

**Опыт инъекционного уплотнения массива грунта при строительстве в г.  
Краснодаре**

**Волобуева Оксана Викторовна**

*Студент (бакалавр)*

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

*E-mail: ox.volobueva@yandex.ru*

Особенности геологического строения г. Краснодара, а именно глубины залегания слабых грунтов (глины и суглинки, которые отличаются разной степенью заторфованности, торфы), а также отнесение территории к зоне с интенсивностью сейсмического эффекта в 9 баллов по шкале MSK-64 оставляют проектировщикам и строителям узкий спектр возможностей работы с такими грунтами. Данные обстоятельства позволили рассмотреть опыт применения метода напорной инъекторной цементации для заторфованных и биогенных отложений в условиях второй надпойменной террасы р. Кубань. Объектом изучения послужили озерно-аллювиальные заторфованные суглинки и глины, залегающие с глубины 10,0-15,0 м. В кровле (2,0-3,0 м) заторфованные, водонасыщенные, с прослоями торфа от 0,1 до 2,0 м. Предметная область сводилась к изучению физико-механических свойств грунтов с целью сравнения показателей грунтов до и после цементационного укрепления.

Метод напорной инъекторной цементации грунтов основан на инъекционном уплотнении грунтов, путем нагнетания в них цементного раствора под давлением. Застывший цементный раствор образует армирующий каркас, напоминающий корни дерева, «стволом» которого является погруженный в грунт стальной инъектор. Действующими нормативными документами [1] не рассматривается цементационное укрепление заторфованных грунтов. Вместе с тем, для отложений показано, что слабощелочная среда и химический состав изучаемых грунтов не способствуют угнетению роста цементных кристаллов [2].

В основу работы взяты результаты лабораторных испытаний грунтов двух объектов жилой застройки г. Краснодара (рис. 1). В первом случае проводилось усиление суглинков легких пылеватых, мягкопластичных (ИГЭ-3) и песка мелкого, средней плотности, насыщенного водой (ИГЭ-4). Во втором случае укреплению подверглись глины тяжелые, мягкопластичные, с заторфованностью от 8-9% до 26% (ИГЭ-9, 10). Повторное опробование грунтов было проведено через 1,5-2 месяца после их цементации.

Таким образом, укрепление грунтов повышает несущую способность грунтов, способствует предотвращению развития сверхнормативных осадок основания и уменьшению расчетной сейсмичности строительной площадки.

### **Источники и литература**

- 1) СП 22 133330-2011 Основания зданий и сооружений. М.: Росстандарт, 2011
- 2) Жилин А.А., Лукманов Т.А., Рогожкин Д.К. Контроль цементации заторфованных грунтов в Краснодаре /Сб. науч. трудов: Инженерная геология С-З Кавказа и Предкавказья: современное состояние и основные задачи. Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. С. 164-166.

### **Слова благодарности**

Автор выражает благодарность руководству ООО «Геострой Холдинг» и научному руководителю доценту кафедры региональной и морской геологии КубГУ к.г.-м.н., доценту Любимовой Т.В.

### **Иллюстрации**

№ ИГЭ	Параметры исходного грунта			Параметры укрепленного грунта		
<i>Объект 1</i>						
	Модуль деформации E, МПа	Удельный вес грунта, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости	Модуль деформации E, МПа	Удельный вес грунта, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости
3	9	1,93	0,86	24	2,02	0,61
4	23	1,96	0,72	36	2,04	0,51
<i>Объект 2</i>						
9,10	3,0-4,0	1,33-1,65	2,24-3,0	22-23	1,85-1,96	0,75-1,17

Рис. 1. Сравнительная характеристика свойств грунтов