

С. В. ИГНАТОВ

«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

При выполнении инъекционных свай и анкеров, а также при цементационном упрочнении грунтов оснований происходит опрессовка окружающего грунтового массива. Это ведет к увеличению плотности его сложения, угла внутреннего трения и сцепления. Для определения влияния опрессовки на окружающий грунт автором были выполнены лабораторные исследования. Целью данных исследований было определение изменения физических и механических характеристик околосвайного грунта не только в пространстве, но и во времени. Для лабораторных опытов использовались пески средней крупности и супесь пылеватая.

При проведении опытов по изучению изменчивости свойств грунтов, за счет инъекции цементного раствора в скважины, использовались цилиндрические емкости диаметром 750 мм и высотой 0,9 метра с начальным диаметром скважины 110 мм. Давление инъекции, замеряемое на инъекционном оборудовании, составляло 0,15 МПа.

Изменение прочностных характеристик оценивалось по сопротивлению грунта динамическому зондированию. Опытное зондирование проводилось на 7, 14 и 28 сутки после выполнения инъекции, шаг зондирования в направлении от оси скважины составлял 50 мм, по глубине – 150 мм. По полученным значениям удельного сопротивления погружению зонда согласно [1] определялось изменение угла внутреннего трения и сцепления.

Выполненные опытные работы показали, что сопротивление грунтов динамическому зондированию: возрастало с увеличением времени от момента инъектирования и уменьшалось в радиальном направлении от оси заинъектированного тела. Для глинистых грунтов увеличение сопротивления зондированию также увеличивается к центру инъекционного тела (рис. 1). Это обусловлено изменением показателя консистенции околосвайного пространства за счет изменения влажности в исследуемом объеме грунта.

В соответствии с [1] при увеличении сопротивления зондированию происходит и увеличение прочностных характеристик грунта (угла внутреннего трения и сцепления).

Так, при изменении условного динамического сопротивления супеси пылеватой с 3,6 мПа на седьмые сутки до 5,6 мПа на 28 сутки, угол внутреннего трения изменяется с 27° до 28°, а удельное сцепление с 30 кПа до 35 кПа. Условное динамическое сопротивление супеси в радиальном направлении на 28 сутки в уровне центра заинъектированного тела изменяется с 9 МПа (на границе инъекционного тела) до 6,0 мПа на удалении от него.

Данному изменению соответствует уменьшение угла внутреннего трения с  $29^\circ$  до  $28^\circ$ , удельного сцепления – с 40 кПа до 36 кПа. Увеличение сопротивления динамическому зондированию для супеси пылеватой в период 7–28 суток, после устройства инъекционного тела соответствует характеру изменения показателя текучести.

Изменение условного динамического сопротивления песка среднего на границе инъекционного тела в период 7–14 суток составляет не более 0,5 МПа, что говорит о стабилизированном состоянии и о постоянном значении угла внутреннего трения и сцепления. Однако в радиальном направлении происходит существенное снижение сопротивления динамическому зондированию: с 6 МПа на границе инъекционного тела до 3,0 МПа на расстоянии 250 мм. При этом происходит уменьшение угла внутреннего трения с  $35,5^\circ$  до  $33^\circ$ , а сцепления с 1,2 кПа до 0,0 кПа.

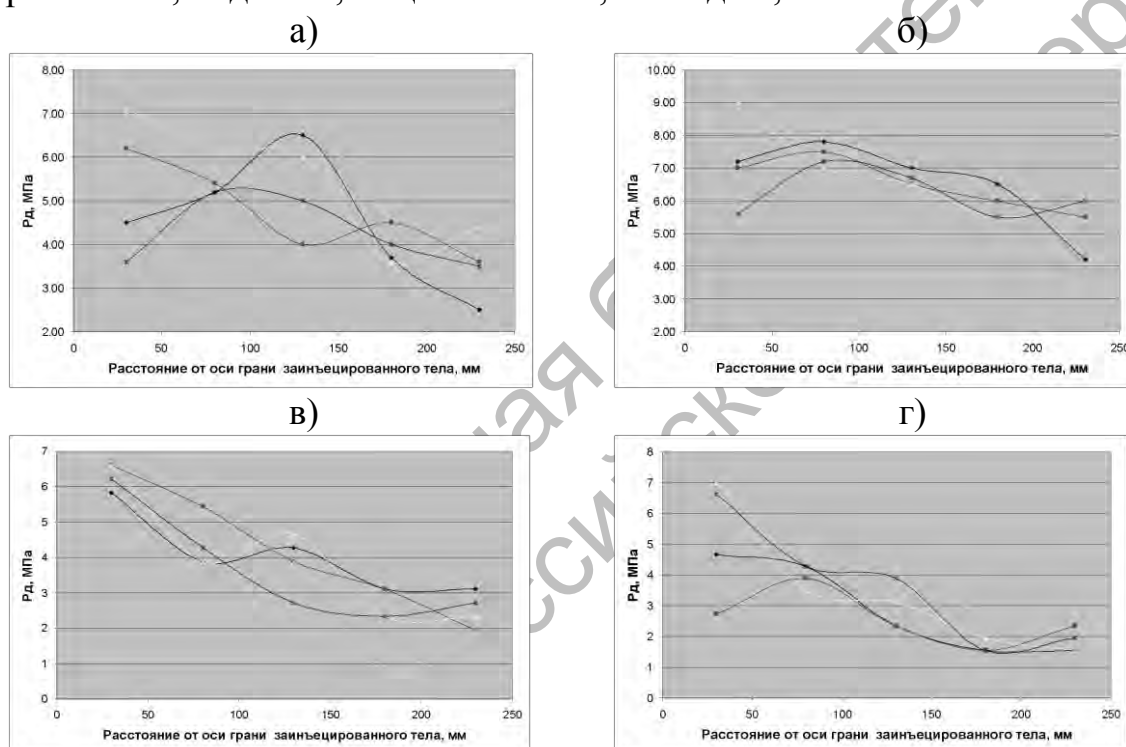


Рис. 1. Изменение условного динамического сопротивления грунта: а, б) супесь пылеватая через 7 и 28 суток; в, г) песок средний через 7 и 14 суток соответственно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным динамического зондирования. Правила определения: ТКП 45–5.01–17–2006 (02250). – Введ. 03.03.2006. – Минск : Минстройархитектуры, 2006. – 20 с.