\text{поп}}$ — длины щелей, соответственно, продольных и поперечных, м ;

n_1 и n_2 — число параллельно нарезанных на площади щелей, соответственно, продольных и поперечных;

$V = L_{\text{пр}} L_{\text{поп}} H_{\text{пр}}$ — объем подготовленного к выемке мерзлого грунта, м^3 ;
 $H_{\text{пр}}$ — глубина промерзания грунта, м .

Подставив в выражение (2) значение V и заменив n_1 и n_2 через $L_{\text{пр}}, L_{\text{поп}}$ и расстояния между продольными l_1 и поперечными l_2 щелями, а также проводя соответствующие преобразования, получим

$$s_{\text{ш}} = \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} + \frac{1}{L_{\text{пр}}} + \frac{1}{L_{\text{поп}}} \right) \frac{H_{\text{ш}}}{H_{\text{пр}}}, \text{ м}^2/\text{м}^3. \quad (3)$$

Обычно при подготовке мерзлого грунта к выемке щелевыми машинами принимается $H_{\text{ш}} = H_{\text{пр}}$. В таком случае выражение (3) упрощается.

Кроме того, технологические параметры схемы подготовки мерзлого грунта к выемке, наряду с техническими характеристиками машины-рыхлителя, влияют на производительность через коэффициент потерь времени на выполнение вспомогательных операций. Последний может быть найден из выражения

$$\kappa_{\text{тш}} = \frac{T}{T + T_{\text{в}}}, \quad (4)$$

где T и $T_{\text{в}}$ — соответственно, продолжительность чистой работы машины и время, расходуемое на вспомогательные операции.

Продолжительность вспомогательных операций

$$T_{\text{в}} = T_3 + T_{\text{п}} + T_{\text{пер}}, \quad (5)$$

где $T_3 = \frac{\beta_0 - \beta}{\omega_3}$ — время, расходуемое на заглубление рабочего органа со скоростью ω_3 ;

$T_{\text{п}} = \frac{\beta_0 - \beta}{\omega_{\text{п}}}$ — продолжительность подъема рабочего органа со скоростью $\omega_{\text{п}}$;

$T_{\text{пер}} = \frac{L_{\text{пер}}}{v_{\text{пер}}}$ — продолжительность переезда длиной $L_{\text{пер}}$ со скоростью $v_{\text{пер}}$;

$\beta_0 - \beta$ — угол поворота бара или центра дискового органа при заглублении на величину $H_{\text{ш}}$.

Подставив в формулу (4) значение $T_{\text{р}} = \frac{L}{v_{\text{п}}}$, $T_{\text{в}}$ из (5) и проведя некоторые преобразования, получим

$$\kappa_{\text{тш}} = \frac{1}{v_{\text{п}} \left\{ \frac{1}{v_{\text{п}}} + \frac{1}{L} \left[(\beta_0 - \beta) \left(\frac{1}{\omega_3} + \frac{1}{\omega_{\text{п}}} \right) + \frac{L_{\text{пер}}}{v_{\text{пер}}} \right] \right\}}.$$

Тогда производительность щелевой машины-рыхлителя выразится зависимостью

$$\Pi_{\text{ш}} = \frac{H_{\text{ш}} \kappa_{\text{гр}} \kappa_{\text{пр}}}{s_{\text{ш}} \left\{ \frac{1}{v_{\text{п}}} + \frac{1}{L} \left[(\beta_0 - \beta) \left(\frac{1}{\omega_3} + \frac{1}{\omega_{\text{п}}} \right) + \frac{L_{\text{пер}}}{v_{\text{пер}}} \right] \right\}}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (6)$$

На рис. 1 представлены зависимости производительности $\Pi_{\text{ш}}$ от различных факторов, построенные в относительных координатах по формуле (6), откуда следует, что наряду с увеличением рабочей скорости перемещения для повышения производительности необходимо выбирать рациональную схему нарезания щелей, обеспечивающую минимальную возможную величину s .

Последнюю можно существенно уменьшить применением гидравлического устройства для статического скалывания межщелевых цели-

ков [1]. Другие параметры оказывают незначительное влияние на производительность щелевых машин.

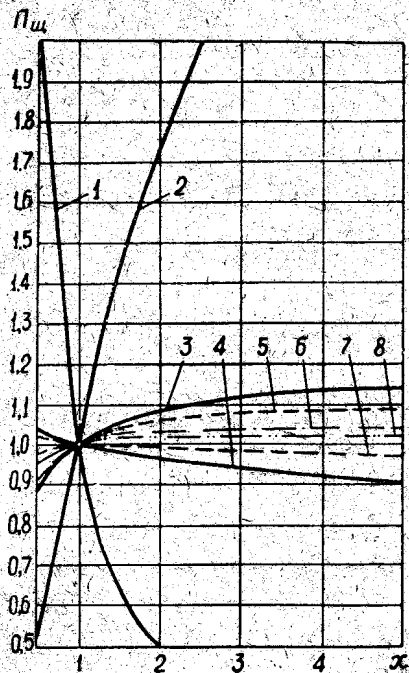


Рис. 1. Зависимость производительности $P_{щ}$ щелевых машин, выраженной в относительных единицах от различных факторов x : 1 — величины s ; 2 — скорости $v_{п}$; 3 — длины щелей; 4 — $(\beta_0 - \beta)$; 5 — ω_3 ; 6 — $\omega_{п}$; 7 — длины переезда; 8 — скорости переезда

ЛИТЕРАТУРА

1. О. Д. Алимов, И. Г. Басов, А. А. Сдобников, Ф. Ф. Зелингер. Резание мерзлого грунта с одновременным скалыванием. Ж. «Механизация строительства», № 1, М., Стройиздат, 1966.