

**Определение дилатантных перемещений в несвязном грунте  
в условиях дополнительного «стеснения»**

Уласик Т.М.

Белорусский национальный технический университет

Дилатантные перемещения для условий «стесненной» дилатансии, определенные нами в испытаниях крупного песка крупного, среднеоднородного оказались незначительными и составили  $\delta_d = 0,14$  мм при  $\sigma_o = 0,1$  МПа;  $\delta_d = 0,19$  мм при  $\sigma_o = 0,2$  МПа (коэффициентом упругого отпора в испытаниях  $K = 420$  МН/м<sup>3</sup>). Соответствующие им дилатантные напряжения составили 0,05 и 0,075 МПа.

Такие перемещения, составляющие доли миллиметров, вызывают значительный прирост нормального давления в плоскости сдвига. В момент сдвига грунт достигает определенной или так называемой «критической» плотности. Насколько близка плотность грунта от начала испытания к «критической», определит дальнейшее поведение образца. В проведенных опытах на сдвиг несвязных грунтов при различных значениях нормального давления в диапазоне 0,1 до 0,5 МПа предельные сдвигающие напряжения возникали и при контракции, и при дилатансии грунта.

В опытах наблюдались следующие варианты сдвига несвязного грунта: 1-й вариант, когда исследуемый образец сначала испытаний проходит этап контракции или уплотнения, уменьшения его объема, затем на нескольких ступенях нагружения нормальное давление остается постоянным и далее начинается этап дилатансии, выражающийся в росте дилатантной составляющей напряжения  $\Delta\sigma_d$ , который завершается сдвигом; 2-й вариант, когда от начала испытаний идет этап контракции, нормальное давление при этом существенно снижается и на этом этапе происходит сдвиг; 3-й вариант, от начала опыта начинается уплотнение грунта или его контракция и уже непосредственно перед сдвигом нормальное давление незначительно увеличивается; 4-й вариант, когда сразу после приложения сдвигающего усилия наблюдается дилатансия исследуемого грунта, нормальное давление в ходе всего опыта увеличивается и в конце испытания наступает сдвиг.

Из этого следует, что достижение «критической» плотности после этапа контракции позволяет зернам несвязного грунта переупаковаться так, что на этапе дилатансии, постепенно приближаясь к состоянию «критической» плотности, несвязный грунт проявляет большую сопротивляемость сдвигу, чем при условии только дилатансии. Следовательно, контракция несвязных грунтов является определяющим фактором дальнейшего процесса сдвига.