

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ АРКТИЧЕСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРА «ШАРИКОВЫЙ ШТАМП ПШ-1», КРИОЛАБ

Леменков В.А.

РГГРУ-МГРИ им. С. Орджоникидзе, гидрогеологический факультет, кафедра инженерной геологии
E-mail: wasiliy.lemenkov@gmail.com

Физико-механические свойства грунтов непрерывно изучаются отечественными учеными для определения и усовершенствования их методов [4, 5, 7]. Изучение свойств физико-механических грунтов подробным образом освещено в многочисленных работах отечественных ученых [1–3 и др.]. Начиная с 1960-х гг. интенсивно разрабатывается механика грунтов, как особая ветвь строительной дисциплины. Предметом изучения механики грунтов в работах советских ученых являются природные материалы — грунты, а также процессы их взаимодействия со зданиями и сооружениями, поскольку физико-механические свойства грунтов — определяющие в процессе постройки зданий и прокладки инфраструктуры. Методология данных и других работ отечественных ученых была использована в качестве руководящей при планировании эксперимента по определению деформационных свойств мерзлых грунтов.

Сжимаемостью или уплотнением грунтов называют способность грунта изменять свое строение (уменьшаться в объеме) в результате воздействия внешнего давления. Характер уплотнения напрямую зависит от структуры почв, минералогического и гранулометрического состава, рыхлости, структуризации внутренних связей и вида нагрузки. В общей сложности с увеличением пористости грунта также увеличивается абсолютная величина уплотнения. Сжимаемость грунтов (коэффициент сжимаемости m_0) определяется по формуле: $m_0 = \operatorname{tg} \alpha$ (тангенс угла наклона компрессионной кривой), или $m_0 = (e_1 - e_2)/(p_2 - p_1)$, где e_1 — величина коэффициента пористости при сжатии p_1 ; e_2 — величина коэффициента пористости при сжатии p_2 . Наглядно сжимаемость грунтов продемонстрирована на компрессионной кривой в результатах испытаний (см. рис.), где очевидно, что тангенс угла наклона отрезка компрессионной кривой к оси давлений $\operatorname{tg} \alpha$ характеризует сжимаемость грунта в рассматриваемом диапазоне давлений (от p_1 до p_2), так как чем больше угол наклона α , тем больше будет и сжимаемость грунта. Эта величина носит название коэффициента сжимаемости грунта и обозначается m_0 .

Перед опытом прибор устанавливался по уровню, сопротивление пружины компенсировалось нагрузкой AP . Поэтому, величина нагрузки, действующей на образец в процессе испытания, равнялась $P = Q - AP$, где Q — нагрузка на грузовой площадке. При открытом стопорном винте штампа ножка индикатора подводилась к грузовой площадке. Далее, нагружая грузовую площадку гириями, определялась нагрузка, т. е. величина AP (с точностью до 50 г), при которой начинается движение штока, фиксирующееся по отклонению стрелки индикатора.

Для определения эквивалентного сцепления образец мерзлого грунта, выдержанный при определенной температуре, устанавливался на определенную плиту прибора. Шариковый штамп доводился до поверхности грунта и закреплялся стопорным винтом. Затем индикатор был установлен на нулевую отметку. Передача нагрузки на образец мерзлого грунта осуществлялась путем ослабления стопорного винта. Одновременно включался секундомер и брались отсчеты по индикатору, которые записывались в журнал в реальном времени в полуавтоматическом режиме.

Все опыты проводились при фиксированных заданных значениях температуры ($-3,7$ °С). В ходе эксперимента шариковый штамп вдавливался в грунт под постоянной нагрузкой. Далее проводился замер деформации грунта под шариковым штампом (измерялась осадка шарикового штампа) до полной стабилизации деформации грунта под воздействием нагрузки. Деформация прекращалась, когда штамп приходил в равновесие. Достигнутое при этом удельное давление определялось как длительное сопротивление грунта.

