

УДК 625.731

Студ. А.С. Новокшанов
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

ХИМИЧЕСКОЕ УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ ПРИ ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Активное развитие крупных городов привело к необходимости осваивать новые площадки строительства со сложными инженерно-геологическими условиями. Строительство на данных территориях невозможно осуществить без дополнительных мероприятий по улучшению прочностных и деформационных характеристик грунтов. При этом в зависимости планируемых нагрузок от проектируемого сооружения возможно использование следующих методов укрепления грунта: замена слабых грунтов на уплотненное песчаное основание; использование геодрен; механическое уплотнение грунтов; армирование грунта грунтовыми или буровыми колоннами; бурсмесительный метод; химическое укрепление грунтов.

Химическое укрепление грунтов является искусственным преобразованием грунтов путем химической обработки различными реагентами. При этом протекающие реакции взаимодействия реагентов между собой и с компонентами грунта должны обеспечивать долговечность приобретенных им строительных свойств (прочность, упругость, гидрофобность и др.). Процесс укрепления грунтов включает ряд технологических операций (размельчение, перемешивание, дозирование вяжущих, увлажнение, приготовление растворов, инъектирование, уплотнение), обеспечивающих в результате активного воздействия на грунт связующих и других веществ высокую плотность, прочность и длительную устойчивость укрепленного грунта как в сухом, так и водонасыщенном состоянии. Существует несколько химических способов закрепления грунтов: цементация, глинизация, битумизация, силикатизация, смолизация, электрохимическое закрепление [1].

Суть химического метода – изменение физико-механических характеристик грунтов под воздействием нагнетаемых в грунт под давлением инъекционных растворов с помощью специальных установок.

Способы химического укрепления грунтов (наиболее рациональные способы представлены в таблице) по типу используемых инъекционных материалов в зависимости от типов грунтов подразделяются на цементацию, силикатизацию и смолизацию; по методу введения раствора в грунт – на обычную инъекцию и струйную цементацию. Для снижения стоимости дорожных и аэродромных одежд во многих районах вместо

каменных материалов применяют местные грунты, отходы или попутные продукты промышленных предприятий. Как правило, использование таких материалов требует их укрепления с помощью связующих, например портландцемента, шлакопортландцемента, извести, жидкого стекла, битумов, различных эмульсий [2].

Способы применения химических методов укрепления грунтов

Способы укрепления грунтов	Характеристики закрепляемого грунта		Рекомендуемый тип и вид инъекционного раствора		Назначение растворов
	Тип грунтов	Коэффициент фильтрации грунта, м/сут			
1	2	3	4	5	6
Цементация	Скальные, полускальные, дисперсные, крупнообломочные, крупно- и среднезернистые пески	От 50 до 100	Цементные	Цементные, с инертными и химическими добавками разного назначения, пенорастворы, растворы на основе тонкодисперсных цементов	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта
			Цементноглинистые	Цементноглинистые с добавками разного назначения	
	Грунты любые, преимущественно мелкозернистые и пылеватые пески, супеси	От 0,3 и выше	Растворы на основе тонкодисперсных минеральных вяжущих (типа «Микродура»)	На основе тонкодисперсных цементов с пластификатором и ускорителем схватывания	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта
	Грунты связные (суглинки, глины супеси)	От 0,3 и выше	Цементноглинистые	Растворы на основе цемента с добавками минеральных материалов	Восстановление потерь объема грунта при просадках
Струйная цементация	Несвязные грунты (гравий, песок и т.п.) и связные грунты (суглинки и глины)	Не регламентируется	Цементные	Цементные, цементобentonитовые, с силикатом натрия и химическими добавками	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Силикатизация	Скальные трещиноватые, любые крупнообломочные, среднезернистые и крупнозернистые, мелкозернистые пески, лессы	От 5 до 80	Двухрастворная силикатизация	Силикат натрия, хлористый кальций	Повышение водонепроницаемости трещиноватых, прочностных и водонепроницаемости дисперсных грунтов
	Грунты любые, преимущественно среднезернистые и мелкозернистые, пылеватые пески, лессы	От 0,5 до 20,0	Однорастворная силикатизация	Растворы силиката натрия с отвердителями – растворами кислот и щелочей, полимерные вспенивающиеся	
Смолизация	Грунты любые, преимущественно мелкозернистые, пылеватые пески, супеси	От 0,3 и выше	Растворы смол	Карбамидные и другие виды полимерных смол, полимерные вспенивающиеся	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта

Таким образом, можно сделать вывод о том, что химический метод укрепления грунта является эффективным, удобным и перспективным. Свойства грунта улучшаются, прочность и водостойкость повышаются, что позволяет перейти на следующий этап строительства автомобильной дороги.

Библиографический список

1. Строительство автомобильных дорог: учебник / коллектив авторов; под ред. В.В. Ушакова и В.М. Ольховикова. М.: Кнорус, 2013. 576 с.
2. СТО НОСТРОЙ 2.3.18-2011. Освоение подземного пространства. Укрепление грунтов инъекционными методами в строительстве. М.: БСТ, 2012. 66 с.