



Введение

ECORoads является всемирно известным поставщиком запатентованных природных продуктов на основе энзимов на индустриальный, сельскохозяйственный и экологический рынки. ECORoads® - это небактериальный, концентрированный состав мультиэнзимов, способствующих изменению свойств грунтовых материалов и являющийся одним из эффективных, в ценовом плане, методов для строительства или стабилизации дорог и дорожного основания.

Что такое ECORoads®?

ECORoads® является одним из высококачественных продуктов, предназначенных для стабилизации дорог. Несмотря на тот факт, что в течение последних 8 лет данный продукт был доступен только как экспериментальный, в настоящее время, вследствие увеличения производственной мощности, продукт ECORoads® вышел на коммерческий и индустриальный рынок. ECORoads® - запатентованный концентрированный состав мультиэнзимов, изменяет природные свойства грунтовых материалов, осуществляя тем самым, стабилизацию дорожного основания более высокого качества по сравнению с другими материалами, применяемыми наряду с ECORoads®. ECORoads® прошел проверку и был доработан на основании проведенных многолетних полевых испытаний. ECORoads® - нетоксичный, некорродирующий и поддающийся биологическому разложению, продукт, что обеспечивает дополнительные преимущества для строительных компаний, общества и окружающей-среды.

При смешивании с водой и применении для уплотнения, ECORoads взаимодействует с мелкими органическими веществами, содержащимися в грунте в соответствии с каталитическим процессом. В отличие от неорганических продуктов или произведенных на основе нефтепродуктов, производящих лишь временное сцепление частиц грунта, с

помощью ECOroads достигается плотное, стабильное дорожное основание, препятствующее каким-либо погодным воздействиям, воздействию воды или износа. Данный процесс требует около 72 часов, при обычных условиях летнего периода.

Преимущества ECOroads

ECOroads уменьшает поверхностное натяжение воды, которое содействует быстрой и полной пенетрации и рассеиванию влажности. Данный процесс способствует вдавливанию гидратизированных глинистых частиц и полному заполнению пустот грунта, что в свою очередь, образует водонепроницаемый, плотный, постоянный слой грунта. Увеличившаяся смазочная способность частиц грунта способствует достижению требуемой плотности путем меньшего уплотняющего усилия.

ECOroads уменьшает, требуемое количество воды, необходимое для достижения оптимального уровня увлажнения грунта, так как способствует более быстрому насыщению и препятствует испарению с поверхности грунта. Также, ECOroads повышает характеристики несущей способности грунта путем более тесного сцепления частиц грунта, что снижает тенденцию расширения грунта вследствие уплотнения и содействует получению в конечном результате крепкого, устойчивого земляного слоя. Достигая более лучшей плотности сцепления, частицы грунта противостоят проникновению воды. Дорожное основание, обработанное составом ECOroads, становится почти непроницаемым для воды и замерзания.

В настоящее время, дорожно-строительные компании имеют возможность строительства новых дорожных оснований, используя только существующие грунтовые материалы, без дополнительных заполнителей (при условии наличия достаточного количества мелкого материала и горной породы).

При смешивании продукта ECOroads с верхними 5-6 дюймами грунта образуется дорожное основание, имеющее более высокую прочность и герметичность по сравнению с другими методами обработки поверхности грунтов. В случае необходимости, завозного материала, требуется однообразный заполнитель. Такой мелкий заполнитель необходим для соединения (сцепления) материала. В данном случае, это мелкий материал, от 15 до 20, содержащий мелкие частицы, прошедшие сито #20. Для обработки 1 мили автодороги, глубиной 6 дюймов и шириной 25 футов необходимо только 15 галлонов продукт-ECOroads.

Применение продукта ECRoads на новых или существующих дорогах с соблюдением рекомендуемой глубины, обеспечит крепкое покрытие. При этом такое покрытие не требует какого-либо дополнительного ремонта в течение нескольких лет и минимальное обслуживание.

Продажа продукта ECRoads осуществляется в жидко-концентрированной форме, что исключает бестарное хранение продукта, предварительное смешивание и перемещение большого количества продукта. Данный продукт не способствует разъеданию и образованию ржавчины на оборудовании. ECRoads является нетоксичным, некорродирующим и не едким продуктом, и не требует специального оборудования для транспортировки и каких-либо особых мер по герметизации, как в случае с токсичными и/или корродирующими веществами. Продукт ECRoads не вызывает раздражение кожных покровов, не способствует появлению сыпи или ожогов. В своем составе не содержит горючих материалов, является невзрывчатым, что позволяет использовать вблизи открытого огня. Также, данный продукт является негазообразным, поэтому хранение его допускается даже в плохо вентилируемом помещении. В процессе правильного применения, продукт ECRoads не оказывает отрицательного влияния на людей, животную и растительную среду, и является совершенно натуральным продуктом.

Применение ECRoads

Дорожное строительство

Продукт ECRoads легок в применении и не требует какого-либо специального оборудования или особых методов применения. При этом, может быть использована обычная дорожно-строительная техника. Грунт, для применения ECRoads должен содержать не менее 2 связующих мелких частиц. ECRoads смешивается с водой, применяемой в ходе обычного уплотнения дорожного полотна. Типичная процедура стабилизации 6-дюймового дорожного основания существующей или новой конструкции дороги приведена ниже:

Строительство дорог с ECORoads®

При оптимальных условиях дорожного строительства должно быть учтено следующее:

1. Использовать материал с доброкачественной структурой. Для использования продукта ECORoads материал дорожного основания должен иметь гранулометрическую смесь (распределение частиц различного размера), что будет способствовать достижению хорошего показателя несущей способности и содержать около 18-3 негранулированных мелких частиц (размер сита -2 и данные частицы должны быть соединяемыми по своей природе). При строительстве многих дорог, был применен материал, не отвечающий проектным требованиям. Однако, до процесса строительства, необходимо провести полевые тесты для определения пригодности данного материала, и затем, получить хорошие результаты. Некоторые типы глинистого материала являются заиленными и не могут быть использованы для дорожного строительства. Также, высокое содержание мелких частиц может привести к высокой пластичности и/или низкой несущей способности.

2. В ходе уплотнения, должен быть достигнут соответствующий уровень увлажнения. Продукт ECORoads взаимодействует при влажности ниже оптимальной на 2 - 3 . Не уплотняйте материал свыше уровня оптимальной влажности. Добавьте 1 галлон концентрированного продукта к требуемому количеству воды, необходимому для доведения 16 куб. ярдов материала до оптимальной влажности (для 3 куб.м необходим 1 литр). Требуемое количество воды зависит от характеристик влажности материала. Общее правило для сухого материала - 1 галлон на 5 галлонов воды. После применения ECORoads, может быть использовано дополнительное количество воды, необходимое для соответствующего уплотнения.

3. Обычно, при толщине меньше 3" (7.6 см) дороги не уплотняются. Размер и тип оборудования для уплотнения, а также тип уплотняемого материала определяют толщины слоя. При дорожном строительстве необходимо значительное уплотняющее усилие для достижения максимальной плотности. При использовании ECORoads, необходимо менее значимое уплотняющее усилие.

4. По необходимости, до применения необходимо время выдержки дороги. Выдержка (высушивание) материала дорожного основания способствует меньшей пластичности, увеличивает герметичность и прочность.

Шаг 1. Срежьте существующую поверхность на минимальную глубину в 6 дюймов (18 см) и затем, насыпьте материал валиком. Если необходима более глубокая толщина срезки, материал должен быть срезан послойно. При необходимости дополнительного материала, используйте недорогой материал (с большим содержанием мелкого заполнителя). Проверьте общий гранулометрический состав материала, с тем, чтобы он соответствовал проектным лимитам. Общая глубина обработки зависит от запроктированных требований к осевой нагрузке.

Шаг 2. 1 галлон ECOroads разбавленного с необходимым количеством воды для достижения оптимальной влажности применяется на каждые 16 куб.ярдов дорожного основания . Сделайте ссылку на расчеты, приложенные к данному руководству. Распылите на срезанную поверхность и на срезанный материал для достижения уровня оптимальной влажности. Смешайте материал, обработанный ECOroads с использованием грейдера. В случае переувлажнения материала, просушите. В случае недостаточного увлажнения, добавьте воды без ECOroads для доведения оптимальной влажности материала. После тщательного смешивания, распределите материал для профилирования. При возможности поверхность дороги может быть выдержана в течение одной ночи для полной абсорбции, что будет способствовать лучшему уплотнению, с меньшими затратами.

Шаг 3. Придайте необходимые уклоны дорожной поверхности. Если материал высушивается при жарких погодных условиях, распылите разбавленный раствор ECOroads. Уплотните при помощи кулачкового или пневмокатка. Виброкатки использовать при первом и втором проходе, однако, дальнейшее уплотнение проводить без вибрации для предотвращения образования трещин. Уплотняйте слои послойно, толщиной 3-8 см для обеспечения максимального уплотнения.

После высыхания, поверхность готова к использованию. При строительстве асфальтового или другого покрытия, необходимо распылить разбавленный раствор ECOroads и воды для гарантированного сцепления с поверхностью дорожного основания. Раствор готовить из расчета 1:1 , . Данный процесс может быть проведен в любое время после 3- дневной выдержки.

ДО НАЧАЛА ПРИМЕНЕНИЯ ВАЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ ПРИБЛИЖЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА

Метод:

1. Определить (вычислить) количество воды необходимой для грунта, затем определить водоизмещение водовоза и добавить ECOroads в соответствии с расчетом степени разбавления (расчетное количество воды незначительно ниже требуемого количества).
2. Распределить смесь воды и ECOroads на равномерно высушенную поверхность дорожного основания.
3. Смешать воду и ECOroads с грунтом основания используя грейдер или ресайкл. Для хорошего смешивания, необходимо несколько проходов грейдера.
4. Проследить за достаточным увлажнением материала дорожного основания при уплотнении (при сжатии материала рукой должен образовываться комок).
5. Если влажности недостаточно, добавьте чистой воды и перемешайте. Не используйте большее количество воды, чем это требуется.
6. Уплотнить материал до максимальной плотности.
7. Повторить указанную выше процедуру для верхнего слоя.
8. В случае, если первый слой недостаточно влажен, добавьте небольшое количество воды до того, как распределите и уплотните второй слой.

Размер сита	Градация (прохождения)	Предела градации верхний	нижний
1"	1		
1/2"	85	89	81
NO. 4	62	66	58

NO. 16	48	52	44
NO. 2	24	3	18

Как видно из указанных выше данных, ECOroads эффективно применяется для широкого диапазона различных гранулометрических составов смесей (размер заполнителя).

Для достижения эффективной стабилизации, материал, содержащий примерно 2 связываемых мелких частиц (негранулированных), считается образцом. Однако, отличные результаты были достигнуты и вне указанного диапазона. Дополнительно, исходный материал (грунт) должен содержать широкий диапазон гранулометрических размеров с тем, чтобы обеспечить прочность на сдвиге и внутреннее трение, что в свою очередь, увеличит значения несущей способности.

Доказано эффективное использование ECOroads для широкого диапазона типов грунтов. Данный диапазон расширяется, ECOroads используется в более различных местах по всему миру.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ МАТЕРИАЛА - относится к распределению (от веса) различных, по размеру, частиц в конкретно взятом образце грунта. Образец характеризуется как хороший, в гранулометрическом отношении, материал, если содержит равномерное распределение частиц различного размера. Если образец грунта состоит преимущественно частиц одного размера, то считается бедным в гранулометрическом отношении, материалом. В отношении уплотнения, хороший, в гранулометрическом отношении, материал уплотняется более легко, чем материал, с плохим грансоставом. Материал, с хорошими характеристиками грансостава позволяет мелким частицам заполнить пустоты, между крупными фракциями оставляя лишь незначительное количество пустот после уплотнения.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОДОРОГ

При строительстве новых и существующих дорог необходимо учитывать несколько проектных элементов, указанных ниже:

1. Транспортные нагрузки (осевая нагрузка и интенсивность).
2. Доступные дорожно-строительные материалы
3. Топография и условия подстилающих грунтов (мягкие или твердые).
4. Влажность (дожди, снег или грунтовые воды)
5. Долгосрочная эксплуатация и требования к обслуживанию

Мягкое подстилающее основание требует более высокой толщины слоя

- в некоторых случаях до 6 см. При твердом подстилающем материале основании, может быть минимальная толщина в 15 см. Дороги, предназначенные для тяжелого грузового транспорта, должны иметь более высокую толщины для выдерживания нагрузки от 9 до 13 тонн). С целью получения соответствующих проектных спецификаций, может быть понадобится провести анализ подстилающих слоев и тестирование несущей способности. высокую толщины для транспорта ого грузового транспорта должны иметь более ответствующего уплотнения.обности. опри тестировании

Нагрузка на ось и скорость

также оказывают отрицательное воздействие на период эксплуатации дорог. Во многих отдельных случаях, требуется жесткий слой «износа». Высокоскоростное движение автотранспорта усиливает механическое воздействие на поверхность автодороги. Для предотвращения износа дороги, может быть необходим защитный слой, такой как асфальтовое или бетонное покрытие или ШПО.

Условия влажности поверхности и нижележащих слоев

также учитываются при оценке хорошего проекта автодороги. Важно, обеспечить соответствующую дренажную систему и предотвратить попадание воды в подстилающие слои и слои основания дорожной конструкции, что предотвратит с свою очередь, разрушение конструкции. Необходимо предусмотреть боковые дренажные каналы, также как и уклон поверхности дороги для обеспечения стока воды с проезжей части. В случае присутствия грунтовых вод вблизи к поверхности дороги, может быть необходимо, осуществить устройство каменного основания или другие инженерные решения. Оценка данных условий зависит от инженера.

Дорожно-строительные материалы

оказывают воздействие на проект автодорог. Тип и свойства материалов оказывают большое влияние на строительство. Гравий и песок с хорошим грансоставом дают максимальное выполнение. Связывающие частицы усиливают качество дорог (меньшее количество колеиности и выбоин).

Существуют также и другие факторы, которые необходимо учитывать. Инженеры, специализирующиеся в дорожном строительстве должны учитывать особые полевые условия строительства.

ПРОЧНОСТЬ

Нагрузка, оказываемая колесами автотранспорта и распределяемая по гравийной поверхности, оказывает воздействие и на дорожное основание. Угол усилия, увеличивающийся в ширине, при проникновении вглубь полотна и обозначается как внутренний угол трения и зависит от типа представленного материала. Целью проекта является просчет достаточной толщины дорожного основания для допускаемых нагрузок.

ECORoads усиливает прочность на сжатие материала, что предотвращает образование деформаций и излишние прогибы при осевой нагрузке. Такой процесс стабилизации выражается в более крепком дорожном основании и означает меньшую эксплуатацию.

ВОПРОСЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ECORoads®

1. Существует ли какой-либо эффект от смешивания ECRoads с другими органическими материалами?

ECRoads эффективен при взаимодействии со всеми органическими грунтами. Он усиливает сцепление мелких частиц (-2 сито) и позволяет более лучшее увлажнение, что содействует и обеспечивает лучшее уплотнение.

2. После определенного временного промежутка усиливается или уменьшается прочность соединения ECRoads? Образуются ли трещины или дорожное покрытие становится хрупким?

При обработке ECRoads, материал достигает наибольшей прочности в момент уплотнения и незамедлительного последующего высыхания (72 часа). Сцепление частиц грунта происходит при увлажнении и уплотняющем усилении. Такое состояние материала сохраняется до тех пор, пока материал препятствует проникновению каких-либо внешних сил. Нагрузки тяжелого автотранспорта, вода, цикла заморозания-оттаивания оказывают воздействие на все дороги. Материал, обработанный ECRoads препятствует всем этим факторам вследствие соединенной, высокой плотности дорожного материала. Также дорожное покрытие будет противодействовать эффекту эрозии и механическому воздействию.

Образование трещин происходит вследствие двух факторов, а именно: (1) В случае, если дорожно-строительный материал содержит высокий процент глинистых частиц, то в данном случае, наблюдается фактор усадки-расширения. После завершения строительства, наблюдается трещинообразование, что уменьшает эффективность прочности дорожного покрытия. Однако, нами наблюдались дороги, которые были выполнены соответствующим образом, но на которых образовались трещины. (2) Слабый подстилающий слой не оказывает поддержки обработанному слою основания вследствие нагрузок транспорта.

Недостаточная несущая способность дороги корректируется путем увеличения толщины дорожного основания.

Трещины на поверхности образуются при наличии глинистых мелких частиц (- 2 сито) в объеме от 25 или более. В основном, трещины являются поверхностными и часто заполняются в частицы дорожного материала в процессе обычной дорожной эксплуатации. Обычно такие «аллигаторовы трещины» не оказывают значительного воздействия на стабильность дорожного основания.

Дождевые осадки или другие виды влаги способствуют умеренному набуханию глинистых мелких частиц и трещины закрываются. В случае, если глинистый материал сильно расширяется (набухает), то количество мелких частиц должно быть сохранено на низком уровне с тем, чтобы уменьшить количество трещин.

До начала укладки любого материала дорожного покрытия, на грунт, предварительно обработанный продуктом ECOroads необходимо распределить разбавленный раствор воды и ECOroads для содействия сцепления материала покрытия (асфальта) с материалом дорожного основания. При этом, влажность будет способствовать закрытию многих трещин.

Отражающие трещины не должны распределяться и отражаться на асфальтовом покрытии, пока глинистые частицы находятся в нижнем диапазоне. Выполненная соответствующим образом дренажная система будет способствовать уменьшению влажности грунта и сохранению минимального количества трещин.

3. Сколько составляет расширение (разбухание) материала в коэффициентном отношении, после процесса уплотнения? Влияют ли суровые погодные условия на дорожное покрытие? (жаркие или холодные погодные условия?) После уплотнения, коэффициент расширения (набухания) зависит от типа грунта (процентного содержания глинистых частиц, подверженных набуханию), а также от гранулометрического диапазона (распределение частиц различного размера). Грунт с хорошим грансоставом (диапазон от -2 сита до 1 дюйма) идеален для строительства дорог. Процентное содержание частиц, проходящих через сито -2 должно быть около 2 . В случаях, когда отметка промерзания опускается ниже уровня дорожного покрытия, может возникнуть вспучивание, однако, далее в

весенний период, дорожное покрытие должно установиться на первоначальном уровне без каких-либо серьезных разрушений. Надлежащее строительство, включая дренаж с обочин, сводит к минимуму воздействие замораживания. Необходимо следовать положительному инженерному опыту. Жаркие погодные условия не оказывают отрицательного воздействия на дорожное покрытие, за исключением, когда поверхность сушится вследствие высокой нагрузки транспорта. Поверхность, обработанная ECOroads способствует уменьшению образования пыли.

4. Если дорожный материал содержит более чем 2 -3 глинистых частиц, будет ли дорожное покрытие скользким? When the road contains more than 2 -3 clay, will the road surface become too slippery and lose traction?

Дорога, построенная из материала с высоким содержанием глины будет иметь скользкую поверхность при намокании. Необходимо использовать дополнительный заполнитель, насколько это возможно, не только для увеличения прочности. Но и для увеличения силы сцепления при скользкой поверхности. Во многих случаях, поверхностная обработка применяется как часть общего проекта. Это предусматривает слой износа для увеличения силы сцепления, защиты от влаги и достижения более высокой прочности. Стоимость и доступность материалов являются первоначальными факторами, при выборе поверхностной обработки.

Эффективное воздействие ECOroads наблюдается, если грунт содержит глинистые частицы, прошедшие через -2 сито в пределах 18-3 . Данный диапазон является наиболее приемлемым для дорожно-строительного материала. ECOroads был протестирован с грунтом, содержащим высокий процент глинистых частиц, при этом предел прочности при неограниченном сжатии составил около 27 при использовании ECOroads. Протестированный грунт - глина, с процентом прохождения -2 сита более 95 . Глина классифицирована как «Жирная Глина».

При дорожном строительстве, желательно минимизировать излишнее содержание глинистых частиц. При увлажнении, поверхность не будет иметь достаточную силу трения и будет наблюдаться чрезмерная пластичность материала.

Например, на дороге обычно проводилось профилирование, затем было осуществлено профилирование дорожного покрытия с использованием ECOroads с целью стабилизации грунта и ШПО поверх основания. Часть дороги была оставлена без покрытия ШПО. При этом, на этом участке было достигнута экономия средств и отсутствие какой-либо необходимости в проведении эксплуатации данного участка в течении 16 месяцев.

s. Сколько составляет период эксплуатации дорог, обработанных ECOroads?

Дороги, обработанные эксплуатируются более 9 лет. Долговечность дороги определяется несколькими факторами:

a. Климатические условия, такие как температурный диапазон и дождевые осадки.

b. Типы грунтов, используемых при строительстве.

c. Проект дороги - уклоны, дренажные и другие инженерные параметры.

d. Типы транспортных средств, скорость и степень использования

e.Слой износа (если есть).

f.Общая эксплуатация - частота и качество.

Мы наблюдали дороги, обработанные продуктом ECOroads, при этом их целостность оставалась на более длительный период времени, чем наблюдалось

ранее. Например, дорога в Марокко находилась в эксплуатации в течении более пяти лет, без какого-либо обслуживания. В других географических зонах, дорожное облуживание было снижено более чем на 5 . Общий срок эксплуатации дорог, обработанных продуктом ECOroads более долог.

6. Можно ли при строительстве временных дорог применять меньшее количество ECOroads?

Для временных дорог толщина слоя может быть уменьшена, исходя из того, что нагрузка автотранспортных средств не окажет незамедлительного отрицательного воздействия.

7.Требуется ли уплотнение при использовании ECOroads?

ECOroads применяется при увлажнении грунтовой поверхности до процесса уплотнения. Стабильность или стабилизация происходит при тесном контакте частиц грунта.

Применение ECOroads на поверхности грунта не окажет никакого изменения эрозии почвы без проведения уплотнения. Способность грунтов препятствовать эрозии - это назначение минерального состава грунта и уплотнения (или плотности).

8. Оказывает ли продукт ECOroads какое-либо отрицательное воздействие на растения при их контакте?

ECOroads безвреден для растительной среды в любом его применении, т.е в дорожном строительстве. Может быть применено так асфальтовое покрытие, так и эмульсия. Эмульсия означает разбавление водой и впрыскивается при температуре

около 16 F. (7 C.). Асфальт разбавляется дизельным топливом или другим нефтепродуктом и впрыскивается при температуре около 25 F. (17 C.). Преимущества какого-либо из указанных методов является спорным. Обычно, асфальт проникает внутрь гравийного материала лучше, чем эмульсия, однако может иметь тенденцию просачиваться, в случае неверного соотношения нефти и гравия. При использовании асфальта, первый слой более тонкий - обычно MC-8, второй имеет большую толщину, обычно MC-3.

При использовании эмульсии, используется CRS-2 для обоих слоев. Также доступна разновидность CRS-2, более быстрого высыхания, некоторые содержат больше резины, некоторые имеют более твердую консистенцию. Необходимо проверить у поставщиков, какой из разновидностей имеется в наличии в вашем регионе. Также, при использовании эмульсии, вам необходимо на 2 больше материала, для достижения такой же толщины, так при применении асфальта, так как испаряемый объем воды уменьшает общий вес.

Поверхность, обработанная ECOroads должна быть выдержана как минимум в течении 3 или более дней до применения асфальта. Поверхность должна быть сухой, гладкой. До применения асфальта, необходимо выровнять все неоднородности, так как они будут выступать из обработанной поверхности. (главный фактор -гладкая поверхность). До применения или впрыскивания первого слоя, обработайте поверхность раствором ECOroads из расчета 1 галлон ECOroads на 1 галлонов воды. Обработанная таким образом поверхность будет способствовать более лучшему сцеплению смазочного материала с поверхностью дороги. После высыхания, можно наносить смазочный материал. Обычное соотношение составляет 4-5 галлонов смазочного материала на 1 кв. ярд поверхности. Затем распределите 3/4 дюймов 3/4 чистого гравия и уплотните. После того, как первый слой смазочного материала и гравия уплотнен, удалите с поверхности шершавости или шероховатости, оставленные грузовым автомобилем, или катком. Это подготовит гладкое основание для нанесения второго слоя. Второй слой наносится из расчета 35-4 галлонов смазочного материала (нефти) и 1/2 дюймовый 1/2 или 3/8 щебня и уплотняется. Мелкий щебень не может быть использован. Если у вас достаточно количество нефти, гравия и щебня, нефть будет проникать сквозь оба слоя, тем самым, связывая их между собой. При

излишнем количестве нефти, будет наблюдаться просачивание излишков. Недостаточное количество нефти не позволит осуществить необходимое сцепление слоев.

Примечание: Это всего лишь руководство. Различные типы нефтепродуктов и гравия взаимодействуют иначе. Проконсультируйтесь с вашим поставщиком нефтепродуктов для получения дополнительной информации и рекомендаций.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ДОРОГ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Обычно строительство подъездных дорог к рудникам, месторождениям осуществляется с использованием естественных натуральных грунтов, содержащих широкую градацию материалов. Как правило, такой материал содержит высокий процент содержания мелких частиц (-2 сито). В прошлом, такой материал создавал трудности при стабилизации. ECOroads способствует связыванию мелких частиц между собой и образует крепкий, хорошо уплотненный материал, имеющий высокую степень стабилизации и более высокий показатель предела прочности по сравнению с обычными дорогами. Дополнительно, дороги, обработанные продуктом ECOroads, препятствует прониканию воды. Преимуществами также считается уменьшение обслуживания, и увеличившееся применение существующих натуральных материалов.

ECOroads обеспечивает рациональное использование воды (вследствие более легкой пенетрации в материал грунтового основания), достижение высокой степени плотности при уплотнении, а также увеличение прочности на разрыве и неограниченную прочность на сжатие. Также, дорожное покрытие, обработанное продуктом ECOroads образует меньше пыли, по сравнению с необработанными, данным продуктом, дорогами.

Усилия оказывающие влияние на дорожное строительство проектирование и эксплуатацию

Движение

Материал осуществляет движение при транспортной нагрузке. Если не предупреждать такой процесс, то на поверхности образуется колейность и деформации дорожного основания. Необходимо учитывать многократную нагрузку от проходящего транспорта.

Нагрузка передается на материал или гравий, который в свою очередь передает эту нагрузку на ниже лежащие слои. Так как гранулированный материал проникает в материал грунта, происходит нарушение целостности грунта. Смещенные грунтовые частицы двигаются к точке наименьшей сопротивляемости, которая определяется несколькими факторами:

Естественное ограничение продиктованное геометрией дорожной системы. Механизм пластической деформации конкретного типа грунта. Часто, частицы двигаются к точке наименьшего сопротивления по направлению к пустотам и к местам скопления воздушного пространства между гранулированными частицами, что снижает несущую способность и ведет к образованию колеи и деформаций на поверхности. Наряду с движением мелких грунтовых частиц в материале, добавляется смазочный эффект материала, что способствует в дальнейшем деформации. Дорожное покрытие, обработанное продуктом ECOroads, содержащее около 2 связывающих частиц, уплотняется до состояния плотного, высокопрочного материала. Данный процесс снижает количество пустот или воздушное пространство между частицами. Увеличившаяся, в результате, прочность исключает возможность движения частиц в материале дорожного основания. Также материал, прошедший обработку с помощью продукта ECOroads соединяется между собой частицы грунта и способствует более высокой прочности.

Влажность

При эксплуатации дорог периодически происходит проникновение влаги в дорожное основание. Дождевая и поверхностная вода, в результате осадков и силы тяжести проникает в дорожное основание. Также, происходит и обратный процесс, когда вода испаряется, выделяется из поверхности. Количество таких циклов зависит от частоты выпадения осадков, от нагрева дорожной поверхности, способствующего выделению влаги и испарению, а также от типа и величины нагрузки. Влага способствует движению мелких гранулированных частиц грунта, которые мешают структурной целостности дорожного основания. Как указано выше, данный процесс ведет к образованию колеи и поверхностных деформаций.

При обработке дорожного основания при помощи продукта ECOroads увеличивается плотность и соединение мелких грунтовых частиц, что препятствует прониканию влаги и

исключает возможность передвижения грунтовых частиц в грунтовом материале. Уменьшение влажности способствует снижению пластичности материала и уменьшению деформаций дорожного покрытия вследствие нагрузок.

Прочность

Нагрузка - это давление, оказываемое колесами автотранспорта на поверхность распределяемое по поверхности и проникающее в земполотно через дорожное основание.

Грунтовый материал, обработанный ECOroads усиливает прочность на сжатие материала, что в свою очередь препятствует образованию деформаций и излишнему прогибу вследствие нагрузки. Данная стабилизация способствует образованию устойчивого основания и также обозначает меньшее обслуживание.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА

УПЛОТНЕНИЕ это процесс физического уплотнения или объединения грунта, выражающееся в увеличении веса на единицу объема. В основном принято, что прочность грунта усиливается посредством уплотнения. Ниже указаны три наиболее важных фактора, влияющих на уплотнение:

1. Гранулометрический состав материала
2. Влагосодержание
3. Уплотняющее усилие

Гранулометрический состав материала - распределение (от веса) частиц различных размера в конкретно взятом образце грунта.

Образец характеризуется как хороший, в гранулометрическом отношении, материал, если частиц различного размера в нем распределены равномерно. Если образец грунта состоит из преимущественно частиц одного размера, то считается «бедным», в гранулометрическом отношении, материалом. В отношении уплотнения, хороший, в гранулометрическом отношении, материал уплотняется более легко, чем материал, с плохим грансоставом. В материале, с хорошими характеристиками грансостава, мелкие частицы заполняют пустоты, между крупными фракциями оставляя лишь незначительное количество пустот после уплотнения. В дальнейшем это дополняется ECOroads в процессе уплотнения.

Влагосодержание или количество воды, присутствующее в грунте является очень важным фактором при уплотнении. Воды оказывает смазывающее действие на частицы грунта и содействует в их проникание в определенное положение. В дальнейшем, при уплотнении. увлажнения грунта продуктом ECOroads усиливает действие этого процесса. Вода и ферменты ECOroads также содействуют соединению глинистых частиц, и достижению ими эффекта склеивания. Соответствующее уплотнение не будет достигнуто. Если материал переувлажнен или недостаточно увлажнен. Инженерами определено оптимальное количество воды, обозначенное как оптимальная влажность для почти всех типов грунтов, при которой является возможным достижение максимальной плотности с конкретным уплотняющим усилием.

Уплотняющее усилие - методы передачи уплотняющими механизмами (каток) энергии грунту для достижения уплотнения.

Уплотняющими механизмами применяются один или несколько типов уплотняющего усилия: статический вес (давление), применяется в барабанном катке замешивание (или манипулирование) - кулачковый каток - импульс, вибрация (или сотрясение, удар) - виброткаток.

Необходимое количество ECOroads

1 литр ECOroads достаточно для обработки 25-30 куб.метров

грунта или на 95 м2 площади дороги.

Ориентировочно 60 литров ECOroads достаточно для создания дорожного основания длиной 1км при ширине 6м.

Общее необходимое количество воды для подготовки ECOroads

По сравнению с другими земляными работами, процесс уплотнения требует больше практического опыта. Трудность заключается в том, что существуют различные типы грунтов, каждый из которых требует индивидуальной технологии уплотнения. Например, для уплотнения и достижения максимального показателя плотности песчаной почвы необходимо большее количество воды по сравнению с тяжелой глиной. Вам необходимо знать различные типы для достижения соответствующего уплотнения.

В течение нескольких лет опыта работ по уплотнению различных типов грунтов вам будет достаточно лишь визуально оценить конкретный тип грунта с тем, чтобы понять достаточно ли воды для достижения хорошего уплотнения. Быстрый тест на проверку уплотнения - это взять горстку материала и сжать его, если материал крошится, значит, данный материал недостаточно увлажнен. Если материал держит форму, значит

уплотнение достаточное. В случае, если вы чувствуете влагу, значит материал переувлажнен.

Вода действует как смазочный материал и содействует скольжению частицам грунта . При избыточном количестве воды, частицы грунта имеют тенденцию как бы «всплывать» на поверхность, тем самым, ослабляя плотность грунта. С одной стороны, при недостаточном увлажнении, частицы грунта не заполняют небольшие пустоты, чем также уменьшают плотность грунта. При недостаточном количестве воды в грунте, независимо от степени уплотнения, необходимый коэффициент уплотнения, при тестировании, не будет достигнут. В случае, если неудовлетворительных результатов тестирования вследствие переувлажнения грунта, необходимо время для высушивания поверхности и дополнительного уплотнения. Возможно, необходимые результаты будут достигнуты. При недостаточном увлажнении грунта, требуется провести дополнительное увлажнении и уплотнение.



Создание отвала с применением грейдера.



Увлажнение отвала и основания с помощью смеси воды и Escoroads.



Перемешивание отвала с помощью грейдера.



Равномерное разравнивание отвала по дорожной поверхности.



Уплотнение дорожной поверхности с помощью катка (или виброкатка).