

Влияние плотности сложения и дисперсности песков на показатели прочности на срез в условиях заданных деформаций

Научный руководитель – Широков Владимир Николаевич

chenzheng l.¹, Сурина П.П.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия, *E-mail: lichenzheng0912@gmail.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия, *E-mail: pelageyasurina@gmail.com*

В качестве параметров, характеризующих сопротивление грунтов срезу, в работе использованы значения максимальных ($\tau_{\text{макс}}$) и длительных ($\tau_{\text{длит}}$) касательных напряжений при нормальных напряжениях 100, 200 и 300 кПа, а также соответствующие значения сцепления ($C_{\text{макс}}$ и $C_{\text{длит}}$) и угла внутреннего трения ($\phi_{\text{макс}}$ и $\phi_{\text{длит}}$). Эксперименты выполнялись с использованием комплекса АСИС со скоростью среза 1 мм/мин. Объектом исследований стали аллювиальные пески, отобранные в долине реки Москвы на территории Звенигородской биологической станции. Отложения первой террасы ($a_1\text{IIIsb}$) представлены песком средне-мелкозернистым (по Е.М. Сергееву), вторая терраса ($a_2\text{IIIIV}$) сложена песками крупными. Их значения плотности в плотном ($\rho_{\text{пл}}$) и рыхлом ($\rho_{\text{рыхл}}$) сложении, а также параметры сопротивления грунтов срезу представлены в таблице.

Анализ результатов экспериментов свидетельствует о том, что, независимо от дисперсности, при всех нормальных нагрузках значения $\tau_{\text{макс}}$ и $\tau_{\text{длит}}$ у песка плотного сложения выше, чем у рыхлого.

При этом значения $\tau_{\text{длит}}$ независимо от сложения песков для каждого их вида оказываются достаточно близкими, однако с ростом нормальных напряжений степень различия $\tau_{\text{длит}}$ увеличивается.

Значения $\tau_{\text{макс}}$ практически всегда выше у крупнодисперсного образца. Подобное соотношение наблюдается и для $\tau_{\text{длит}}$ при плотном сложении. Однако при рыхлом сложении $\tau_{\text{длит}}$ практически не зависит от дисперсности песков.

Величины угла внутреннего трения ϕ и сцепления C изученных песчаных грунтов в первую очередь зависят от плотности сложения: в плотном сложении названные параметры оказываются выше, чем в рыхлом сложении. Причём, более дисперсные пески имеют большее сцепление, а более грубые - угол внутреннего трения.

Важно отметить, что при рыхлом сложении песков значения сцепления и угла внутреннего трения практически не зависят от их дисперсности.

Иллюстрации

**Показатели физических и прочностных свойств
песков**

(символы указаны в тексте)

Показатели свойств	Пески средне-мелкозернистые			Пески крупные		
<i>Плотное сложение</i>						
$\rho_{пл}$, г/см ³	1,73			1,76		
* $\tau_{макс}$, кПа	168	236	352	160	305	463
* $\tau_{длит}$, кПа	44	74	127	47	86	142
$C_{макс}$, кПа	68			6		
$C_{длит}$, кПа	0			0		
$\Phi_{макс}$, град.	43			57		
$\Phi_{длит}$, град.	22			25		
<i>Рыхлое сложение</i>						
$\rho_{рыхл}$, г/см ³	1,44			1,42		
* $\tau_{макс}$, кПа	37	71	112	39	79	115
* $\tau_{длит}$, кПа	35	63	104	34	65	100
$C_{длит}$, кПа	0			2		
$\Phi_{длит}$, град.	21			21		

* $\tau_{макс/длит}$ соответственно при 100, 200, 300кПа

Рис. 1. Показатели физических и прочностных свойств песков