

Технология Alphasoil®

Улучшение и стабилизация существующих грунтов для любого вида земляных работ, дорожного строительства, строительства плотин, дамб и гидротехнических сооружений, прокладки путей под ж/д строительство, строительства свалок и т.д. с помощью нанотехнологий.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Исходный пункт и целеполагание.
2. Описание Alphasoil®-06
3. Область применения
4. Методы работы
5. Указания по безопасности, экологичность

Исходный пункт и целеполагание

Исчерпание месторождений классических строительных материалов для земляных работ и дорожного строительства, а также попытка снизить расходы с помощью дешевого строительного материала, привели в последние десятилетия к развитию и появлению на рынке целого ряда химических продуктов для стабилизации грунта.

Эти продукты призваны преодолеть нежелательные свойства, прежде всего на уже существующих грунтах, которые являются причиной недоброкачества этих материалов. В отличие от классических строительных материалов, таких как гравий и дробленый щебень, эти «недоброкачественные» грунты представлены в неограниченном количестве. Их облагораживание до строительных материалов безусловно ведет в значительному снижению затрат на строительство.

Это предполагает, что нежелательные свойства материалов будут взяты под контроль, а грунт после обработки ими будет надежно и надолго улучшен или стабилизирован. Это приведение недоброкачественных грунтов в пригодное состояние прежде всего имеет большое значение для крупной сети второстепенных дорог, которые не только составляют 80-90% всех дорог, но и являются теми, на которые выделяется меньше всего средств.

Ввиду того, что ни один из химических продуктов для химической стабилизации не приносил удовлетворительных результатов, был разработан Alphasoil®-06. Основной причиной их недостаточного воздействия было то, что они, как связующее вещество, не могли справиться с постоянно изменяющейся специфической поверхностью грунта, в то время как длительно изменяющийся химический состав грунта делает невозможной успешную работу с химическими реакциями.

Земляное полотно постоянно меняет свой физико-химический состав. Успешная система должна быть независима от этих изменений и при одинаковой обработке и равных затратах показывать один и тот же результат. После многолетней исследовательской работы эта цель была достигнута с Alphasoil®-06.

Стандартное применение предусматривает обработку слоя грунта с Alphasoil®-06 на глубину 25-30 см.

Alphasoil®-06 вызывает необратимую аггломерацию мелких частиц грунта, а также частичную смену полюсов, что позволяет увеличить плотность и уменьшить набухание и усадку грунта.

Предыдущий опыт подтверждает, что Alphasoil®-06 перманентно изменяет грунт.

Важной особенностью Alphasoil®-06 является то, что он может быть применен не только при строительстве «на месте», с имеющимся там грунтом, но и при работах «на будущее». Возможно предварительное смешивание в гравийной яме, в центральной смесительной установке щебеночного завода, расположенном на хранилище отходов, со специально смешанным материалом, обязательно имеющим 30%-ую долю глины. Т.о., оптимально может быть использовано неудобное из-за погоды время.

Предварительно смешанный материал может длительное время храниться без потери своих качеств, а затем вывезен и применен в любое время.

Построенные с помощью **Alphasoil®-06** дороги показали, что он устойчиво воздействует на все виды грунтов и сохраняется в них навсегда.



Строительство дороги в Южной Анатолии



Проверка несущей способности лесохозяйственной дороги в Германии



Ремонт дороги на Черном море



Готовая прибрежная дорога на Черном море

2. Описание Alphasoil®-06

Alphasoil®-06 это химический продукт, который работает поверхностно-активно и растворяет пленку связанной воды в коллоидях грунта, способствуя тем самым необратимой аггломерации мелких и мельчайших частиц грунтов.

Alphasoil®-06 это не связующее вещество, однако он может высвободить связующие силы грунты и так повлечь на поведение грунта, что под действием груза и движения транспорта будет происходить постоянное увеличение плотности.

Грунт, обработанный Alphasoil®-06 имеет, по сравнению с необработанным материалом, следующие свойства:

Свойства

- Лучшая уплотненность из-за изменения характера воды;
- Значительно сниженная способность впитывания воды из-за разрыва капиллярности;
- Уменьшенная водопроницаемость;
- Значительное снижение объема набухания и усадки грунта;
- Значительное снижение гигроскопичности;
- Эффект консолидации/аггломерации в обработанном грунте; продолжается; под действием грузов и движением транспорта плотность достигает намного больше 100%
- Оптимум Проктора в обработанном грунте ниже, плотность выше.

В тех случаях, где эти общие свойства не очевидны, будет зафиксировано увеличение соответствующих усадочных раковин в грунте, вызванное изменением кривых рассева из-за необратимой аггломерации.

Alphasoil®-06 поставляется как концентрат, его необходимо смешивать с водой в пропорции 1:4 для получения Alphasoil®-06! Приготовленный таким образом Alphasoil®-06 снова разбавляется водой в количестве 0,6л/м³ до рабочего раствора Alphasoil®-06 и вносится в грунт. Для разбавления нужно добавить столько воды, сколько может впитать грунт, учитывая содержание воды в самом грунте, и после добавления быть как можно ближе к Оптимуму Проктора - 14% влажности грунта.

При стандартном применении Alphasoil®-06 добавляется в слой, шириной 25-30 см, в соответствующем количестве.

Для того, чтобы эффективность Alphasoil®-06 была очевидна и измеряема, грунт, обработанный Alphasoil®-06, должен иметь возможность высохнуть как мин. на 50% по Оптимуму Проктора.

3. Области применения

1. Автомобильные дороги, транспортные пути.

- a) Все виды автомобильных дорог
- b) Грунтовые и лесохозяйственные дороги
- c) Велосипедные, туристические дорожки, дорожки для верховой езды
- d) Парковки и места для стоянки
- e) Ремонт дорог
- f) Железно-дорожные дамбы и насыпи



2. Ограничение эрозии почвы

- a) Дамбы
- b) Каналы
- c) Свалки мусора
- d) Биоочистные сооружения



3. Дальнейшие области применения

- a) Водохранилища и дамбы
- b) Игровые и спортивные площадки
- c) Места выгрузки мусора
- d) Склады и зернохранилища
- e) Производство необожженного кирпича



3.2. Преимущества и недостатки

Разработка Alphasoil®-06 привела к появлению системы, с помощью которой может быть улучшено 100% всех пригодных для обработки когезивных грунтов.

Исключение составляют некогезивные и тяжелые глинистые грунты, которые в то же время можно сделать пригодными для использования путем добавления отсутствующих фракций! При этом некогезивный материал такой как песок и щебень смешивается с 30%-ми глинистого материала и таким образом связывается, в то время как сложная переработка тяжелых глинистых грунтов производится добавлением песка и щебня.

Именно гигроскопичные грунты, глинистые и песочные суглинки показывают особенно заметное улучшение их свойств. При необходимости можно сгладить кривую просеивания обрабатываемого грунта путем добавления отсутствующих фракций, чтобы улучшить механическую прочность. Эта мера обходится недорого, однако значительно повышает исходные значения несущей способности и при одинаковом расходе Alphasoil®-06 позволяет достичь намного больше.

Оказалось, что цель Alphasoil®-06, достичь в каждом грунте при одинаковом расходе одну и ту же степень улучшения грунта, осуществилась. К тому же теперь в распоряжении есть надежный метод для улучшения грунта надолго, а также значительная экономия денежных средств при дорожном строительстве.

Преимущества Alphasoil®-06 могут быть описаны следующим образом:

3.2.1. Улучшение земляного полотна

- Уменьшает гигроскопичность и капиллярность;
- Снижает индекс пластичности
- Смещает значение оптимума Проктора влево к более низкой влажности и более высокой плотности

- Значительно увеличивает несущую способность (по калифорнийскому показателю несущей способности (CBR) в 3-5 раз, в более чем 50%-х случаях более чем в 5 раз);
- Уменьшает абсорбцию воды, значительно снижая тем самым объем набухания и усадки грунта;
- Снижает размокание грунта из-за абсорбции воды; после того как грунт частично высох, он стабилизируется по содержанию влажности на уровень Оптимума Проктора или ниже него.
- Воздействие Alphasoil®-06 в полном объеме заметно после того, как обрабатываемый грунт высох до уровня влажности ниже Оптимума Проктора и с течением времени под воздействием транспортных нагрузок грунт улучшается. Результат улучшения грунта остается надолго.

3.2.2. Уплотнение

- Облегчает и улучшает уплотнение грунта;
- Никаких включений воздуха в правильно уплотненном несущем слое;
- Никакого перекрытия движения; транспорт может быть привлечен к уплотнению;
- Из-за движения транспорта происходит постоянное дальнейшее уплотнение, которое приводит к постоянному повышению прочности.

3.2.3. Выполнение работ

- Работа с Alphasoil®-06 довольно проста;
- Обработка грунта может также проводиться путем предварительного смешивания, при этом перемешанный грунт можно собирать и хранить, а затем без дальнейшей обработки пускать в работу. Он при этом не теряет своих свойств;
- Работы на месте строительства могут быть прерваны в любое время без негативных последствий.

3.2.4. Общее

- Меньшее содержание воды означает меньшую восприимчивость к морозу;
- После обработки Alphasoil®-06 любой существующий грунт без какого либо риска можно применять в качестве строительного материала;
- Ожидаемое воздействие можно очень легко продемонстрировать на небольших лабораторных испытаниях;
- С помощью замены традиционных строительных материалов на более дешевые грунты и возможности укладки значительно более тонких слоев износа, достигается экономия 20-30% при строительстве.

3.2.5. Недостатки

- Alphasoil®-06 работает в области несущих слоев, поэтому требуется нанесение слоя износа, что позволяет избежать механического ущерба;
- Не рекомендуется оставлять обработанные грунтовые дороги без слоя износа; механический ущерб медленно, но верно будет изнашивать обработанный слой и вызывать образование пыли, т.к. работа идет с мелкими составными частями грунта!
- Эти мелкие частицы делают поверхность скользкой и лишают ее сцепных свойств.
- Слишком влажному грунту перед обработкой Alphasoil®-06 необходимо дать просохнуть до рекомендуемой влажности в 14% по Оптимуму Проктора. При этом следует учитывать погодные условия и следить за добавлением рабочего раствора Alphasoil®-06.
- Предварительные лабораторные и технические испытания: определение pH – показателя грунта (слишком кислый или слишком щелочной); определение содержания соли в грунте более 2% (гигроскопия); анализ кривых просеивания для определения распределения размеров частиц; измерение несущей способности натурального грунта (CBR-значение); выдерживание грунта с заливкой его водой при помощи обработки части грунта Alphasoil®-06.

3.3. Рекомендации

На основании приведенных достоинств и недостатков, рекомендуется применение Alphasoil®-06 в следующих целях:

3.3.1

Alphasoil®-06 позволяет работать с недоброкачественными исходными материалами с повешением их качества до надежного материала для несущего основания. Высокие значения несущей способности представляют собой солидное основание для несущих нагрузок, что позволяет сократить толщину слоя износа и тем самым значительно снизить затраты.

3.3.2

Alphasoil®-06 повышает ценность недоброкачественного материала по одному или нескольким направлениям:

- Повышение значений несущей способности (ME, CBR и т.д.);
- Уменьшение индекса пластичности;

- Уменьшенная гигроскопичность;
- Значительное снижение капиллярности
- Улучшение уплотнения и переработки
- Единожды обработанный материал можно снова применять; действие добавок сохраняется;
- Хорошее действие там, где вспучивание и усадка представляют большую проблему
- Добавка может быть также использована при предварительном смешивании материала и его длительном хранении перед обработкой без потери свойств;
- Обочины дороги становятся устойчивыми, так что слой износа с этой стороны разрушен не будет;
- Предварительно смешанный материал можно в любое время доставить для начала работ туда, где на месте нет пригодного материала для несущего слоя;
- Дальнейшие области применения – это борьба с эрозией почв, рекультивация эрозивных поверхностей и производство строительных кирпичей и брусчатки с помощью гидравлических прессов.

4. Методы работы

4.1 Методы смешивания

4.1.1 Смешивание материала на месте

Часто смешивание материала на месте это необходимая форма, чтобы улучшить грунт с помощью Alphasoil®-06. В случае с этим способом – устройства для смешивания привозятся к материалу; в транспортировке по большей части нет необходимости.

Определенное опытным путем количество Alphasoil®-06, наносится при этом на разрыхленный грунт и интенсивно перемешивается. Перед добавлением Alphasoil®-06, существующий грунт улучшается по механической несущей способности путем добавления недостающего материала. Водный раствор Alphasoil®-06 разбавляется таким количеством воды, чтобы влажность грунта была как можно ближе к показателю Оптимума Проктора – 14%, что необходимо для оптимального уплотнения.

4.1.2 Метод смешивания в центральной смесительной установке

Преимущество Alphasoil®-06 в том, что он не требует времени для затвердевания, что позволяет смешивать грунт в установках, а затем неограниченное время складировать и в любое время начать укладку этого грунта на месте строительства. Т.о. перед заводами по производству щебня и гравия открывается возможность

переработать их отходы, такие как шлам после промывки гравия или его остатки в сочетании с грязным гравием, до равномерного минерального бетона и получить качественный продукт, имеющий постоянно одинаковые качества.

Действие Alphasoil®-06 наступает непосредственно после его смешивания с землей и оно необратимо. Это позволяет однажды смешанный материал применять снова.

Предварительно смешанный материал применяется там, где предъявляются особенно высокие требования к материалу и важны его свойства, как напр. в верхних несущих слоях, верхних слоях или там, где смешивание грунта на месте нецелесообразно из-за места, как напр. у обочин или при строительстве дорог в подземных рудниках.

4.2 Необходимая техника и инструменты

Для того, чтобы быстро и качественно построить дорогу, необходимо следующее оборудование:

Техника – для фрезерования дороги-для внесения Alphasoil®-06-для смешивания обработанного грунта- для создания дорожного полотна-для уплотнения обрабатываемого грунта.

С новым оборудованием возможна укладка 1-1,5 км. дороги в день и использование этого участка для движения транспорта.



Сначала существующий грунт дробится специальной фрезой для дробления камней (т.н.стоун крашер)

Содержащийся каменный материал перерабатывается в щебень, с необходимым размером зерна за одну технологическую операцию

Уложенное до этого дорожное полотно при этом не пострадает.

С помощью специальной фрезы для смешивания, рабочий раствор Alphasoil®-06 вносится в грунт и в течение одного рабочего цикла соответственно перемешивается с грунтом.

В случае с небольшими объектами с помощью специальной распыляющей балки перед «стоун крашером» рабочий раствор наносится после 1 этапа дробления, а затем грунт перемешивается.





До того, как грунт, обработанный Alphasoil®-06, будет уплотнен статичным катком, поверхность можно выровнять грейдером.

Естественный грунт должен быть достаточно прочным, чтобы обеспечить достаточное реактивное давление.

Дорога уплотняется катками с гладкими и кулачковыми вальцами до такой степени, чтобы она была готова к нанесению окончательной поверхности.

Оптимальными являются катки, имеющие 15-тонные вальцы. От повышения веса с помощью вибрации, в общем-то, стоит отказаться. Это вредно для грунта.



В завершение, уложенное таким способом несущее основание, защищается слоем износа.

В зависимости от потребностей, это может быть щебень с битумом, уложенный по типу «сэндвича» или асфальт.

4.3 Применение Alphasoil®-06

Alphasoil®-06 применяется в водном растворе, при этом количество Alphasoil®-06, определенное на основании лабораторных испытаний, растворяется в таком количестве воды, которую готов впитать грунт до достижения влажности по Оптимуму Проктора в 14%.

Рабочий раствор Alphasoil®-06 приготавливается в баке специальной фрезы или цистерне, в котором необходимое для обработки количество Alphasoil®-06 разводится в соответствующем количестве воды.

Если перед нанесением рабочего раствора Alphasoil®-06, грунт сильно высох из-за ветра или солнечного излучения, перед нанесением и в любое время оптимальную влажность можно регулировать путем добавления воды.

В время непогоды (грозы), обработку грунта можно в любое время прекратить и позже продолжить. Если же ко времени прекращения работ, земляное полотно уже разрыхлено, то его немедленно нужно закатать всеми имеющимися аппаратами для уплотнения, чтобы избежать переувлажнения!

Заключение:

Работа с Alphasoil®-06 довольно проста и может проводиться обычной строительно-дорожной техникой и некоторыми видами специальной техники.

При внесении продукта необходимо следить за тем, чтобы Alphasoil®-06 основательно смешивался с грунтом и влажность при этом оставалась чуть выше Оптимума Проктора. Каждая частичка грунта должна быть связана с Alphasoil®-06.

Необходимое количество рабочего раствора Alphasoil®-06 на м² или м³ определяется на основании результатов предыдущих лабораторных испытаний, и на месте выдает надежные результаты. Можно уже в самом начале сказать, какого результата и какого действия ожидать.

5. Экологическая безопасность

Еще во время разработки Alphasoil®-06 самое пристальное внимание уделялось тому, чтобы применяемые химические вещества были экологически безопасны, не загрязняли воду и воздух. Экологическая безопасность Alphasoil®-06 доказана заключением известного научного института в Германии.

Пожаробезопасность Alphasoil®-06

Продукт продается как водная дисперсия, пожаробезопасен и не выделяет вредных паров, поэтому он может храниться везде как технический химический реагент с соблюдением стандартных мер предосторожности.

Защита здоровья

Alphasoil®-06 состоит из технических химических реагентов; при использовании необходимо соблюдать обычные меры предосторожности. Если продукт применяется надлежащим образом, то он не представляет опасности для здоровья.

Следует избегать контакта с кожей, парами во время распыления, проглатывания рабочего раствора, а также контакта со слизистой и попадания в глаза. Если же все-таки такой контакт произошел, то действуйте следующим образом:

Контакт с кожей:

Тщательно промойте загрязненные участки кожи с мылом. При более сильном контакте нейтрализуйте химические реагенты 3%-м раствором уксусной кислоты, затем тщательно промойте с мылом. При более сильном раздражении кожи посетите врача.

При попадании в глаза:

Как можно быстрее промойте глаза водой в течение 15-20 минут. Для надежности посетите врача.

Если же Вы проглотили продукт, выпейте как можно больше воды или молока и посетите врача.

Во время работы носите защитные очки, перчатки и рабочую одежду.