

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВ ИНЪЕКЦИОННЫМ МЕТОДОМ В ГЕОТЕХНИКЕ

Акбарова Дилноза

Тошкенский архитектурно-строительный институт

Аннотация. В статье изучена история развития технологии инъектирования в геотехнике, посредством общенаучных методов предпринята попытка обобщения и структурирования изученного материала в области инъекционного закрепления грунтов по направлению «материаловедение в геотехнике», сформирован перечень нормативно-технической документации и определены наиболее значимые пособия для изучения. Также рассмотрены две статьи специалистов, занимающихся разработками в данном направлении, и проведен их сравнительный анализ, в результате которого отчетливо проявляется необходимость формирования теоретико-методологической базы для специалистов, занимающихся смежными исследованиями в области геотехники и строительного материаловедения.

Ключевые слова: подземное строительство, освоение подземного пространства, инъектирование грунтов, инъекционные растворы, цементация грунтов, нормативно-техническая документация

ВВЕДЕНИЕ

Технологии закрепления грунтов с помощью инъектирования в 2022 году уже 220 лет. Однако темпы развития ее нарастали не сразу. Кроме того, развитие инъекционного закрепления грунтов развивается параллельно с развитием технологий материалов, и с каждой новой разработкой материалов происходит разработка новой технологии укрепления грунтов или же её улучшение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Область применения и перечень решаемых практических задач с помощью инъекционной технологии поистине широк, но и на современном этапе её развития, а особенно с развитием освоения подземного пространства и строительства в условиях уплотненной застройки, нередко с повышенными требованиями (историческая застройка, технические и технологические требования, наличие разветвленных подземных коммуникаций) перед геотехниками ставятся всё более сложные задачи, а возможности для их реализации не всегда соответствуют потребностям.

С развитием городов, технологий строительства появилась потребность в научных изысканиях на стыке материаловедения и геотехники, и ряд попыток для этого уже предпринят.

Тем не менее, изначально это труд двух разных специалистов (геотехника и материаловед), а нередко – и целой команды специалистов (технологи, материаловеды, расчетчики, проектировщики и т.д.), что создает ряд проблем в научных изысканиях – от выбора методов исследования до формирования корректных выводов.

В статье приведены результаты исследований, согласно которым утверждается, что эффективность закрепления грунтов методом пропитки ниже, чем при перемешивании. В подтверждении своих слов приводят следующий график (рис. 1):

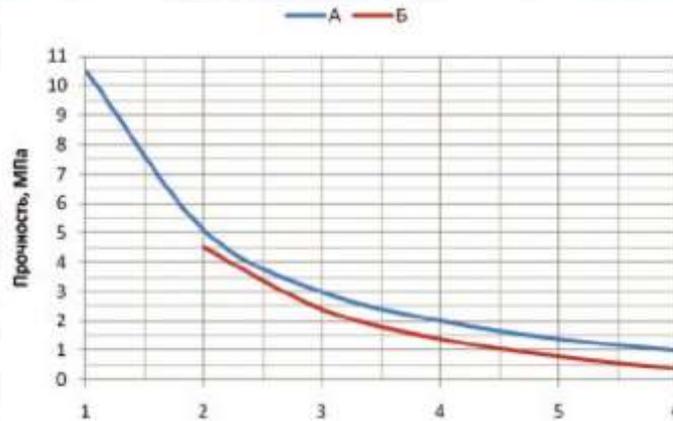


Рисунок 1 – Влияние на прочность способа закрепления в лаборатории песка и в/ц цементного раствора микродур на прочность (А – путем смешивания; Б – инъекцией)

Прочность образцов, закреплённых путём смешивания с растворами в/ц = 1 и в/ц = 6, уменьшается с 10,8 МПа до 0,9 МПа, то есть более чем в 10 раз.

А еще предлагается прямо противоположное мнение, обоснованное следующей диаграммой (рис. 2):

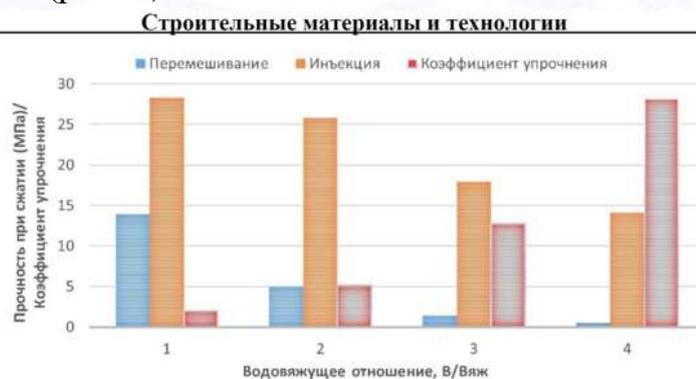


Рисунок 2 – Сравнительный анализ прочности при сжатии грунтобетона, приготовленного методом инъекционной пропитки и путем механического перемешивания (В/Вяз=1,0-5,0)

Это можно объяснить тем, что при механическом перемешивании грунта с инъекционными смесями высокой степени водонаполненности с водовязующим отношения до В/В=5,0, имеющегося количество цементного теста недостаточно

даже для обволакивания отдельных частиц грунта, что препятствует формированию грунтобетона плотной сплошной структуры. В процессе исследований также установлено, что при механическом перемешивании происходит разуплотнение естественно слежавшегося грунта и в структуру смеси раствора вяжущего и грунта вовлекается избыточный объем воздушной фазы, что является важной причиной пониженной прочности в т.ч. при неправильно назначаемых методах контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любое исследование строится на двух видах методов – общенаучных и специальных. Материалы, представленные в данной статье, позволят оптимально переходить от общенаучных методов к частным (специальным) любому виду специалистов, изучающих процессы на стыке двух наук – материаловедения и геотехники. К тому же стоит учесть, что нередко исследователи это не только научные деятели, для которых наука – вся жизнь. Нередко это еще и люди, не всегда обладающие необходимым образованием и багажом знаний, но с горящими глазами и огромным энтузиазмом. Изучение представленной в статье информации позволит исследователям:

1. Правильно интерпретировать результаты испытаний.
2. Корректно подбирать методы испытания, наиболее соответствующие поставленной задаче.
3. Устанавливать причинно-следственные связи как с учетом знаний строительного материаловедения, так и с учетом геотехники.
4. Оптимально определять область поиска имеющихся наработок.
5. Правильно формировать запросы семантического поиска.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
2. ГОСТ 31357-2007. Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия.
3. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
4. СП 361.1325800.2017. Свод правил. Здания и сооружения. Защитные мероприятия в зоне влияния строительства подземных объектов.
5. СТО НОСТРОЙ 2.3.18-2011. Освоение подземного пространства. Укрепление грунтов инъекционными методами в строительстве.
6. История свайного фундаментостроения. – Ростов-на-Дону, 2013
7. [Электронный ресурс]. – URL: http://alektich.ru/stati/article_post/3146821. (дата обращения: 26.05.2022).