

Амстердам

Братислава

Сингапур

Стокгольм

Улучшение грунта

MebraDrain® BeauDrain® AuGeo®

Cofra



Строительство по всему миру в наших силах

MebraDrain



BeauDrain



AuGeo





MebraDrain

Улучшение грунта

Компания “Cofra” специализируется на методах улучшения грунта, которые используются по всему миру для повышения несущей способности и устойчивости грунта, для подготовки к строительству различных насыпей и других сооружений. Принимая во внимание, что свободная территория под инфраструктуру продолжает сокращаться и период строительства становится короче, возрастает потребность в технологиях для ускорения процесса консолидации слабых грунтов. Cofra предлагает выполнение всего комплекса работ по улучшению грунта своими силами, начиная от проектирования и изготовления до установки и строительства, - все в соответствии с процедурами обеспечения качества.



MebraDrain

MebraDrain - это вертикальная дрена, разработанная компанией “Cofra” для ускорения процесса консолидации слабых грунтов, MebraDrain обладает современными механическими и гидравлическими свойствами, гарантирующими успешное функционирование системы в большинстве условий. MebraDrain обеспечивает ускорение процесса консолидации и значительно повышает устойчивость грунта. Качество MebraDrain неоднократно было подтверждено при ее использовании в сотнях проектах по всему миру.



BeauDrain

Вакуумная дренажная система, недавно разработанная компанией “Cofra”, была уже успешно применена на большом количестве проектов по улучшению грунта. Это система горизонтальных дрен, соединенных с вертикальными дренами, которая откачивает грунтовые воды при помощи вакуума до места сброса. Данная система может служить заменой пригрузочных слоев или использоваться в сочетании с пригрузкой для более быстрого достижения консолидации. При данном процессе используются новейшие технологии и материалы высшего качества, чье сочетание представляет собой оптимальное и эффективное проектное решение.



AuGeo

Система свайного основания AuGeo устраняет все виды долговременной осадки, что позволяет незамедлительно начать строительство различных насыпей и других сооружений, так как была предотвращена неустойчивость, вызываемая возросшим давлением грунтовых вод. Система AuGeo работает посредством применения монтажных технологий, запатентованных компанией Cofra, при помощи испытанных методов устройства слоев, передающих нагрузку. Используя методы установки Cofra, возможно добиться недостижимой ранее производительности в сочетании с автоматически учитываемым контролем качества.



MebraDrain

В е р т и к а л ь н ы й
д р е н а ж ®

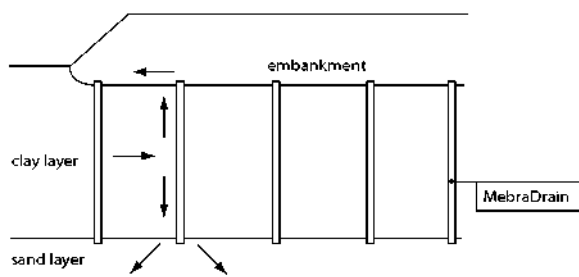


Где и когда может быть использован вертикальный дренаж?

Вертикальные дрены используются для улучшения грунта при насыщении сжимаемых грунтов, таких как глина и торф. Данные виды грунтов характеризуются особенно слабой структурой и большой полостью пор, которые обычно заполнены водой (вода в порах). Большие нагрузки, возникающие на дорожной насыпи, или другом сооружении, уложенном поверх глинистого грунта или илистой глины, могут вызвать значительную осадку, в связи с вытеснением излишней воды в порах - консолидацией слабых грунтов. Данный вид осадки часто приводит к серьезным проблемам в строительстве.

MebraDrain: улучшение плотного грунта

Нагрузка, действующая на грунт, изначально осуществляется за счет избыточного давления воды в порах. Таким образом, увеличивается давление воды в порах. Если грунт обладает недостаточной водопроницаемостью, давление воды в порах сократится в результате длительного временного отрезка, поскольку вода в порах испаряется очень медленно.



Vertical drainage

Повышенное давление воды в порах может спровоцировать нестабильность грунта, что приведет к образованию плоскости оползня. Данная нестабильность сокращает допустимую величину укладки в насыпь. Система вертикального дренажа сокращает сроки строительства, за счет улучшенной мощности рассеивания давления воды в порах, а также уменьшает риск нарушения устойчивости.

Вертикальные дрены сокращают срок консолидации

В целях ускорения процесса осадки и сокращения давления воды в порах необходимо сократить проток воды в порах грунта, что достигается путем установки в грунт вертикальных дрен на равных расстояниях. Наличие данной дренажной системы позволяет воде в порах под слишком большим давлением перетекать горизонтально к ближайшей дрене и легко вытекать. При применении вертикальных дрен время, требуемое для консолидации, обычно сокращается на срок от 10 дней до года. При использовании вакуумной системы атмосферное давление можно использовать вместо или вместе с пригрузкой. Вакуумная система также используется, когда пригрузка может вызвать неустойчивость вследствие увеличения роста.



Система улучшение грунта при помощи вертикальных дренажей уже использовалась для многих проектов по строительству дорог и гражданских сооружений. Наглядным примером служит:

- строительство дорог, железнодорожных сетей, аэропортов и дамб
- проекты по намыву территории
- строительство гаваней
- жилые и промышленные площадки
- предварительные операции на стройплощадках по устройству складирования
- дегазация насыпи



Сочетание вертикальной/и горизонтальной дренажей

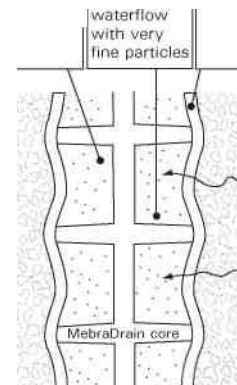
MebraDrain

MebraDrain - система сборного ленточного дренажа, легко приводимая в соответствие с вертикальным дренажом. Гибкий стержень сделан из высококачественного полипропилена. По обеим сторонам во всей длине стержня расположены полости, через которые беспрепятственно проходит вода. Стержень обрамлен мощным и прочным фильтром из нетканого полипропилена, сочетающим высокую водонепроницаемость с превосходным коэффициентом фильтрации.

MebraDrain доступен с двумя различными стержнями. Тип MD7007 обладает зубчатым стержнем крайне устойчивым к высокому давлению грунта. Тип MD88 со стержнем, имеющим вид шеврона, высокопластичный, вследствие чего пригоден для зон с обширной неравномерной осадкой. MD88 представлен в нескольких версиях, пригодных для применения на глубине 65м. Оба типа обладают фильтром, настраиваемым в соответствии с условиями грунта. MebraDrain постоянно подвергается проверке на качество в процессе производства работ.

Стабилизации грунта во всему миру

В короткие сроки, система MebraDrain стала одной из самых часто употребляемых вертикальных дренажных систем в мире. Универсальное применение системы MebraDrain в большом количестве проектов по всему миру является очевидным доказательством того, что заказчики и консультанты доверяют данному продукту. По всему миру к настоящему моменту установлено более 300 млн м. Применяя систему MebraDrain, вы можете быть полностью уверены в высоком качестве продукции.



Функционирование фильтра



Преимущества системы MebraDrain:

- слабое возмущение различных слоев грунта
- гарантированный водоотлив, даже при высоком давлении грунта и искажении мембраны стрежня и фильтра приспособлена к определенным условиям грунта
- короткий период консолидации при малых расстояниях между дренами
- быстрая установка: в среднем 8,000 м на единицу установки
- при установке не требуется вода
- возможна установка на глубине заложения дрены до 65м
- установка легка в управлении

Мембрана фильтра

Мембрана фильтра включает в себе ключевую функцию. Она состоит из термически скрепленных полипропиленовых волокон со случайной структурой, известной под торговым названием Тураг. В отличие от тканых материалов, обеспечивающих прямой проход через структуру фильтра, через которую могут пробиться частицы грунта, фильтр MebraDrain имеет случайную структуру, что дает возможность фильтру ограничивать движение частиц грунта и предотвратить затор. В целом, фильтр необходим для того, чтобы избежать затора, но в то же время, он обладает достаточной водопроницаемостью. Структура фильтра MebraDrain удовлетворяет данные требования. В случае если грунтовое основание, дающее осадку, содержит горизонтальные грунтовые слои высокой степени проницаемости,

вода в порах под повышенным давлением просочится через эти слои к ближайшей дрене. В целях оптимизации использования этих проницаемых слоев проницаемость фильтра должна быть не менее проницаемости этих слоев. Фильтр MebraDrain обладает высоким относительным уровнем проницаемости, позволяющим дренаж в слоистых уровнях грунта.

Другие важные требования, которым должен соответствовать фильтр:

- Высокая механическая прочность
- Высокое сопротивление бактериям и микроорганизмам
- Устойчив к кислотам, растворителям
- не теряет прочность в течение длительного периода
- сопротивление ползучести под высоким давлением



Лабораторные испытания

Характеристики и функции MebraDrain были исследованы в широко известных независимых лабораториях. Отчеты данных испытаний, в которых представлены результаты изучения дренирующей способности, как продолговатой дрены, так и изогнутой, подготовлены и доступны. Также имеются обширные отчеты по испытаниям на объекте и завершенным проектам, и вычислительные программы для расчета наиболее выгодного расстояния между дренами.



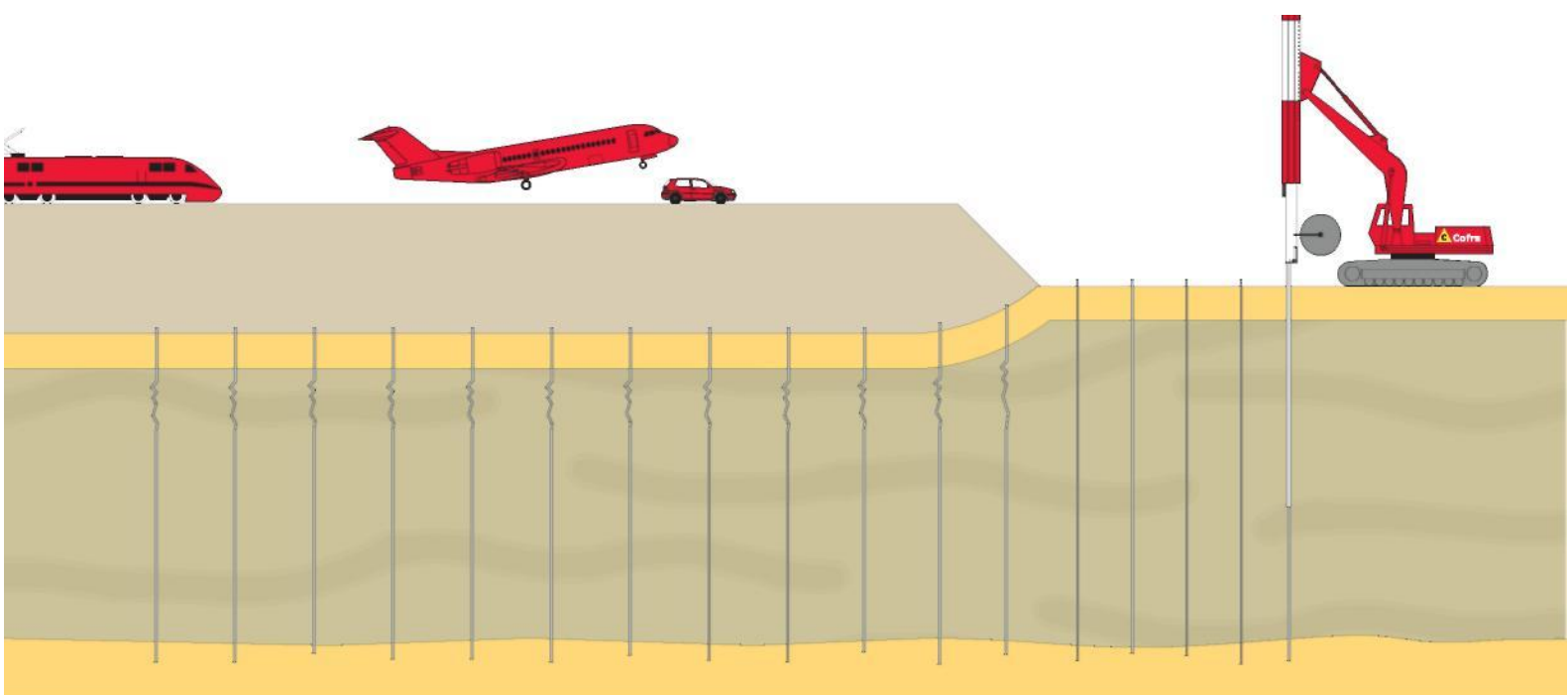
Вертикальный дренаж

MebraDrain®

MebraDrain Техническая спецификация



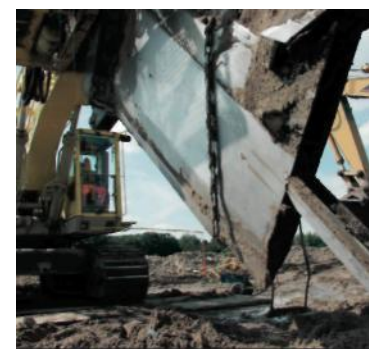
Для получения обновленных спецификаций, пожалуйста, обращайтесь в наш офис в Амстердаме.





BeauDrain®

Вакуумная
консолидация



Впервые система вакуумной консолидации была предложена В. Кйельманом – изобретать вертикальной сборной дрены. В отчете, представленном на конференции по механике грунтов (1952), он описал принцип работы данной системы. С того момента, вакуумный дренаж использовался с переменным успехом, в частности при строительстве с риском нестабильности. Система работает следующим образом: вместо устройства и затем устранения насыпи, создается пригрузка грунта посредством вакуумного насоса. Эта относительная пригрузка, которая может достигать 80 кПа, создает эффект нагрузки равной 4м песчаной насыпи. Рост затрат, связанных с поставкой и транспортировкой песка, способствовал появлению новой выгодной альтернативы - вакуумной консолидации.

Принцип работы

Осадка достигается путем увеличения напряжения в частицах в результате увеличенных нагрузок или понижения уровня грунтовых вод. Уменьшение гидравлического давления эквивалентно увеличению давления в частицах. Общее давление грунта для вакуумного дренаж остается без изменений, так что не возникает риска нестабильности.

В случае формирования традиционной насыпи поры воды, изначально присутствующие в грунте, работают на нагрузку. Определенная степень нестабильности приводит к разрушению грунтового

основания и повышенной осадке. Вакуумный дренаж осуществляется посредством использования сложной дренирующей системы для работы с грунтами, которая соединена с вакуумным насосом. Грунт, требующий консолидации, изолируется от окружающей породы путем формирования непроницаемого пласта или слоя непроницаемой почвы на отметке грунта (BeauDrain), потенциально соединенного с вертикальными стенками. Пригрузка создает активное атмосферное давление, которое может подняться до максимальной отметки в 80 кПа. Пригрузка возможна только до глубинной установки вертикальных дренажей. Под ней в подстилающих слоях грунта никаких изменений не происходит. Преимущество вакуумного дренажа по сравнению с пригрузкой заключается в возможности избежать нестабильности при строительстве. Насыпные конструкции вызывают движение грунта, что является результатом высокого гидравлического давления. Слабый грунт выдавливается наружу, приводя к крупной осадке и необходимости дополнительной насыпи материала.

При вакуумной консолидации нижние слои почвы спрессованы (подобно вакуумной упаковке кофе). Отсутствует чрезмерное гидравлическое давление. Активное давление увеличится не за счет атмосферного давления, но вследствие пригрузки из подпочвенных вод за пределами вакуумной зоны, грунт, подлежащий консолидации, скорее передвинется по направлению внутрь, а не наружу. Вследствие чего сокращение осадки



будет сопровождаться резким увеличением сопротивления грунта скольжению. В сочетании с предварительным напряжением вакуумный дренаж обеспечивает эффективную технологию улучшения грунта, что дает возможность выполнять грунтовые работы быстро и надежно.

Инновационный метод BeauDrain

Метод BeauDrain – инновационное сочетание проверенных и доказанных технологий, упомянутых выше, применяемых для консолидации слоев с высокой сжимаемостью, а именно:

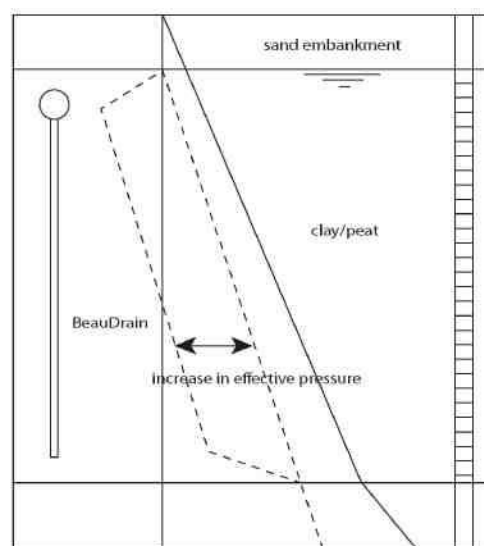
- вертикальный дренаж
- вакуумная консолидация
- пригрузка (по выбору)

Система BeauDrain – это система сит для осушки. Каждое сито состоит из ряда вертикальных дрен, верхняя часть которых напрямую соединена с горизонтальным дренажным коллектором. Герметизирующий слой, расположенный наверху горизонтальной дрены обеспечивает герметичность между атмосферой и ситом для осушки. Каждый дренажный коллектор располагается на глубине 1-2м под сжимаемыми слоями и соединен с вакуумным насосом.

Для того чтобы установить систему BeauDrain, был разработан multifunctional plug, который просекает грунт с минимальным повреждением.

Система BeauDrain обладает множеством преимуществ, среди которых:

- быстрый монтаж и чистая рабочая площадка после установки
- не производится выемка грунта, что позволяет избежать возможных повреждений, обусловленных горизонтальной деформацией грунта вследствие разгерметизации и недостаточной насыпи
- не требуются поставки дренирующего песка или удаления/хранения грунта выемки
- установка на различных рабочих глубинах
- увеличение действенного давления вследствие вакуумного давления, что сокращает риск нестабильности при постоянном процессе насыпи





-существующий грунтовый массив служит уплотняющей средой, делая использование верхнего слоя излишним,

-рабочая площадка доступна для производства других операций в любой момент и на длительный срок,

-конфигурация сита адаптируется под тип грунта, подлежащего консолидации,

-горизонтальное воздействие при непрерывном процессе насыпи значительно сокращается.

-значительное сокращение вторичной и неравномерной осадки является одним из достоинств системы BeauDrain



BeauDrain®

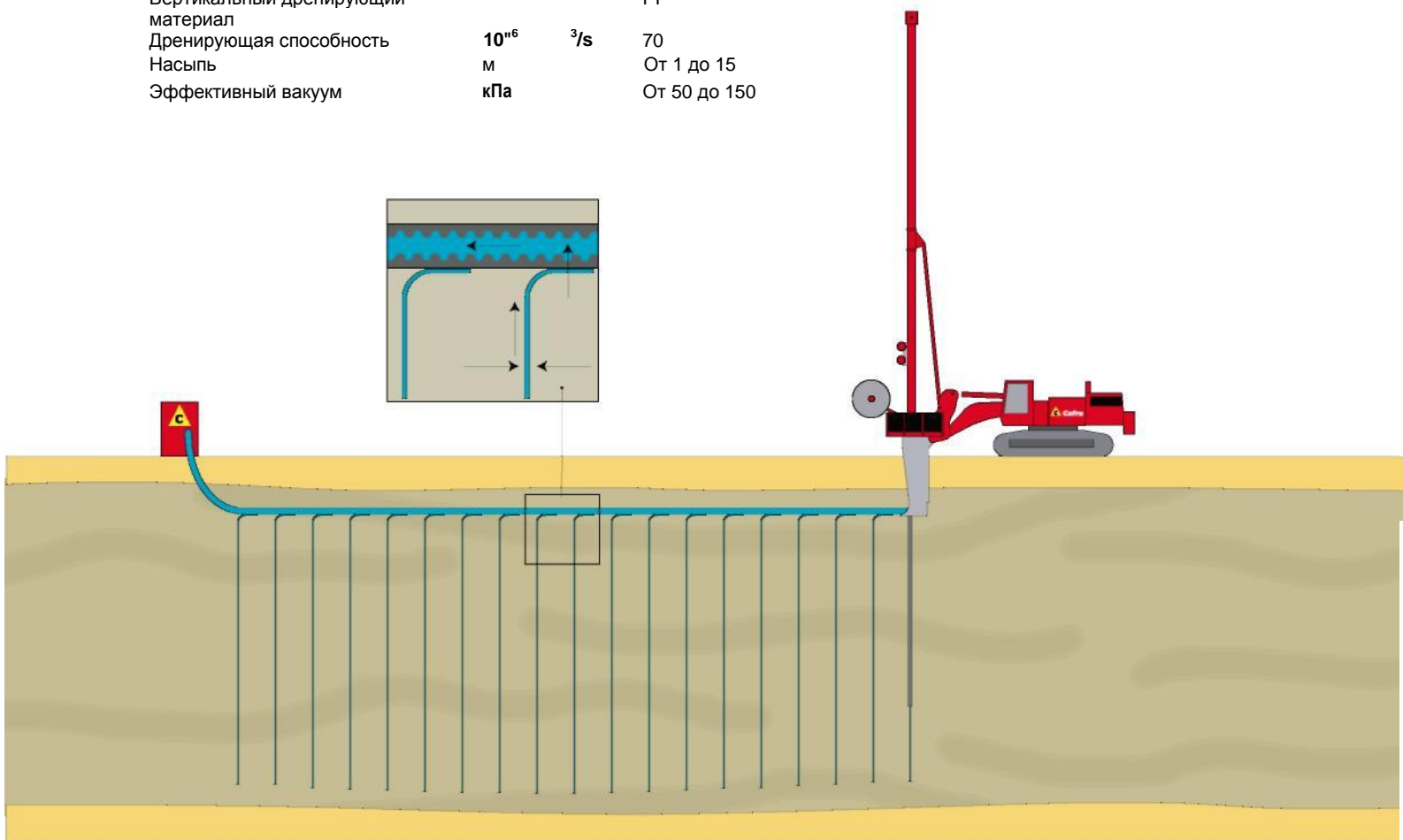
Все механические свойства сведены к средним показателям. Допускаются отклонения в механической прочности - 10%, в гидравлических характеристиках - 20%.

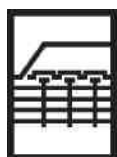
Все данные, чертежи (рисунки), технические данные основаны на последней информации по продукту, доступной на момент выпуска. Сохраняется право вносить изменения в любое время без каких-либо уведомлений. Обновленные данные размещены на сайте www.cofra.com



BeauDrain Техническая спецификация

Характеристики	Ед. изм.	Пок-ль
Горизонтальный дренарующий материал		РЕ
Внешний диаметр	мм	100
Внутренний диаметр	мм	80
Фильтрующий материал		PP 7000
Вертикальный дренарующий материал		PP
Дренарующая способность	10 ^{м6} ³ /с	70
Насыпь	м	От 1 до 15
Эффективный вакуум	кПа	От 50 до 150





AuGeo

Насыпь на сваи®

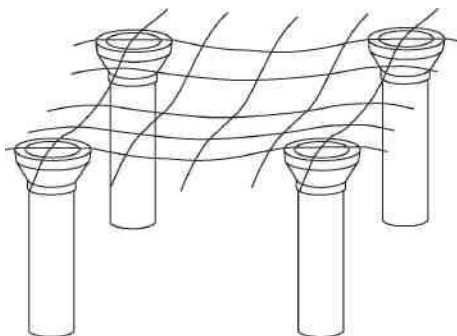


Новая технология устройства оснований

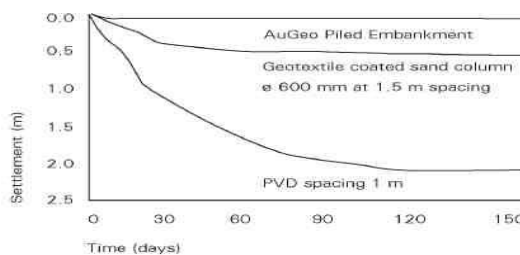
Скоростное строительство инфраструктуры с малым объемом технического обслуживания на грунтах с высокой сжимаемостью требует развития новых технологий устройства оснований, применение которых в больших масштабах экономически обосновано. Система Sofra AuGeo была разработана с учетом удовлетворения требованиям, позволяющим производить укладку слоев грунта неосадочного происхождения в максимально короткие сроки. Данный принцип был успешно представлен на международном уровне.

AuGeo, решение, позволяющее избежать осадки

Система AuGeo состоит из большого количества свай, сформированных в виде квадратной или прямоугольной сетки. Сваи снабжены оголовком и нижним концом сваи с уширенной пятой, опирающейся на более глубокие пласты, несущие нагрузку. Нагрузка на оголовок сваи приходится от «слоя, создающего нагрузку», который состоит из материала, уложенного между двумя слоями



сетки для армирования грунта с низкой степенью эластичности. Данный слой, создающий нагрузку, обеспечивает равномерное распределение нагрузок на сваи. Интервалы между сваями зависят от прогнозируемой нагрузки сверху. Насыпи на свайных основаниях часто используются в проектах, где строительство необходимо выполнить без осадки в строгом соответствии с графиком производства работ.



Опытный полигон система AuGeo

Система AuGeo предлагает решение, позволяющее избежать осадки, особенно важное при строительстве сооружений и инфраструктур, которые не должны быть подвержены воздействию вибрации и повреждению в результате осадки.

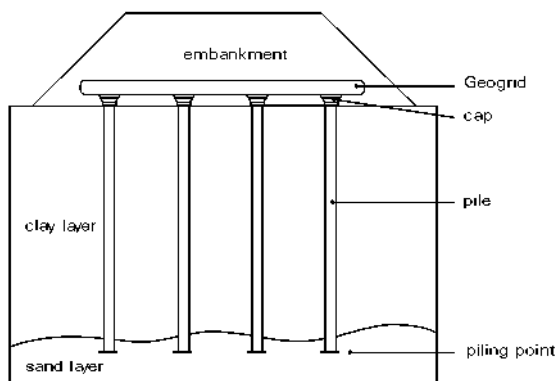
Система AuGeo обычно используется при:

- строительстве новых дорог и железнодорожных линий
- расширении существующих дорог и железнодорожных линий
- строительстве дорожных оснований в районе расширения
- устройство производственных участков, которые выдерживают высокую поверхностную нагрузку



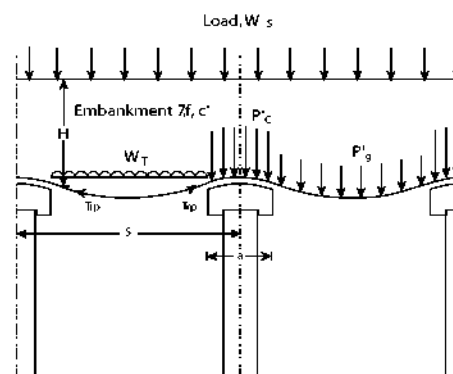
Расчеты по системе AuGeo

В расчетах поверхностной нагрузки Cofra не оставляет шансов ничему иному. Все возможные нагрузки рассчитываются и проверяются с предельной точностью. Для расчета сетки для армирования грунта используется комбинация многочисленных апробированных на практике методов. При проектировании сетки для армирования грунта следует руководствоваться отчетом CUR 2002-7 "Армированный грунт на сваях", а также необходимо выполнять британские требования, установленные в BS8006, "Строительные правила для армированных грунтов и других насыпей". В дополнение, при расчете сетки для армирования грунта можно использовать рекомендации, предусмотренные пунктом 6.9 EBGEO "Bewehrte Erdkörper auf punkt- oder linienförmigen Traggliedern". Более того, для проверки расчетов используется конечный элемент методики (Plaxis). Оборудование Cofra имеет возможность предоставления результатов расчета по методу BS8006 в виде электронной таблицы в формате Excel.



Установка системы AuGeo

Установка системы AuGeo осуществляется от уровня поверхности. Компания Cofra специально разработала стойку MY-200 для забивки стальной трубы диаметром 220 x 10 мм в грунт. Стальная труба состоит из



синтетической трубы, скрепленной с опорной плитой, которая служит в качестве нижнего конца сваи с уширенной пятой. Труба забивается в определенном режиме, который сводит до минимума повреждение нижних слоев грунта и уже установленных свай. После того, как труба достигает требуемое сопротивление нагрузкам в 30т, она немедленно извлекается. Система AuGeo способна работать на глубинах до 25 м. После того, как извлекли стальную обсадную трубу, в грунте остается синтетическая труба. Она обрезается по длине, после чего оборудуется отлитым свайным оголовком и укрепленной воронкой, и заливается бетонным раствором.



Пространство между сваями заполняется песком и уплотняется. При условии устойчивой производственной площади можно производить до свай 20 за час. В процессе установки наравне с постоянным внешним осмотром, выполняется контроль качества. В процессе установки обсадной трубы, глубина зондирования и сопротивление погружению зонда в грунт автоматически фиксируются на стойке. Далее все данные распечатываются, и создается учетный журнал по каждой свае, что дает возможность определить установлена ли фактически свая на пласте, несущем нагрузку.

Преимущества системы AuGeo:

- Относительно недорогая
- быстрая установка
- при установке отсутствует вибрация и соблюдается низкий уровень шума
- не оказывает воздействие на окружающую среду
- отсутствует период осадки
- обладает высокой производительностью
- без риска нестабильности

AuGeo: уникальный продукт для применения в различных областях, обеспечивающий гарантию качества при высококвалифицированной установке



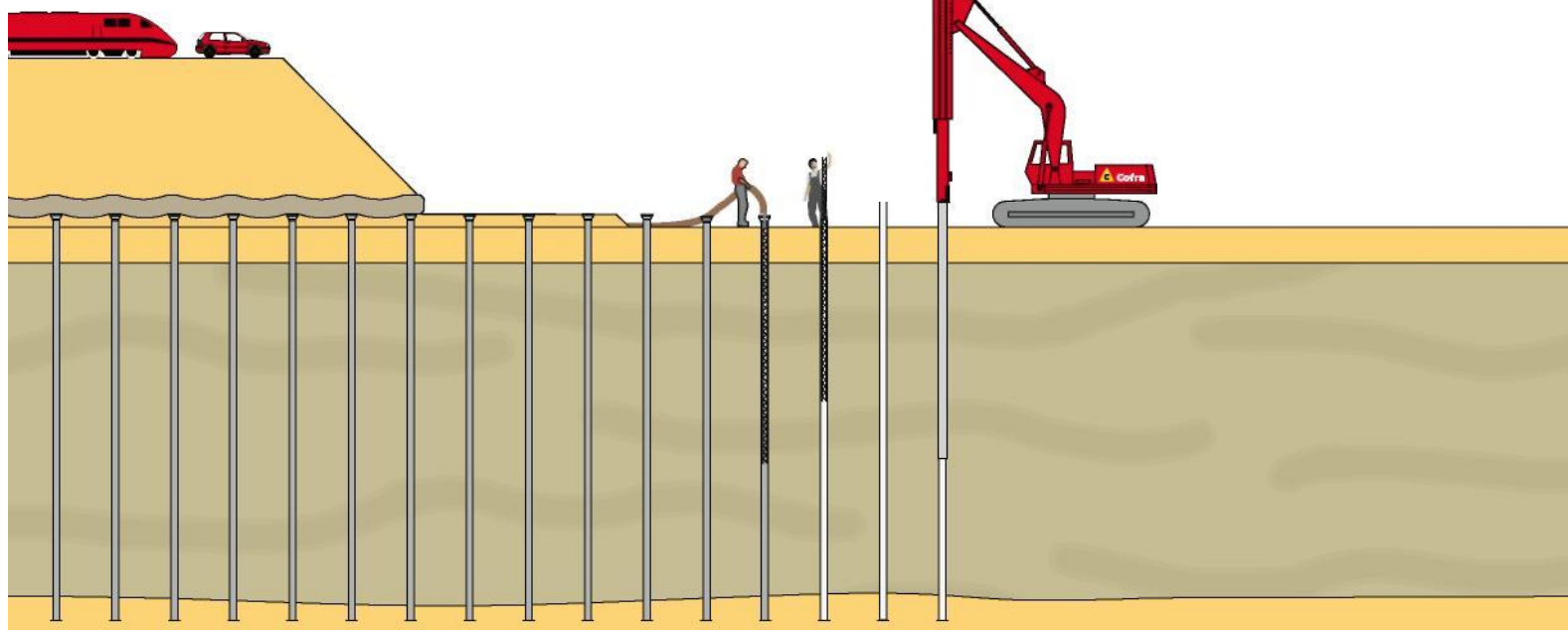
AuGeo

Все механические свойства сведены к средним показателям. Допускаются отклонения в механической прочности - 10%, в гидравлических характеристиках - 20%.

Все данные, чертежи (рисунки), технические данные основаны на последней информации по продукту, доступной на момент выпуска. Сохраняется право вносить изменения в любое время без каких-либо уведомлений. Обновленные данные размещены на сайте www.cofra.com

AuGeo Техническая спецификация

Характеристики	Ед. изм.	Пок-ль
Материал трубы		PE
Внешний диаметр	мм	178
Внутренний диаметр	мм	150
Длина сваи	м	2 to 15
Оголовок сваи	мм	0 300
Нижний конец сваи	мм	230x230
Высота насыпи	м	1 to 7
Несущая способность сваи	кН I	150
Максимальная нагрузка	кН I	350
Предел прочности сетки для армирования грунта	кН/м	50 to 350
Натяжение сетки для армирования грунта	%	< 4
Укрепление Fe52	мм	0 6
Длина укрепления	м	1 - 6
Бетон		B25



Улучшение грунта



MebraDrain, вертикальный дренаж

Современная и надежная технология производства дренажных работ по улучшению грунта;

- Быстрая и четкая установка
- Эффективный дренаж даже при высоком давлении грунта и искажении
- Слабое возмущение на отметке закладки фундамента
- Возможна установка на больших глубинах
- Установка на малых пространствах дает возможность быстрой консолидации
- Предотвращает будущее повреждение при осадке



BeauDrain, вакуумная консолидация

Инновационный метод вакуумной консолидации при современной методике использования материалов;

- Короткий период консолидации
- Пониженное давление воды в порах при устройстве насыпи
- При установке не загрязняется окружающая среда (то же справедливо и для метода вертикального дренажа)
- Горизонтальная пластовая дрена при насыпи не обязательна (N.V. Этот слой заменяется дренажной трубой)
- Не требуется дренажное покрытие из геоткани



AuGeo, насыпь на сваи

Быстрое устройство насыпи с помощью системы AuGeo обладает рядом преимуществ;

- Не возникает риск нестабильности при устройстве насыпи
- Отсутствие вторичной осадки
- Отсутствие звуковых шумов и вибрации при установке
- Идеальное решение при насыпи армированного грунта

09/05



Cofra BV

Квадрантвег 9, 1042 АГ Амстердам - Нидерланды
Почтовый ящик 20694, 1001 НР Амстердам -
Нидерланды

Телефон: +31 (0)20 693 45 96

Факс: +31 (0)20 694 14 57

