

ХИМИЧЕСКИЕ ИНЪЕКЦИИ

Бурак Александра Сергеевна, студентка 4 курса

кафедры «Мосты и тоннели»

(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)

Инженерам приходится сталкиваться с ситуациями, в которых здания и сооружения страдают от проблем, связанных с грунтовыми условиями. Почва, поддерживающая фундамент, со временем изменяется, и это создает дополнительную нагрузку на фундамент, вызывая деформации.

Улучшение почвы - первый шаг к исправлению этих проблем. Это можно достигнуть многими путями, но теперь доступна технология с низким уровнем помех, которая состоит из впрыскивания вспенивающейся полиуретановой смолы.

Традиционные инъекционные методы используют смесь воды и цемента с добавками. Это нерасширяющиеся смолы. Улучшение почвы достигается путем приложения давления к жидкому раствору, а уменьшение или уплотнение пустот достигается за счет объема.

Вспенивающиеся полиуретановые смолы получают экзотермической реакцией между полиолом и изоцианатом. Во время химической реакции образуется большое количество углекислого газа, что вызывает объемное расширение смеси и образование губчатой структуры. При производстве углекислого газа необходима вода, которая реагирует с изоцианатной группой. При отсутствии воды используется химически инертное вещество с низкой температурой кипения, которое испаряется, потребляя часть тепла полимеризации.

Смесь превращается из жидкости в твердое вещество и затвердевает за очень короткое время. Время реакции зависит от температуры смешанных компонентов. Таким образом, регулируя температуру компонентов, можно ускорить или замедлить время реакции.

Давление зависит от способности газа расширяться в пузырьках до его затвердевания. Структура «закрытой ячейки» вспененной смолы показана на рисунке 1.

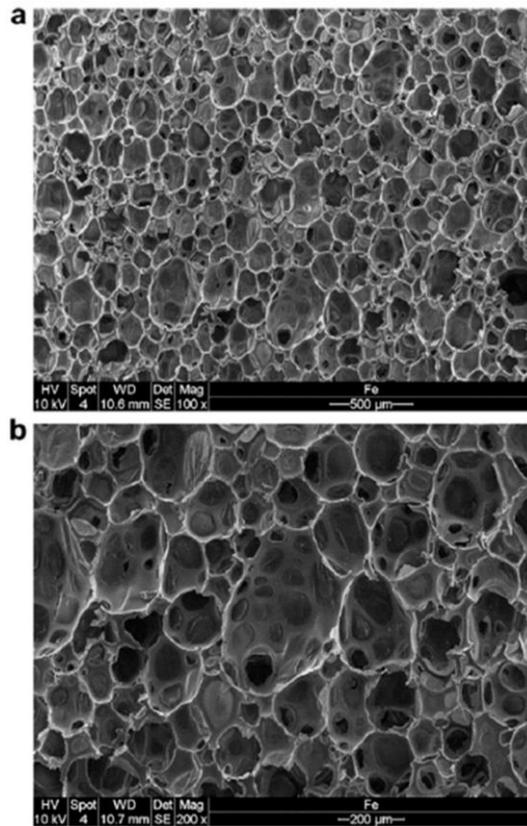


Рисунок 1 – Изображения, полученные с помощью электронного микроскопа расширяющейся полиуретановой смолы. (а) Увеличено $\times 100$; (б) Увеличено $\times 200$

Благодаря инъекционной технологии полиуретановая смола вводится в почву через небольшие отверстия на разных глубинах, не нарушая конструкции и вышележащий грунт. Обработанный грунт уплотняется впрыскиванием смолы под фундамент под низким давлением. Как только смола в почве расширяется, поверхность раздела почвы может быть восстановлена на разных глубинах и в областях, где допустимые значения напряжения являются низкими. (Рис. 2).

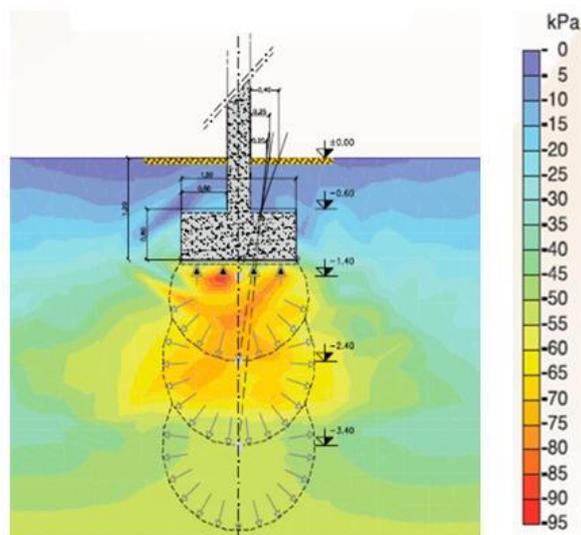


Рисунок 2 – Изополя напряжений грунтового массива после усиления

Таким образом достигается лучшее распределение нагрузки, а пики натяжения под фундаментом ограничены. Внедрение расширяющейся полиуретановой смолы в почву является технологией для улучшения почвы, которая также используется для правильного оседания почвы в строительстве.

Литература:

1. Слоан С. В. Использование расширяющейся полиуретановой смолы для восстановления обширных оснований почвы.
2. Будиман Дж. Экспансивная почва: причины и методы лечения.