

Эффективность укрепления цементацией глинистых грунтов Московского региона

Научный руководитель – **Фуникова Виктория Викторовна**

Анохина Вера Андреевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: 7Vera702@mail.ru

Вопросами укрепления дисперсных грунтов, которые занимают большую часть приповерхностного слоя территории России, занимались различные исследователи: В.М. Безрук, Н.А. Ларионова, Е.Н. Самарин, С.Г. Богов, Л.В. Гончарова, Е.Н. Огородникова, Т.А. Барабошкина и др.

Целью данной работы является анализ влияния гранулометрического состава глинистых грунтов на их укрепление методом цементации. Объектом исследования являются глинистые грунты территории Московского региона: глина легкая пылеватая полутвердая (J_{3v}) и суглинок легкий песчанистый тугопластичный ($g\Pi ms$).

Экспериментальные исследования заключались в создании модельных образцов грунтов при оптимальной влажности путём введения цемента марки М500 в количествах 4, 7 и 10% от массы сухого грунта.

Эффективность укрепления грунтов исследовалось по динамике одноосного сжатия образцов (см. табл.), простоявших в воздушно-сухой и воздушно-влажной средах на 7, 14, 28, 60 и 90 день, а также при одном цикле замораживания на 28 день укрепления. По полученным данным можно отметить, что в воздушно-сухой среде прочность укрепленных образцов выше, чем в воздушно-влажной. Максимальные показатели прочности достигнуты для суглинка с 10% цемента в воздушно-сухой среде (6,22 МПа), у глины на 1,2 МПа ниже. Минимальные значения прочности характерны для глины в воздушно-влажной среде, прочность которой изменялась от долей единицы до 2,10 МПа при содержании 10% цемента. Наиболее значительные изменения прочности происходят в первые 28 дней, причем у суглинка она в 1,5 раза выше, чем у глины. Это обусловлено различием в гранулометрическом составе, песчаная фракция способствует формированию более прочной структуры. При увеличении количества цемента с 4% до 10% прочность образцов для обоих типов грунтов возрастает на 20–30%. После одного цикла замораживания наблюдается снижение прочности относительно исходной прочности на одноосное сжатие на 28 день укрепления для обоих типов грунтов, но общая динамика увеличения роста прочности с увеличением содержания цемента остается.

Иллюстрации

Образец	Показатель	Диапазон изменения прочности на одноосное сжатие грунтов с различным содержанием цемента за время укрепления от 7 до 90 дней, МПа			Прочность на одноосное сжатие на 28 день укрепления (знамен. дроби) и после 1 цикла замораживания (числит. дроби), МПа		
		4%	7%	10%	4%	7%	10%
Глина легкая пылеватая полутвердая	Воздушно-влажная среда	0,18 – 0,89	0,26 – 1,28	0,35 – 2,10	$\frac{0,24}{0,57}$	$\frac{0,32}{0,68}$	$\frac{0,48}{0,83}$
	Воздушно-сухая среда	2,59 – 4,03	2,71 – 4,77	2,83 – 5,03	$\frac{2,49}{3,61}$	$\frac{3,15}{4,13}$	$\frac{3,69}{4,63}$
Суглинок легкий песчанистый тугопластичный	Воздушно-влажная среда	2,29 – 4,23	2,63 – 4,73	2,87 – 5,03	$\frac{2,68}{3,47}$	$\frac{3,54}{4,26}$	$\frac{4,21}{4,74}$
	Воздушно-сухая среда	3,12 – 4,86	3,44 – 5,92	3,65 – 6,22	$\frac{3,73}{4,22}$	$\frac{4,85}{5,34}$	$\frac{5,64}{5,84}$

Рис. : Таблица 1. Изменение прочности на одноосное сжатие укрепленных глинистых грунтов