

К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ МЕРЗЛОГО СЛОЯ ГРУНТА РАЗРУШЕНИЮ

И. Г. БАСОВ, М. П. ЧАСОВСКИХ, А. Н. ЩИПУНОВ

(Представлена кафедрой горных машин, рудничного транспорта и горной механики)

Отсутствие количественных показателей об изменении механических характеристик грунта по слою его промерзания не позволяет разработать методику достаточно точного расчета нагрузки на исполнительных органах машин, прорезающих мерзлый слой грунта по высоте (дисковые, фрезерные и баровые машины, траншейные и роторные экскаваторы). Отсюда возникает необходимость в комплексном исследовании сопротивляемости мерзлого слоя грунта разрушению. Наряду с определением механических характеристик грунта, взятого с различных по высоте участков мерзлого слоя, необходимо для данных условий выявить также сопротивление грунта статическому и динамическому вдавливанию пуансона, коэффициент сопротивления грунта резанию, коэффициент трения резцов о грунт.

Для определения сопротивления мерзлого слоя грунта резанию создана специальная установка (рис. 1), принцип работы которой заключается в следующем. В прорезанную землерезной машиной щель-траншею опускается направляющая рама 1. Каретка-резцедержатель 2 по направляющей раме опускается в крайнее нижнее положение. При включении электродвигателя 3 (может быть поставлен и ручной привод) и кулачковой муфты 4 приводится в действие барабан 5. На него наматывается канатик, который одним концом перемещает каретку 2 с резцом 6. Последний в начальный момент поворачивается относительно оси закрепления и внедряется в грунт, а затем срезает стружку определенной толщины. При этом на бумажной ленте фиксируется в функции пути реактивное усилие P_p , возникающее на венце 8 редукторного динамометра.

Момент, возникающий на валу барабана, может быть подсчитан по формуле

$$M_2 = \frac{P_p R i \eta}{\eta_n (1 - i \eta)} = P_p R k,$$

где R — радиус, на котором действует пружина, удерживающая от вращения венец планетарного редуктора;

i — передаточное число редуктора;

η — к. п. д. редуктора;

η_n — к. п. д. подвески венца редуктора

Усилие резания определится из выражения

$$P_{\text{рез}} = \frac{2M_2}{D_6} \eta_6,$$

где D_6 — диаметр барабана;
 η_6 — к. п. д. блока и подшипников каретки.

Скорость движения каретки-резцедержателя (скорость резания) можно изменять путем установки барабанов 5 различных диаметров. Диапазон возможного изменения скорости резания (при мощности двигателя 1,0 кВт) находится в пределах 0,45—1,1 м/сек.

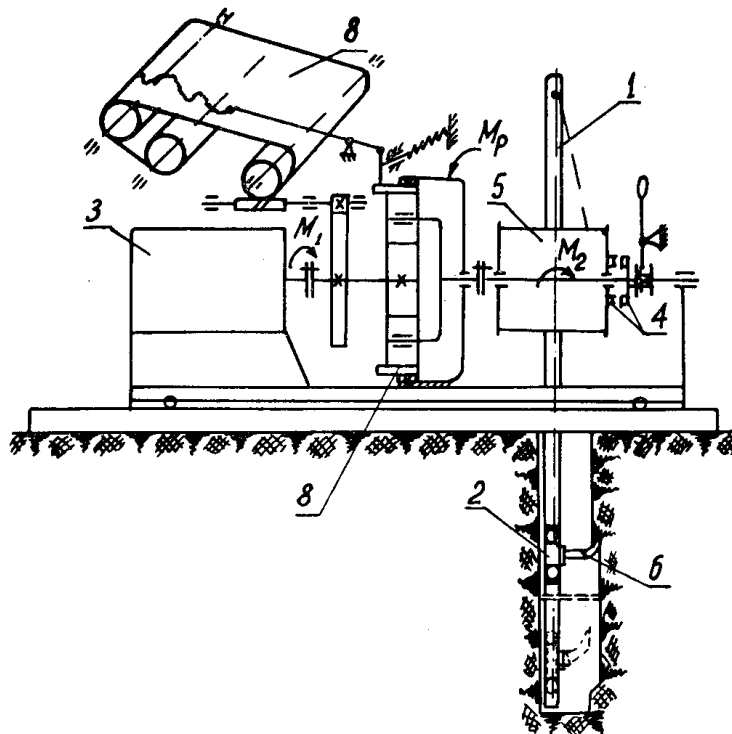


Рис. 1. Принципиальная схема установки для определения сопротивления резанию грунта одиночным резцом по слою промерзания

Каретка-резцедержатель устроена так, что может служить и тензометрической тележкой, с помощью которой можно осуществлять осциллографическую запись касательной и нормальной составляющих усилия резания. Использование для измерения усилия резания менее точного, но более простого редукторного динамометра дает возможность собрать большой статистический материал о сопротивляемости резанию грунтов различных физико-механических свойств. Тензометрированием же устанавливается более точная качественная и количественная оценка процесса резания грунта по слою промерзания.

Кроме того, описанная выше установка может быть использована и для оценки коэффициента трения стали о мерзлый грунт. Для этого вместо каретки 2 (рис. 1) к концу канатика крепятся специальные салазки. Направляющая рама из щели поднимается. Салазки опускаются на полную глубину в щель и при освобождении ранее сжатой пружины

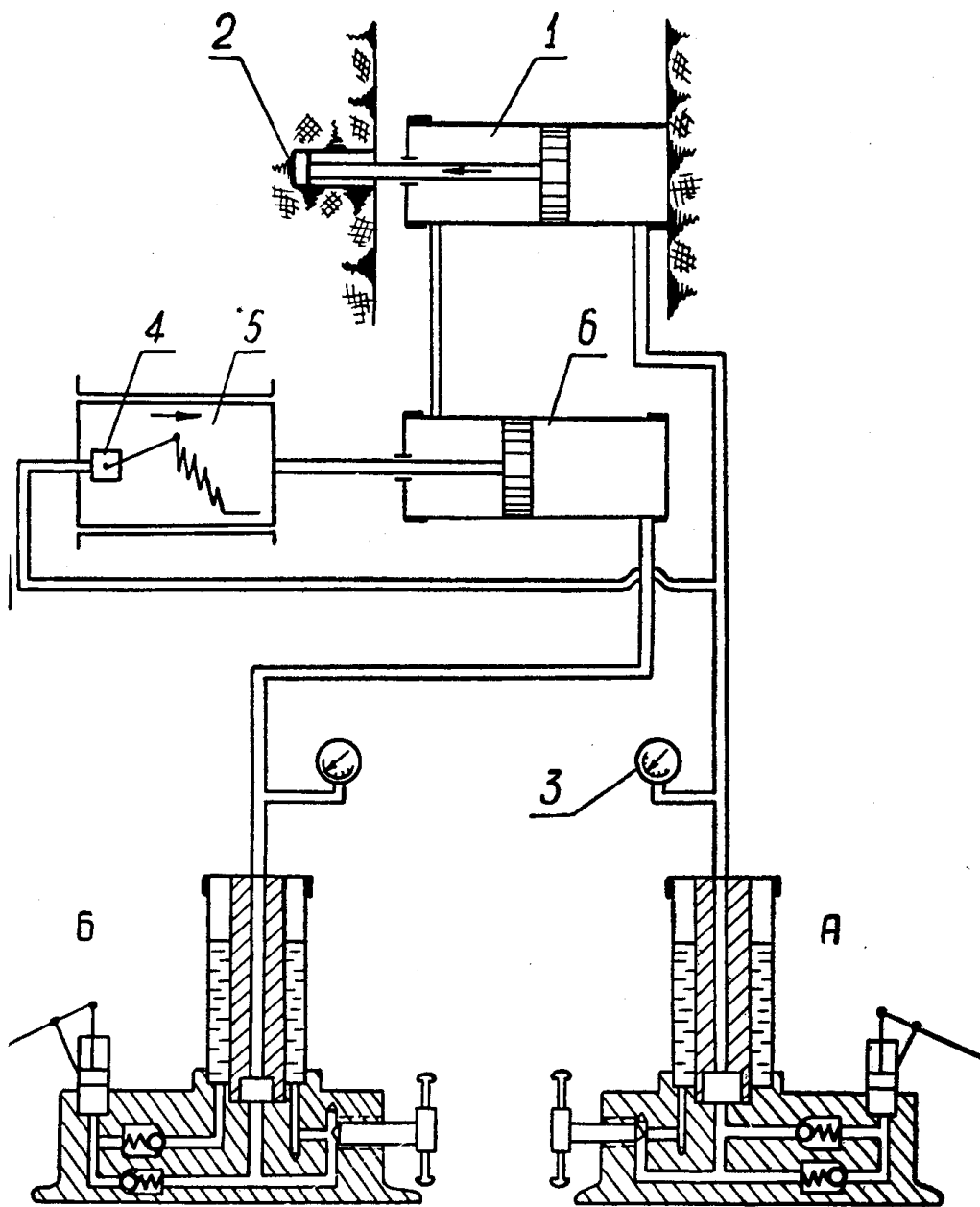


Рис. 2. Принципиальная схема установки для определения сопротивления грунта статическому вдавливанию пуансона

ны прижимаются с известным усилием к ее стенкам. При протаскивании салазок снизу вверх фиксируется затрачиваемое усилие, зная которое, можно определить изменение коэффициента трения по глубине щели.

Для определения сопротивления мерзлого грунта статическому вдавливанию пуансонов создана специальная установка. Принцип ее работы заключается в следующем. Закладной гидродомкрат 1 (рис. 2), на штоке которого крепится вдавливаемый пуансон 2, устанавливается на нужной высоте в прорезанной землерезной машиной щели. Внедрение пуансона осуществляется при работе ручного гидрокпресса А. Давление в заштоковой полости закладного гидродомкрата 1 контролируется по манометру 3 и фиксируется самописцем 4 на протягиваемой гидродомкратом 5 каратке 6 с закрепленной на ней ленте. Диаграмма

дает зависимость усилия по пути внедрения пуансона. Глубина внедрения 8 см. Выглубление пуансона осуществляется с помощью гидропресса Б через гидродомкрат 5. Площадь поперечного сечения пуансонов изменялась в пределах 0,5—2,0 см².

При незначительном изменении установка использовалась для определения предела прочности мерзлого грунта на одноосное сжатие в полевых условиях.
