

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ ГРУНТА РЕЗАНИЮ ПО СЛОЮ ПРОМЕРЗАНИЯ

М. П. ЧАСОВСКИХ, И. Г. БАСОВ

(Представлена кафедрой горных машин)

Расчет нагрузок на рабочий орган при резании горной породы осуществляется обычно путем использования в расчетных зависимостях показателей механических констант разрушаемого массива либо коррелирующих с ними эмпирических коэффициентов, либо удельных сопротивлений резанию, найденных эмпирическим путем.

Не представляет исключения в этом плане и расчет нагрузок на исполнительном органе, производящем резание грунта поперек слоя промерзания. В этом случае каждый резец группового режущего органа (бара, дисковой фрезы, ротора) на своем пути преодолевает сопротивление резанию, изменяющееся в большом диапазоне (рис. 1). Это обусловлено тем, что по глубине промерзания грунт имеет различную температуру и влажность, а следовательно, и механические характеристики (пределы прочности на все виды деформации, угол внутреннего трения, сцепление и т. п.). Такое положение требует, чтобы показатели, характеризующие механическую прочность мерзлого слоя грунта, представляли интегральные их значения по всему забою разрушения, поскольку дискретные значения показателей прочности грунта, полученные экспресс-методами, предусматривающими пробное разрушение на поверхности массива, могут дать значительные отклонения расчетных нагрузок от действительных. Дело в том, что при малом снежном покрове изменение температуры атмосферы даже в относительно короткий промежуток времени существенно влияет на температуру и прочность поверхностного (до 0,5 м) слоя грунта (рис. 1). Особенно это характерно для весеннего периода, когда начинаются оттепели.

Резкое изменение температуры воздуха сильно влияет на тангенциальную составляющую сопротивления резанию верхнего слоя промерзания грунта, в то время как на глубине более 0,5 м это влияние практически отсутствует (рис. 1). Следовательно, пробное разрушение мерзлого грунта в полевых условиях необходимо осуществлять на глубине не менее 0,5 м от поверхности. Только в таком случае экспресс-показатель достаточно достоверно может быть корреляционно увязан с распределением механических характеристик грунта по слою промерзания.

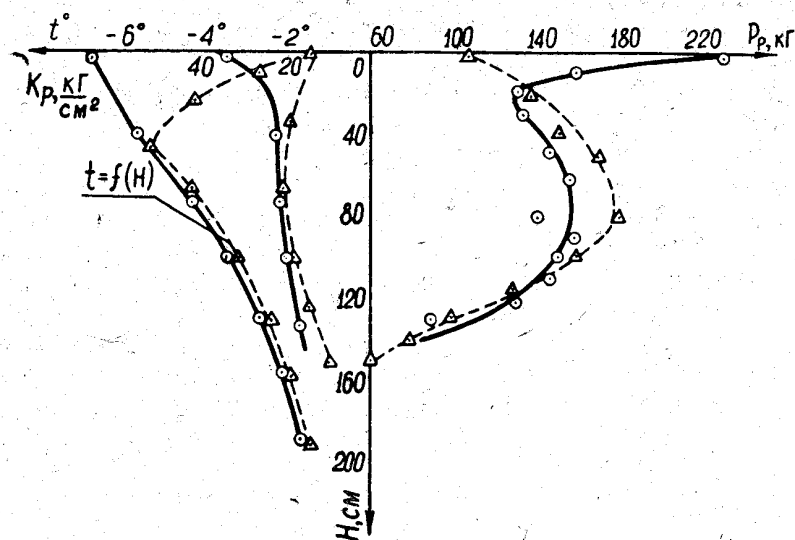


Рис. 1. Изменение температуры t , силы резания P удельной силы резания K_p по слою промерзания суглинка H при резании одиночным резцом с $\alpha = 75^\circ$, $b = 10$ мм, $h = 25$ мм: — 2/IV 1968 г. (число ударов ударника ДорНИИ $C=58$, температура воздуха -15°C); --- 4/IV 1968 г. ($C = 25$, $t_{\text{возд}} = -1,5^\circ\text{C}$)

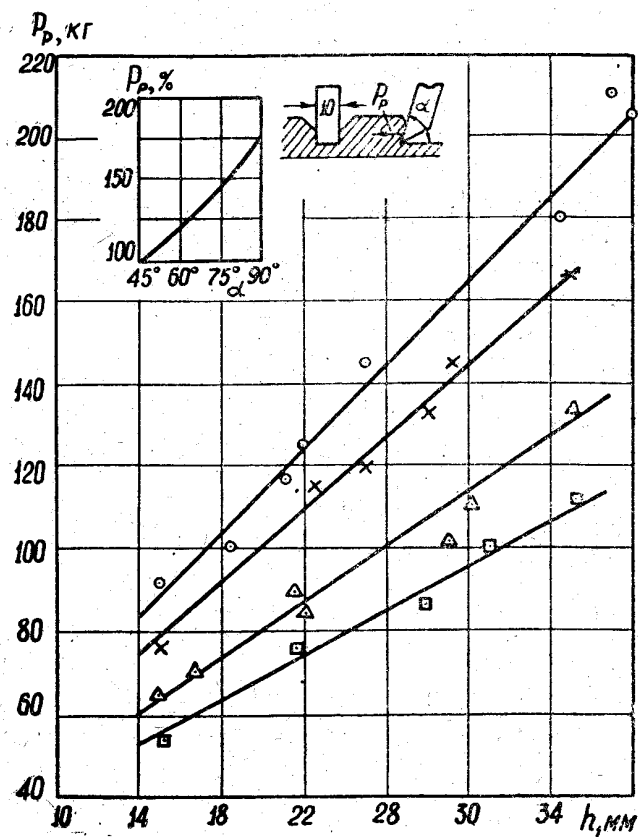


Рис. 2. Зависимость силы P_p резания мерзлого суглинка на глубине 1 м ($t = -3,3^\circ\text{C}$) от толщины стружки h и угла резания α : 1— 45° ; 2— 60° ; 3— 75° ; 4— 90°

В меньшей мере изменение температуры воздуха отражается на удельной силе резания $K_p = \frac{R_p}{F}$, поскольку с увеличением R_p за счет понижения температуры грунта почти пропорционально увеличивается (за счет понижения хрупкости грунта) площадь F поперечного сечения борозды, образующейся после прохождения резца при одинаковой толщине стружки по всей глубине промерзания.

Существенное влияние на силу резания оказывает угол резания α (рис. 2) и толщина стружки h . Увеличение толщины срезаемой стружки от 14 до 40 мм при резании с открытой поверхности приводит к пропорциональному увеличению силы R_p резания. Увеличение угла резания с 45 до 90° приводит к повышению силы R_p . Причем зависимость эта имеет нелинейный характер (рис. 2) и одинакова для любой точки при движении резца по слою промерзания грунта.
