

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЯ МЕЖЩЕЛЕВОГО ЦЕЛИКА ЗАКЛАДНЫМ ГИДРОДОМКРАТОМ

И. Г. БАСОВ, А. А. СДОБНИКОВ

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

В работе [1] нами был описан принцип рыхления мерзлого грунта путем нарезания щелей баровой машиной с одновременным разрушением межщелевого целика путем отрыва-отламывания его элементов с помощью закладного гидродомкрата. В данной статье приведены некоторые результаты экспериментов, проведенных в лабораторных и производственных условиях с целью установления необходимых усилий и целесообразных способов их приложения для разрушения межщелевого целика на крупные блоки (куски).

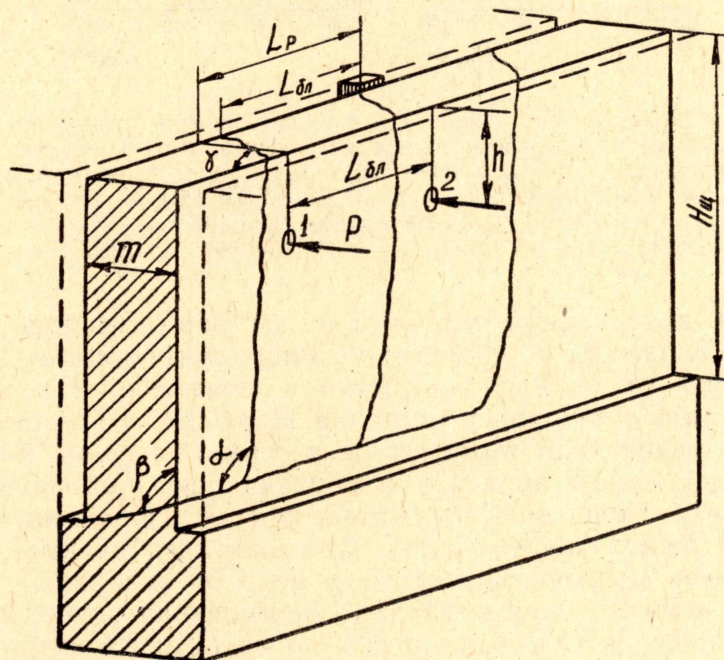


Рис. 1. Схема разрушения межщелевого целика закладным гидродомкратом

Эксперименты по отделению от межщелевого целика мерзлого грунта крупных блоков в лабораторных условиях проводились на специально сконструированном для этих целей стенде. Межщелевой целик имитировался Т-образной моделью (рис. 1) из грунта. Модели изготов-

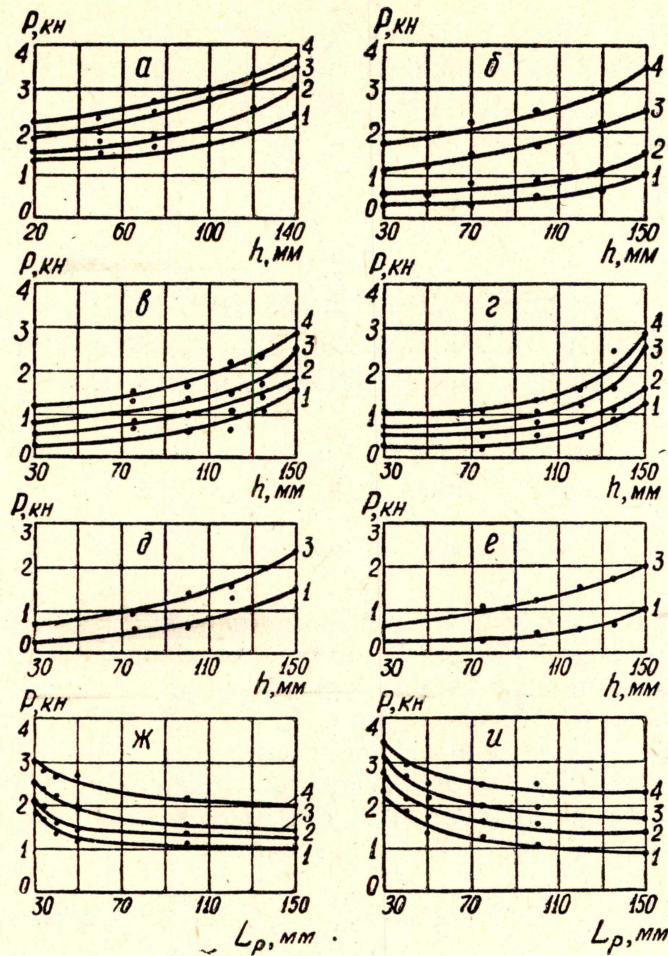


Рис. 2. Изменение усилия P , необходимого для отделения блока от межщелевого целика, в зависимости от места его приложения при $H_{щ}=200$ мм; $m=100$ мм; $L_p=50$ мм (а, в, д) и $L_p=100$ мм (б, г, е); $h=50$ мм (ж), $h=100$ мм (и) и температуре мерзлой супеси (влажностью $W=19-22\%$) в °К: 1 — 268°; 2 — 263°; 3 — 258°; 4 — 253°

лялись в 1/10 натуральной величины путем формирования из грунтов естественного сложения. При формировании грунт уплотнялся до плотности, примерно равной его плотности в естественных условиях, что контролировалось с помощью ударника ДорНИИ. Образцы выдерживались при определенной температуре в термокамере не менее 72 часов. Весовая влажность образцов поддерживалась постоянной. Во время эксперимента утолщенная часть модели (рис. 1) зажималась между щек станда и разрушающее усилие P создавалось ручным гидрокпрессом. Разрушение моделей межщелевых целиков заданной толщины m (рис. 1) производилось при имитации определенной глубины $H_{щ}$ щели, глубины h заложения гидродомкрата и плеча L_p приложения усилия P в горизонтальной плоскости.

Эксперименты показали, что с изменением h и L_p разрушение мерзлого грунта межщелевого целика происходит путем развития трещин, образующих в основных плоскостях углы, изменяющиеся в пределах $\alpha=90-120^\circ$; $\beta=100-110^\circ$ и $\gamma=100-140^\circ$. Такие величины углов свидетельствуют о том, что разрушение межщелевой полосы закладным гидродомкратом происходит при наличии как сдвигающих де-

формаций, так и деформаций отрыва. При постоянных $H_{ш}$, h , L_p , t и прочих равных условиях объемы отделяемых блоков получаются примерно одинаковыми.

С увеличением h на модели с 30 мм до 150 мм усилие, необходимое на отделение блока грунта от межщелевого целика, монотонно возрастает почти в 3 раза (рис. 2, а-е). При этом обычно угол β уменьшается до своего нижнего предела. Повышение усилия P и уменьшение угла β с сокращением плеча ($H_{ш}-h$) можно объяснить тем, что разрушение в таком случае происходит в основном за счет сдвигающих деформаций.

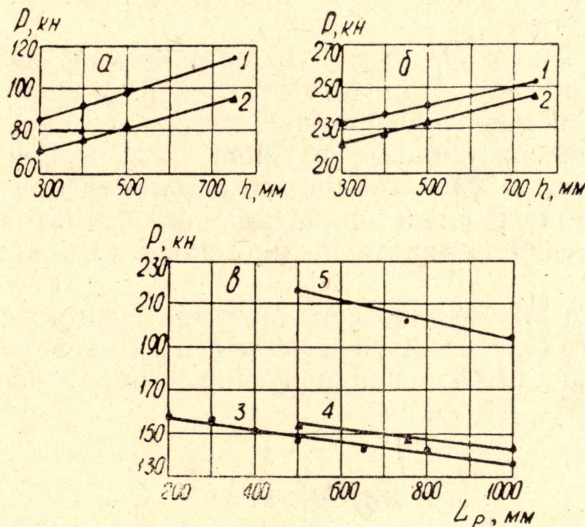


Рис. 3. Зависимость усилия разрушения межщелевого целика мерзлой супеси ($W=10\%$, $t=267^\circ K$, $C=340$) от места его приложения при $H_{ш}=1600$ мм; длине плеча L_p : 1—500 мм; 2—1000 мм, глубине h заложения гидродомкрата: 3—300 мм, 4—500 мм, 5—1000 мм и толщине t межщелевого целика: а — 400 мм, б — 1200 мм, в — 750 мм

Увеличение L_p с 30 мм до 150 мм приводит к снижению усилия P примерно на 30% (рис. 2, ж, з). При этом углы α и γ приближаются к своим верхним пределам. Это свидетельствует о том, что увеличение плеча приводит к преобладанию отрывающих деформаций, происходящих при отделении блоков. С понижением температуры образцов от $268^\circ K$ до $253^\circ K$ усилие P увеличивается примерно в три раза (рис. 2).

Эксперименты показали, что модели межщелевых целиков, изготовленные из супеси, значительно лучше сопротивляются разрушению, нежели модели из суглинистых грунтов и глины. Этим еще раз подтверждается, что мерзлые супеси естественного залегания значительно лучше сопротивляются любым видам деформаций (в сравнении с другими грунтами).

Для проверки результатов лабораторных исследований были проведены по аналогичной схеме эксперименты в производственных условиях при разрушении межщелевых целиков супесей с глубиной промерзания до 2 м. Характер изменения усилия P в зависимости от места его приложения, полученный в производственных условиях (рис. 3), а также углов α , β , γ , хотя и незначительно, но отличается от аналогичных зависимостей, выявленных в лабораторных условиях (рис. 2). Этого можно было ожидать, поскольку модели межщелевых целиков не-

возможно было выполнить с переменной прочностью по глубине щели, что имеет место в натуральных условиях. Если учесть, что усилия P , полученные при разрушении моделей, для перевода к натурным условиям необходимо увеличить в 100 раз, то данные лабораторных исследований можно считать соизмеримыми с производственными.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Установлена возможность регулирования величины (объема) блоков, отделяемых от межщелевого целика.

2. С понижением температуры мерзлых грунтов сопротивляемость их разрушению закладным гидродомкратом увеличивается. Наибольшую сопротивляемость разрушению при прочих равных условиях имеют супесчаные грунты.

3. Уменьшение плеч ($H_{щ}-h$) и L_p приложения усилия P приводит к увеличению последнего. При этом углы α , β , γ уменьшаются, свидетельствуя о преобладании сдвигающих деформаций разрушения.

4. Для уменьшения усилия P глубина h заложения гидродомкрата не должна превышать 500 мм. С целью регулирования степени рыхления межщелевого целика шаг срабатывания автоматически действующего закладного гидродомкрата можно принимать в пределах 300—1000 мм.

5. Для разрушения межщелевых целиков грунтов с глубиной промерзания до 2 м и более с изменением m и L_p в пределах соответственно 0,5—1,2 м и 0,3—1,5 м закладной гидродомкрат должен развивать усилие не менее 350—400 кн.

ЛИТЕРАТУРА

1. О. Д. Алимов, И. Г. Басов, А. А. Сдобников, Ф. Ф. Зелингер. Резание мерзлого грунта с одновременным скалыванием. Механизация строительства, № 1, 1966.
-