

проектов и облегчить проверку правильности решения, однако требует освоения некоторых приёмов для работы в системе Smath Studio Desktop.

Литература

1. Семенец Л.В. Пространственные расчеты плитных мостов. – Киев: Вища школа, 1976. – 164 с.

2. Кожушко В.П. Моделювання прольотних мостів. – Харків: ХНАДУ, 2010. – 196 с.

3. Краснов С.М., Кожушко В.П., Бугаєвський С.О., Безбабічева О.І. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Мости і споруди на автодорогах» (розділ «Розрахунок прольотної будови») – Харків: ХНАДУ, 2010. – 80 с.

ИСКУССТВЕННОЕ УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ

Слюср М. , ДМ-31, ХНАДУ

Руководитель доц. каф МКиСМ Бережная Е.В.

Закрепление грунтов получило распространение в строительной сфере. С помощью данного процесса строят промышленные и жилые здания, а также подземные, дорожные, горные гидротехнические сооружения.

Искусственное закрепление грунтов применяется в сложных геологических и гидрогеологических условиях с целью создания водонепроницаемых ограждений при отрывке котлованов и траншей, при строительстве промышленных и гражданских зданий на просадочных грунтах, для укрепления откосов выемок дорог, в качестве противооползневых мероприятий, при проходке горных выработок, создании противодиффузионных завес в основании гидротехнических сооружений, для защиты бетонных сооружений (фундаментов) от воздействия агрессивных промышленных вод, для увеличения несущей способности свай и опор большого диаметра и т. д. а также для укрепления оснований фундаментов, дорожных и аэродромных покрытий.

В строительстве применяется глубинное (на несколько метров) и поверхностное (на глубине менее 1 м) закрепление грунта. При поверхностном закреплении грунт рыхлится вспашкой или другим способом, перемешивается с вяжущим и затем

уплотняется. Для поверхностного закрепления иногда применяют солевую стабилизацию, известкование, вводят гранулированные добавки и др. В случае глубинного закрепления естественное сложение грунта не нарушают, а закрепление производят другими методами.

Все методы укрепления можно условно разделить на три основные группы: физико-химические, конструктивные и механические. В свою очередь физико-химические разделяют на: инъекционные методы, термическое закрепление грунтов, искусственное замораживание и укрепление с помощью электрического тока. Механические методы включают в себя: поверхностное уплотнение грунтов и глубинное уплотнение. К конструктивным методам относят: устройство грунтовых (песчаных) подушек, армирование грунта и ограждение грунта.

В настоящее время в Украине наблюдается увеличение числа зданий различного назначения, находящихся в кризисном (аварийном) состоянии. Это обусловлено оползневыми явлениями, поднятием уровня грунтовых вод, критическим состоянием подземных коммуникаций (канализация, водопровод, теплотрассы) и др., что приводит к разрушению фундаментов, стен (появление трещин), перекрытий, снижению их несущей способности и, как следствие, - к аварийности зданий. Эти проблемы так же решаются путем укрепления грунтов основания.

До последнего времени рекомендовались к применению следующие способы и методы выполнения укрепительных работ: подведение свай различных видов; устройство сплошной бетонной или железобетонной плиты под здание или устройство под ленточными или отдельно стоящими фундаментами опорных элементов; укрепление грунтов путем их силикатизации или с применением синтетических смол (смолизация).

Перечисленные способы имеют ряд недостатков.

При забивных сваях – выполняется большой объем земляных работ, что увеличивает стоимость производимых работ и требует свободного пространства над закрепляемым основанием, кроме этого – необходимо применение ударных или вибрационных машин и механизмов, что может вызвать опасные деформации и даже разрушения зданий как ремонтируемых, так и рядом стоящих. Для выполнения работ требуется громоздкое оборудование, что резко снижает область применения данного способа (нельзя

производить работы внутри зданий, а при укреплении фундаментов работы можно выполнить только снаружи и при этом не достигается необходимый результат. При сваях вдавливания – из-за необходимости создания отпора домкратов, возможны необратимые разрушения ремонтируемых зданий. При буронабивных сваях – необходимо применение крупногабаритного оборудования, что ведет к частичной разборке ремонтируемых зданий и сооружений, а, следовательно, к увеличению, как сроков производства работ, так и их стоимости.

Смолизация массива грунтов основания как правило имеет высокую стоимость исходных материалов и работ по нагнетанию их в грунт не может применяться. Экологически опасна в применении.

Имея высокую стоимость выполнения работ силикатизация не повышает несущей способности массива грунтов основания и не является экологически чистым процессом. Область применения смолизации и силикатизации резко ограничена конкретными инженерно-гидрогеологическими условиями района.

Из вышеприведенного – очевидно, что все указанные способы отличаются весьма продолжительными сроками выполнения укрепительных работ, высокой их стоимостью (применение крупногабаритного и энергоемкого оборудования), экономическими потерями из-за остановки функционирования ремонтируемого объекта, а также невозможностью их применения при проведении укрепительных работ в стесненных условиях в особенности в подвалах зданий различного назначения (габариты оборудования не позволяют).

В Украине разработан, закреплен патентом и широко применяется на практике новый метод укрепления оснований фундаментов и стабилизации осадок зданий различного назначения. Сущность нового метода заключается в укреплении массива грунтов основания и фундаментов инъектированием в них отверждающихся растворов повышенной седиментационной устойчивости, проникающей способности и высокой несущей способности, на основе портландцементов и стабилизирующих добавок. Отличие предлагаемого метода от известных способов инъектирования состоит в том, что нет необходимости бурить скважины больших диаметров, а значит отпадает надобность в громоздком оборудовании (используется ручной и малогабаритный

инструмент) и появляется возможность работать в стесненных условиях в том числе и в подвалах зданий, что повышает эффективность закрепления. Кроме этого, благодаря составляющим закрепляющего раствора, а также особенностям его нагнетания в грунт, значительно повышается его проникающая способность (проникновение в микротрещины закрепляемого массива, что невозможно при обычных методах инъектирования), что увеличивает закрепляемую область и значительно снижает число пробуриваемых скважин, а следовательно уменьшает стоимость работ. Так же характерна более высокая, по сравнению с другими методами, прочность тампонажного камня, а значит увеличение несущей способности закрепленного основания

Суть инъекционного метода МИКРОСВАЯ-АНКЕР «ГЕОКОМПОЗИТ» заключается в инъектировании в основу проседающих или разрушающихся фундаментов специальными гелеокомпозиатами «MONOLIT» через скважины малых диаметров (от 15 до 50 мм) под давлением от (0,4 до 1,1 Мпа), в результате чего происходит армирование массива в радиусе 0,3-0,6 метра от инъектора в процессе нагнетания инъекционных составов, формируя жесткий армирующий каркас, обеспечивающий устойчивость сооружений.

Инъекторы не извлекаются, выполняя функцию микросвая-анкер передавая нагрузку на нижерасположенные плотные слои грунта с дополнительной несущей способностью. Таким образом, в результате инъекционных работ формируется новая система «фундамент + микросваи + укрепленный грунт» представляет собой новое природно-техногенное творение, которое, владея высокой степенью жесткости и хаотической структурой с высокими несущими характеристиками, напоминает корень дерева, где скважина инъектор – ствол, в которой телом является сжатая почва, а скелетом — затвердивший раствор.

Применяется при: незначительных повреждениях фундамента, например, при возникновении в основании неконструктивных трещин, пустот и пор; при увеличении несущей нагрузки на фундамент; при штатном износе фундамента под действием времени; при необходимости закрепить «текучий» грунт; данный метод помогает устранить полости в основании, а также увеличить несущую способность – после инъектирования «разрозненные» части фундамента связываются, повышая прочность на сжатие,

прилегающий к основанию грунт замоноличивается, а опорная площадь фундамента становится больше.

Технология предусматривает: усиление основы аварийных сооружений; повышение несущих способностей грунтов оснований при реконструкции и надстройке дополнительных этажей; укрепление оснований памятников архитектуры; усиление основания при углублении фундаментов; усиление грунтовых массивов вдоль коллекторов водоснабжения и канализации; закрепление склонов для предупреждения сдвигов и разрушения; подготовка оснований для нового строительства; ремонт насыпной дамбы водохранилищ и усиление основы береговой опоры мостов; гидроизоляцию подземных сооружений метрополитенов, угольных шахт, а также остановки их проседания и разрушений крепления; устройство водоизоляционных экранов вокруг и в пределах плана здания на заданной глубине от поверхности земли; повышение несущей способности слабых грунтов при возведении портовых сооружений (причальные стенки, пирсы и др.); укрепление массивов насыпных плотин, дамб обвалования.

Метод «Геокомпозит» можно использовать для любых типов грунтов, как естественного, так и техногенного (насыпные грунты, строительный мусор и культурные отложения) происхождения, а также в заторфованных грунтах и илах. Наличие грунтовых вод не является противопоказанием к применению метода. Типы фундаментов Использование метода «Геокомпозит» возможно для любых типов фундаментов: плитных, ленточных, столбчатых, а также и свайных фундаментов, при необходимости повышения несущей способности свай.

Существует несколько видов растворов. Жидкие растворы: их проникающая способность зависит от вязкости и изменения вязкости с течением времени. Суспензии: помимо вязкости, эти растворы обладают структурной вязкостью или когезией, что ограничивает радиус их действия. Размер пустот или пор, которые могут заполняться этими растворами, зависит от зерна суспензии. Обычно считается, соотношение между размером пустоты и размером зерна в суспензии должно быть не менее 1:3. Стабильность суспензии (обезвоживание, напорная фильтрация) является важным параметром раствора. Нестабильный раствор ведет себя так же, как гидрозакладка, из которой вода, обеспечивающая подвижность смеси, постепенно просачивается в

почву. Тампонажные растворы: имеют высокую структурную вязкость и используются для заполнения больших пустот и полостей либо для инъектирования, где ставится задача смещения грунта, например, укрепительное или компенсирующее инъектирование.

Преимущества метода: уплотняющий раствор «MONOLIT» при нагнетании под давлением обладает высокой избирательной способностью, что приводит к укреплению наиболее слабых зон грунтового массива, создавая, таким образом, прочный однородный массив с высокой несущей способностью и жесткостью при минимальных затратах. Низкая себестоимость проведения технологических работ при высокой мобильности и эффективности. По экономическим показателям он превосходит устройство свайных оснований (дешевле в 1,5-2 раза). Отсутствие необходимости использовать тяжелое ударное оборудование, вызывающее динамические нагрузки. Возможность использования внутри помещений аварийных и реконструируемых зданий и сооружений легкого современного оборудования, которое позволяет проводить усиление оснований практически в любых помещениях без нарушения состояния и целостности помещения. Работу можно выполнять в условиях высокого положения уровня грунтовых вод без их водопонижения.

Литература:

1. Кожушко В.П. Основи і фундаменти: Підручник для вузів: в 2-х ч. – ХНАДУ, 2002. – Ч.2 – 492 с.
2. <http://izo.org.ua/uslugi/usilenie-osnovaniya-i-fundamenta/>

СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІІ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ

Тагієва А., ДМ-31-16, ХНАДУ

Керівник доц. каф. МКіБМ Бережна К.В.

Ефективна інфраструктура будь-якої країни, життєво важлива для її економіки. Довговічні, надійні мости - її невід'ємна частина. На жаль, як показує практика, проблема реальної довговічності прогонових будов існує в усьому світі. Незважаючи на те, що при проектуванні термін життя прогонової будови моста