

Композиционные материалы и строительные конструкции

ОПЫТЫ СТАБИЛИЗАЦИИ СЛАБЫХ ГРУНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

Ле Ван Чунг

*Воронежский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Воронеж (Россия)*

Значительная часть территории Вьетнама представлена слабыми грунтами, которые залегают от дельты Красной реки, Тхань-Нгетинь, Центрального побережья до дельты реки Меконг. Дорожно-транспортная инфраструктура стратегически важных городов, таких как Ханой, Хайфон, Хошимин была сформирована и развивается на слабых грунтах со сложными инженерно-геологическими и гидрологическими условиями.

Сложность особенностей рельефа и геологического строения Северного Вьетнама обусловлена преобладанием горных территорий над равнинными. Слабыми грунтами в Северном Вьетнаме являются различные супеси, которые широко распространены в дельте Красной реки и прибрежных районах вдоль морского побережья.

За прошедшее десятилетие для стабилизации слабых грунтов во Вьетнаме применялись различные технологии. В ближайшие годы технологии обработки слабых грунтов будут безусловно развиваться и далее для удовлетворения потребностей при строительстве дорог, морских портов и других объектов инфраструктуры. Задача осложняется трудностью отвода участков земли под транспортные сооружения из-за ограниченности территории и большой плотности населения на единицу площади.

В настоящее время транспортная отрасль Вьетнама уделяет большое внимание вопросам укрепления слабых грунтов с использованием новых технологий, поэтому получены первые положительные результаты.

С давних пор для обработки слабых грунтов во Вьетнаме традиционно использовали сваи из бамбука того, что этот метод был также относительно недорогим с экономической точки зрения. Во Вьетнаме бамбук развивается на большую часть территории, поэтому этот метод может использовать недорогой местный материал. Бамбуковые сваи обычно имеют длину 1,5–2,0 м. Практический опыт свидетельствует о том, что приблизительно 20–25 бамбуковых свай могут покрыть площадь земляного полотна в 1 м² (рис. 1).



Рис. 1. Усиление слабых грунтов с помощью бамбуковых свай

Классический метод с использованием песчаных скважин вертикального дренажа является самым простым и эффективным способом как с технической точки зрения, так и с точки зрения экономии времени и материальных ресурсов. Согласно этому методу в слабом грунте, насыщенном водой на глубине проектирования, в целях ускорения процесса консолидации грунтов делают скважины диаметром 50–60 см. Эти песчаные скважины выполняют функцию вертикальных дренажных каналов (рис. 2).

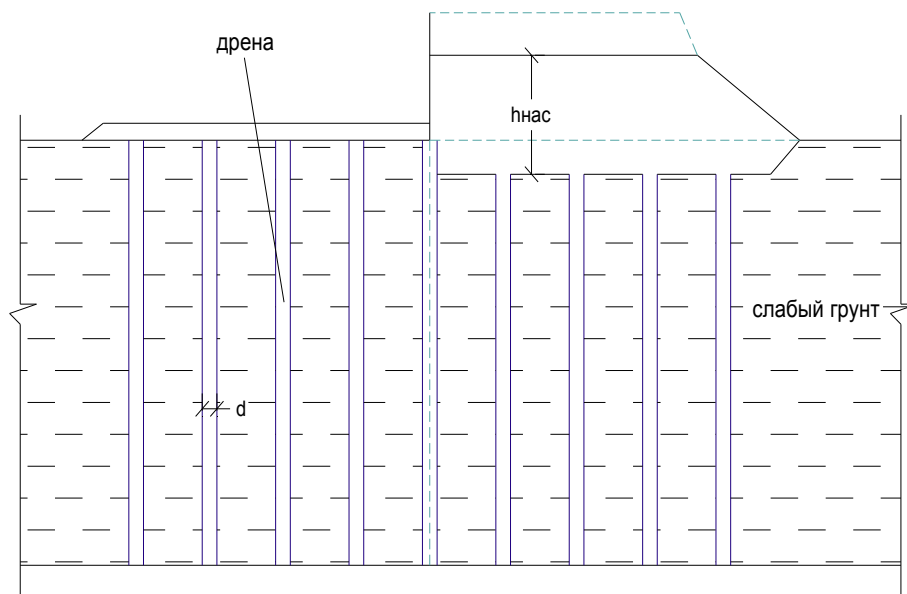


Рис. 2. Схема земляного полотна с вертикальными дренами [1, с. 74]

В строительной практике Вьетнама метод использования песчаных скважин для стабилизации слабых грунтов стал широко применяться в дорожной отрасли с 1990-х гг. XX в. Этот метод впервые был применен при строительстве таких крупномасштабных сооружений, как скоростная дорога Тханлонг – Нойбай (Ханой); 93 км государственной дороги № 5. В дальнейшем он широко применялся при строительстве многих других автомобильных дорог, в том числе дороги Ланг-Хоалак (Ханой) и Фапван-Кауге.

Что касается метода обработки слабых грунтов с использованием геоматериалов, он стал применяться с 60-х гг. XX в., а особенно широко – с 1990-х гг., когда в странах АСЕАН были определены основные функции геоматериалов: разделение, фильтрация и усиление грунта с целью увеличения несущей способности земляного полотна, защитного слоя и препятствия проникновению воды. Этот метод впервые был применен во Вьетнаме в конце 90-х гг. XX в. при строительстве государственных дорог № 5, № 51, № 10 и скоростной дороги Ланг-Хоалак (Ханой) (рис. 3).



Рис. 3. Применение геоматериалов при строительстве автомобильных дорог

Метод усиления слабых грунтов с использованием известняково-грунтовых и цементно-грунтовых свай является новой технологией для Вьетнама, хотя она была известна ранее и широко применялась в других странах с 70-х гг. XX в. Метод устройства известняково-грунтовых и цементно-грунтовых свай можно разделить на два типа: способ сухого смешивания – распыления и способ мокрого смешивания – распыления. Внедрению данной технологии во Вьетнаме способствовала деятельность спе-

циалистов из Швеции, которые передали технологию использования известняково-грунтовых и цементно-грунтовых скважин строительному министерству Вьетнама для применения в гражданском строительстве. В настоящее время с применением этого способа осуществляются дорожные строительные проекты в дельте реки Меконг и Красной реки. Данный метод весьма эффективен при решении проблемы длительного оседания и нестабильности земляного полотна в этих областях.

С 1990-х гг. прошлого века наряду с классическими методами в мире стали широко применять новую технологию обработки слабых грунтов с помощью осушающих фитилей. Во Вьетнаме такая технология впервые была использована в 1993 г. для обработки слабых грунтов при реконструкции 47–62 км государственной дороги № 5, а затем при реконструкции государственной дороги № 51 и скоростной дороги Ланг-Хоалак. С 1999 по 2004 г. этот метод широко использовался в проекте модернизации и реконструкции государственных дорог № 1А, № 18, № 60, № 80 и др.

Кроме описанных выше способов, во Вьетнаме используются специфические методы, которые в большей степени соответствуют природно-климатическим условиям страны: процесс стабилизации слабых грунтов путем введения антидавления, преднагрузка, цементно-песчаные сваи, уплотненные каменные и песчаные сваи, технология армирования земляного полотна небольшими сваями диаметром 10–25 см.

Таким образом, каждый метод стабилизации слабых грунтов обладает своими преимуществами и недостатками, имеет различные сферы применения, вследствие чего при проектировании и строительстве автомобильных дорог, в зависимости от конкретных особенностей грунта, рельефа, геологических условий и инженерного опыта, выбирается наиболее рациональный метод.

Список литературы

1. Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах. – М., 2004. – 313 с.