



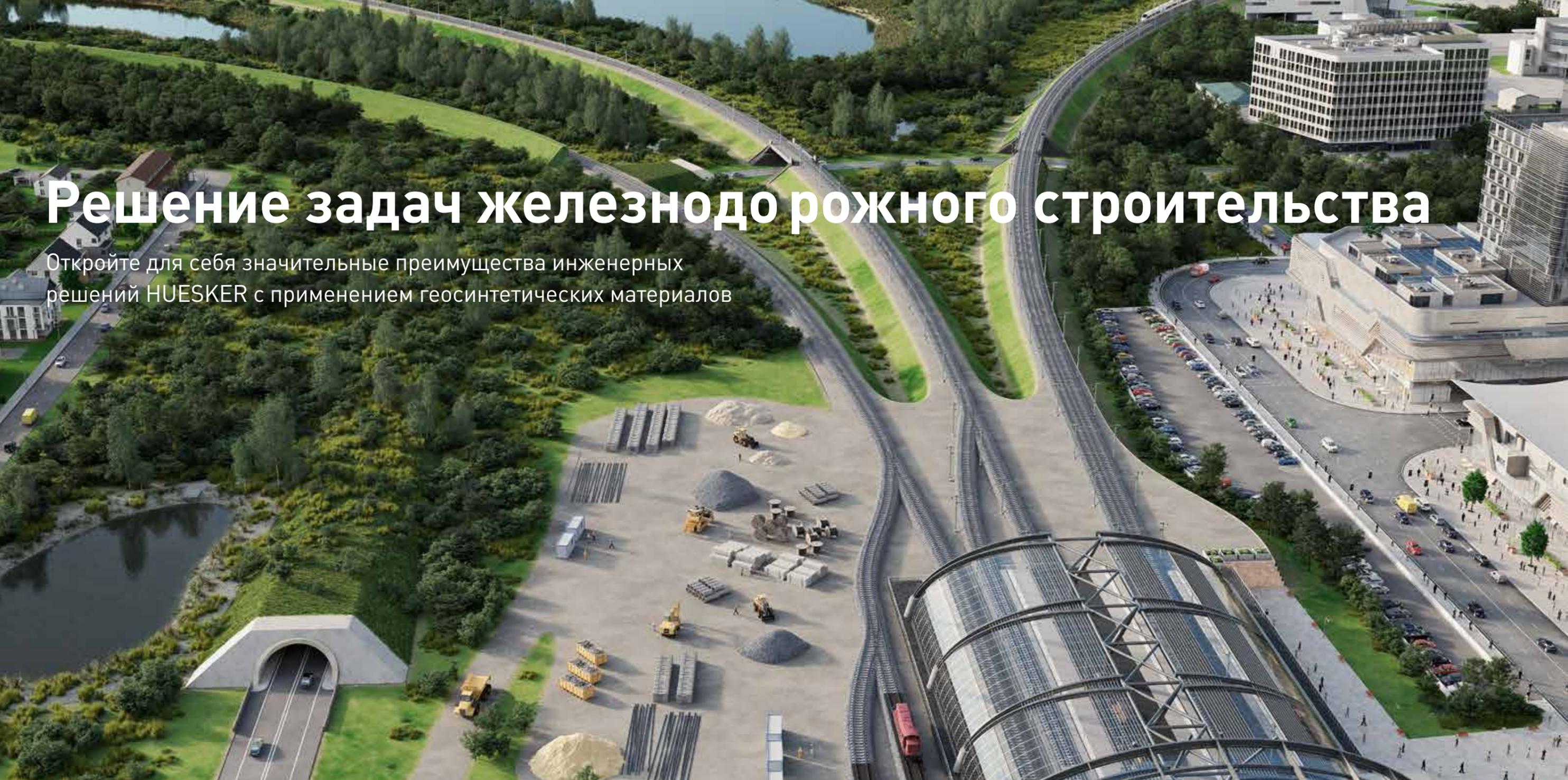
Геоматериалы - наша компетенция

Геосинтетика - комплексное решение для железных дорог

 **HUESKER**
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

Решение задач железнодо рожного строительства

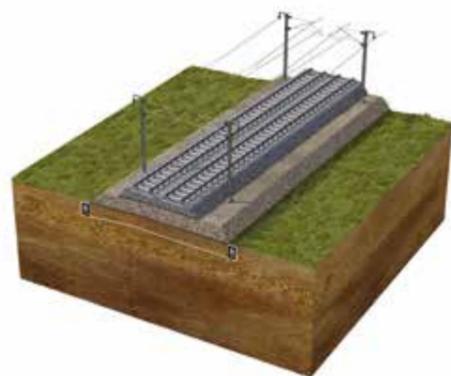
Откройте для себя значительные преимущества инженерных решений HUESKER с применением геосинтетических материалов



Стр.

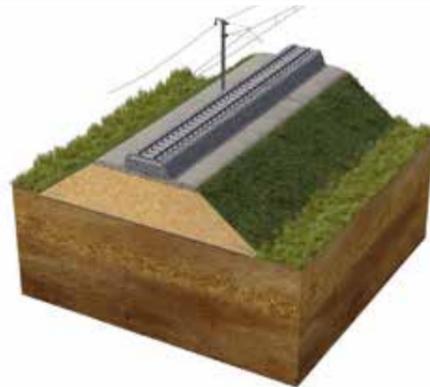
8

Армирование оснований



10

Насыпи на слабом основании



12

Фундаменты глубокого заложения на слабых грунтах



14

Армирование грунтов геосинтетиками



18

Дополнительные коммуникации



20

Применение на придорожных территориях





Наши достижения в инжиниринге железных дорог

Железнодорожные проекты ставят множество задач. Именно они требуют разработки инженерных ноу-хау, снижения затрат и, прежде всего, опыта, для проектирования, монтажа и содержания железнодорожных сооружений.

HUESKER не только обеспечивает надежное качество продукции, а также предлагает полный перечень услуг, включая техническую поддержку, в соответствии с самыми строгими стандартами. Опыт компании строится на бесчисленных железнодорожных проектах, реализуемых во всем мире.

Все рекомендации подтверждаются многолетним партнерством с германским железнодорожным оператором Deutsche Bahn, как с надежным поставщиком, отвечающим заявленным требованиям к соответствующим материалам.

Вы будете поражены возможностями применения нашей геосинтетики в железнодорожном строительстве. Наряду с армированием основания наша компетенция также охватывает широкий спектр конструкций: возведение насыпей, работы по механике грунтов, а также гидроизоляцию, устройство перекрытий и защиту подземных вод.

Наши решения

- гарантируют долговечность даже при высоких динамических нагрузках
- сокращают интервалы технического обслуживания и затраты
- сертифицированы, имеют успешный, многолетний опыт применения
- обеспечивают бережное использование природных ресурсов
- удовлетворяют самые высокие требования к современной железнодорожной инфраструктуре
- компенсируют любые возникающие осадки

Сервис HUESKER

Сервис HUESKER начинается с предоставления клиенту первичных консультаций и заканчивается поддержкой реализации проекта на объекте. То, что мы предлагаем - это безопасные, специализированные и экономически обоснованные проектные решения.

Инжиниринг

- **Техническое проектирование**
Наши инженеры оказывают поддержку, выполняя проверяемые проектные расчеты в соответствии с международными и российскими нормами.
- **Технический консалтинг**
Мы порекомендуем соответствующие типы материалов, исходя из Ваших конкретных требований.
- **Рекомендации по укладке**
Мы предоставим рекомендации по укладке с учетом специфических требований проекта.

Сервис

- **Проектные решения по индивидуальному заказу**
Мы будем сотрудничать с Вами при разработке специально изготовленных изделий в соответствии с Вашими конкретными требованиями.
- **Альтернативные решения**
Мы можем предложить альтернативные проектные решения, а также рекомендации по корректировке и оптимизации.

Документация

- **Сертификаты**
Наши продукты сертифицированы в: ГОСТ Р, BAM, BAW, BBA, EBA, IVG and SVG, получили согласование в ФДА РОСАВТОДОР, ГК АВТОДОР, ООО «Газпром ВНИИГАЗ».
- **Инструкция по укладке**
Технические рекомендации помогут Вам правильно и эффективно провести монтаж материалов на строительном объекте.
- **Тендерная документация**
Мы будем рады предоставить Вам информацию для подготовки документов.

На объекте

- **Консультации на объекте**
При особых условиях и требованиях проекта наши технические специалисты выезжают на шеф-монтаж.
- **Обучение**
Семинары по материалам и сферам применения

Наши материалы для железных дорог



Требования, предъявляемые к насыпи, основанию и соседним конструкциям, иногда экстремальны: высокие динамические нагрузки, грунты с очень низкой несущей способностью, защита окружающей среды, пространственные ограничения, контроль шума и многое другое.

HUESKER может предложить решение для задачи любой сложности:

Basetrac® Duo-C / Basetrac Duo



Геокомпозит, выполняющий функции армирования, разделения и фильтрации для очень слабых грунтов
Наши композиты Basetrac Duo-C, изготовленные из георешеток с полимерным покрытием и нетканых материалов, являются решением номер один для армирования основания на грунтах с очень низкой несущей способностью.

Basetrac Grid

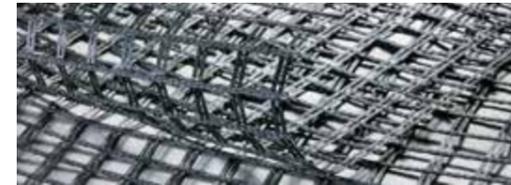


Гибкая, высокопрочная георешетка
Армирование основания с Basetrac Grid гарантирует надежность даже при высоких динамических нагрузках. Решетки обладают полимерным покрытием для обеспечения устойчивости к УФ и минимизации разрушений во время укладки.

Basetrac Nonwoven



Разделение и фильтрация неткаными материалами для разделения и дренажа
Нетканые материалы действуют в качестве барьера для защиты основного материала или дренажа от попадания мелких частиц грунта из подстилающего слоя. Это гарантирует полное обеспечение функции дренажа и разделения слоев.



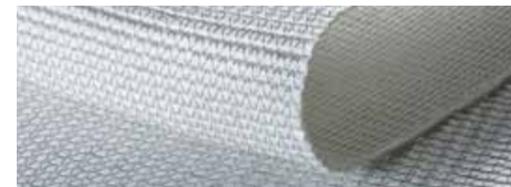
Fortrac®

Гибкая, высокопрочная, высокомодульная георешетка для объектов с повышенными требованиями в области армирования насыпей, механики грунтов и оснований.



Fortrac 3D

Армирующая георешетка с дополнительной функцией контроля эрозии для крутых откосов.



Stabilenka®

Всемирно известная ткань с исключительно высокой прочностью на растяжение, идеально подходит для насыпей на слабых грунтах.



Stabilenka® Xtreme

Сверхпрочный материал с низкой ползучестью, устойчивый к щелочной среде для армирования основания насыпей.



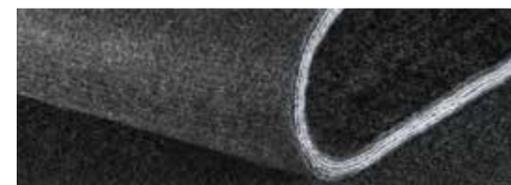
Ringtrac®

Надежная система основания из бесшовных цилиндрических геоболочек для слабых грунтов с чрезвычайно низкой несущей способностью.



Tektoseal® Clay

Высокоэффективные геосинтетические глиноматы для защиты грунтовых вод и загрязненных грунтов.



Tektoseal Active

Активный геокомпозит с барьерной и фильтрующей функциями для защиты грунтовых вод от поверхностных и сточных загрязнений.

Армирование основания

Комплексное улучшение качества слоев

Рост интенсивности движения, слабый дренаж и ухудшение устойчивости балластного слоя приводят к необходимости восстановления существующих железнодорожных линий. Цель подобных мероприятий заключается в повышении удобства обслуживания и продлении срока службы и качества линейных сооружений. Балластный слой должен выдерживать и передавать высокие динамические нагрузки в течение длительного периода обслуживания с минимальной деформацией и износом. Конструкция слоя основания продиктована, среди прочего, несущей способностью подстилающего слоя, прогнозируемыми уровнями нагрузок и требованиями к защите грунтовых вод. Здесь HUESKER предлагает широкий спектр потенциальных решений на основе широкого ассортимента продукции семейства Basetrac.

Преимущества

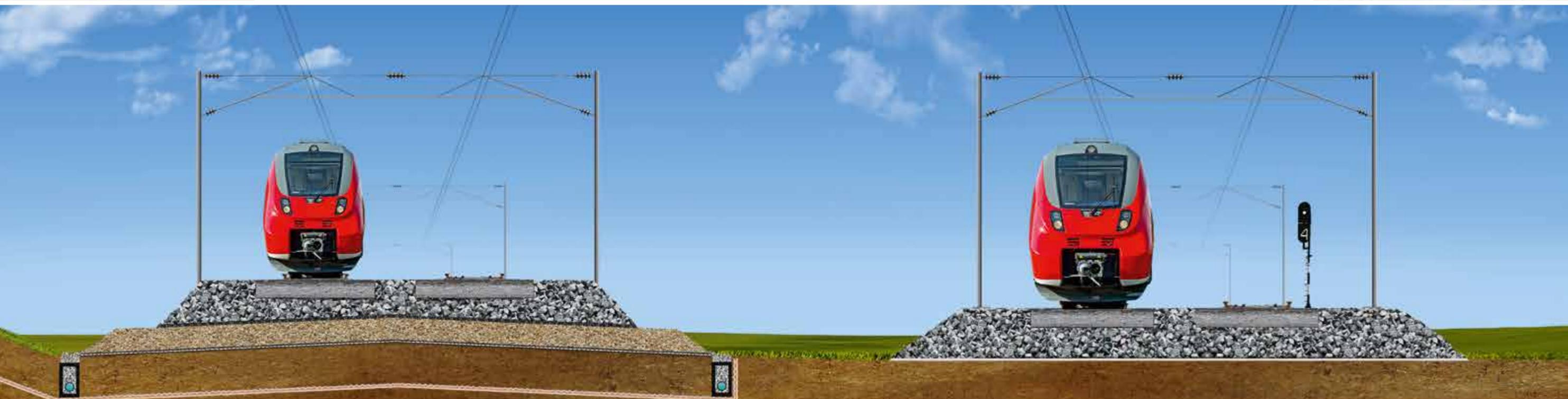
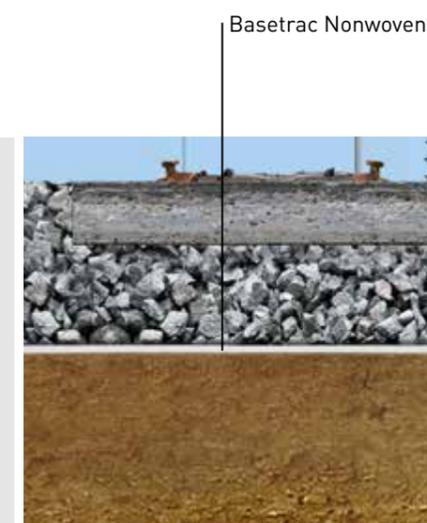
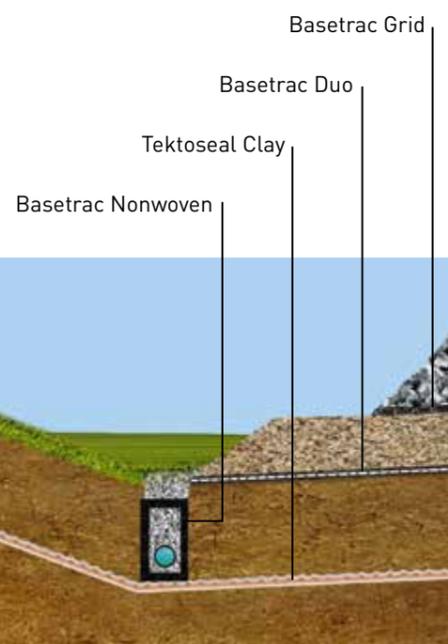
- Продление срока службы
- Экономия затрат из-за уменьшения толщины основания
- Простота укладки без эффекта памяти
- Сертифицированные материалы

Комплексное улучшение ж/д полотна

В качестве альтернативы всесторонним комплексным улучшениям основания некоторые факторы и сжатые сроки на техническое обслуживание позволяют включать нетканые материалы непосредственно под балластный слой. Укладка высокопрочных нетканых материалов с функцией разделения и фильтрации сразу под балластным слоем улучшает дренаж поверхностных вод и предотвращает попадание мелких частиц в щебень, тем самым улучшая несущую способность слоя основания. Наше портфолио материалов семейства Basetrac предлагает сертифицированные нетканые материалы для данной области применения.

Преимущества

- Улучшенная несущая способность
- Простота укладки благодаря правильной ширине рулона
- Сертифицированные материалы



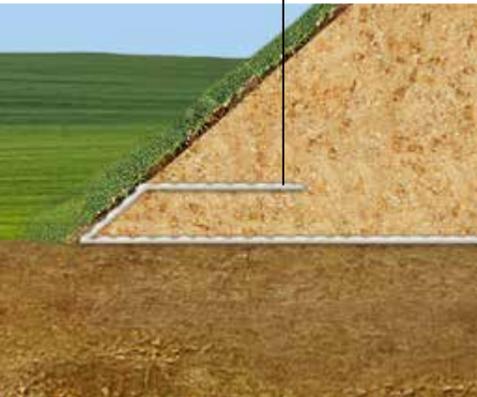
Насыпи на слабых грунтах

Основание насыпи

Для обеспечения безопасного железнодорожного сообщения железнодорожные насыпи должны обеспечивать особенно высокую устойчивость с минимально допустимой деформацией. При прочности до 2800 кН/м армирующие материалы семейства Stabilenka, помогают ускорить выполнение работ на объекте, надежно защищая от сдвига грунта и обрушения откосов.

При применении материалов в щелочной среде предпочтительными продуктами являются материалы HUESKER из поливинилспиртовых волокон (PVA), например, Stabilenka Xtreme.

Stabilenka,
Stabilenka Xtreme



Преимущества

- Быстрая консолидация грунтов основания
- Высокая устойчивость сооружения
- Экономия на инертных материалах
- Распределение неравномерной осадки основания

Перекрытие карстов

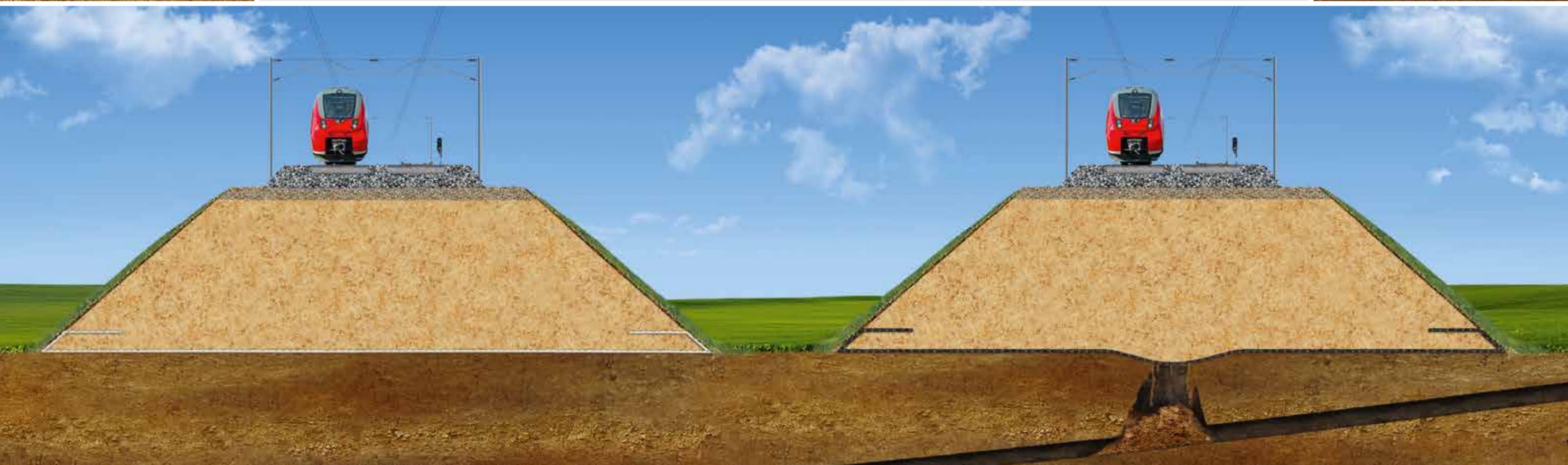
Карстовые воронки представляют собой экстремальный риск для железнодорожного сообщения. Обладая прочностью до 3000 кН/м в сочетании с высокой осевой жесткостью, наши георешетки Fortrac предлагают как временную, так и постоянную защиту в районах, подверженных карстообразованию. Наши материалы не только устраняют необходимость в дорогостоящих, экологически небезопасных и менее прочных железобетонных конструкциях, но и могут удовлетворить специфические требования проекта путем выбора наиболее подходящего сырья для георешетки, например, полиэфира, поливинилалкоголя или арамида. Кроме того, их неотъемлемый резервный запас прочности быстро мобилизуется для распределения внезапно возникших нагрузок от карстовых провалов большого диаметра.

Fortrac



Преимущества

- Высокая устойчивость на территориях, подверженных карстообразованию
- Экономически эффективней и экологичней по сравнению с бетоном
- Подбор продукта для конкретного проекта
- Неотъемлемый резервный запас прочности для распределения внезапно возникших нагрузок от карстов большого диаметра

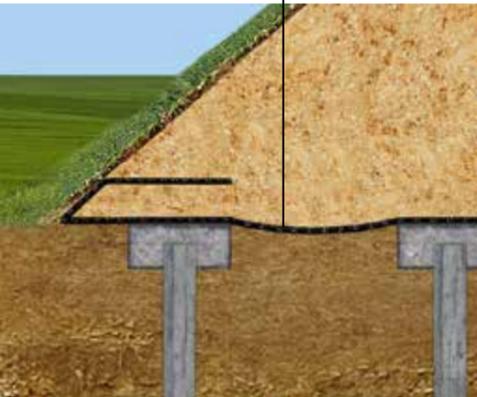


Фундаменты глубокого заложения на слабых грунтах

На сваях

Обеспечение надежности фундаментов глубокого заложения на слабых грунтах представляет собой сложную задачу. В дополнение к значительной осадке и боковой деформации потенциальные риски также включают в себя обрушение откосов и потерю несущей способности или даже выдавливание слабого грунта из-под насыпи. На участках, где установлены сваи, георешетки Fortrac позволяют сформировать стабильную грунтовую арку над сваями для распределения нагрузки на сваи. По периметру не требуется установка наклонных свай. В то же время широкий выбор высокомодульной георешетки Fortrac с низкой ползучестью позволяет снизить общую стоимость сооружения.

Fortrac



Преимущества

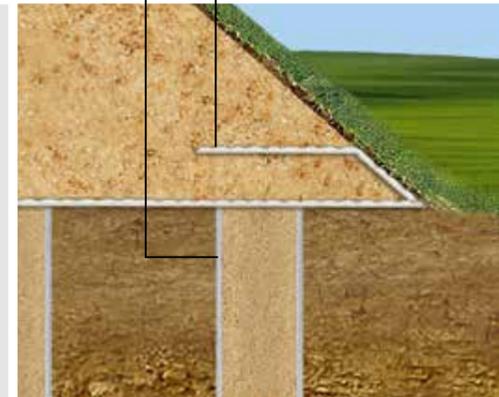
- Высокая устойчивость к разрушению и деформации
- Использование эффекта сводообразования для передачи нагрузки
- Снижение трудозатрат благодаря увеличенному шагу свай

С геотекстильными оболочками

Являясь одной из самых надежных систем для фундамента на слабых грунтах, сваи из геотекстильных оболочек идеально подходят для применения при строительстве железнодорожной инфраструктуры. Система свайного поля из геотекстильных оболочек Ringtrac, которая уже использовалась на слабых грунтах при $c_u < 15 \text{ кН/м}^2$, обеспечивает высокую адаптивность к различным типам грунтов. Учитывая, что дренажная способность Ringtrac, как «мега-дренов», значительно ускоряет время консолидации, более 90% осадки происходит в течение периода строительства. В качестве заполнителя могут использоваться минеральные смеси с местным грунтом.

Ringtrac

Stabilenka



Преимущества

- Максимальная надежность конструкции
- Быстрая консолидация ускоряет процесс строительства
- Экономичность благодаря использованию местного грунта



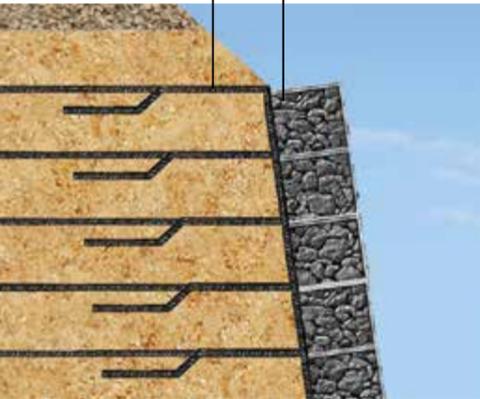
Армирование грунтов геосинтетиками

Насыпи

Шумозащитные дамбы, устои мостов и откосы повышенной крутизны являются типовыми железнодорожными проектами, часто требуют особого внимания при проектировании. Здесь системы геосинтетического армирования HUESKER предлагают инновационные и экономичные решения. Основные преимущества систем с геосинтетическими материалами по сравнению с традиционными методами включают их широкие возможности выбора вариантов конструкций, высокую устойчивость и быструю установку на объекте. Устойчивые к осадке системы с армированием геосинтетическими материалами позволяют возводить конструкцию просто, быстро и эффективно в стесненных условиях.

Облицовка Muralex

Fortrac



Преимущества

- Индивидуальный подход к проектированию
- Быстрая и экономичная укладка
- Технические консультации инженеров HUESKER
- Эффективное использование территорий благодаря небольшой площади основания
- Различные области применения



Облицовочные системы

Одним из ключевых преимуществ систем с армированием геосинтетическими материалами является широкий выбор облицовочных систем. В качестве идеального сочетания гражданского строительства и ландшафтного дизайна, они позволяют структуре гармонично сочетаться с ландшафтом и создавать приятный экстерьер.



GRS Fortrac Muralex



GRS Fortrac Natur



GRS Fortrac



GRS Fortrac Natur S



GRS Fortrac Blockstein

Шумозащитные экраны

Иногда в густонаселенных районах требуется проведение специальных строительных работ для снижения уровня шума для местных жителей. Подпорные стены, армированные геосинтетическими материалами с полной или частичной облицовкой габионами для стабилизации насыпи, специально разрабатываются со звукопоглощающими свойствами, которые позволяют им выступать в качестве шумозащитных барьеров. В Германии правила и требования, регулирующие контроль шума наряду с маршрутами движения, различаются в зависимости от законов федеративной земли. Испытав различные системы, HUESKER разработал ряд высокопроизводительных решений, позволяющих поглощать звук до $DL_a \geq 8-11\text{dB}$.

Облицовка Muralex
Fortrac



Преимущества

- Поглощение звука до 11dB
- Простая и эффективная конструкция
- Гармоничная интеграция в существующий ландшафт

Устои мостов

Армирование грунта устоев мостовых сооружений может быть спроектировано для передачи нагрузок полностью или как часть комплексного решения с частичной передачей нагрузок, передаваемыми бетонными элементами, возможно, в сочетании с основанием на сваях глубокого заложения. Клиенты также могут сделать выбор в пользу пассивной или активной систем облицовки в зависимости от типа конструкции устоев мостовых сооружений. Системы армирования грунта чрезвычайно гибкие и в настоящее время являются стандартными решениями во многих странах.

Fortrac
Облицовка Muralex



Преимущества

- Быстрое и эффективное строительство
- Высокая адаптивность
- Экологичность
- Привлекательный внешний вид



Особые области применения

Гидроизоляция туннелей

Наряду с мостами туннели относятся к одному из самых сложных типов конструкций на железнодорожных объектах. Основной задачей таких проектов является обеспечение надежной гидроизоляции туннеля по всему периметру сечения. HUESKER предлагает решение - специально разработанную «двойную мембрану, защищающую от протекания», которая исключает риск утечек и свободного распространения воды через деформационные швы. Глиноматы Tektoseal Clay обеспечивают повышенную надежность и долговечность.

Абсорбция нефтепродуктов и защита грунтовых вод

Сортировочные пути, депо, мастерские и другие неизолированные складские площадки подвержены загрязнению грунта от нефтепродуктов, смазочных материалов и аналогичных нефтехимических продуктов. В то же время можно предпринять простые меры для устранения риска загрязнения грунта и грунтовых вод. Tektoseal Active AS является активным геокомпозитом, который связывает вредные загрязняющие вещества и предотвращает их проникновение в грунтовые воды. Высокая надежность и поставка материалов в рулонах для упрощения укладки являются весомым преимуществом материалов HUESKER.

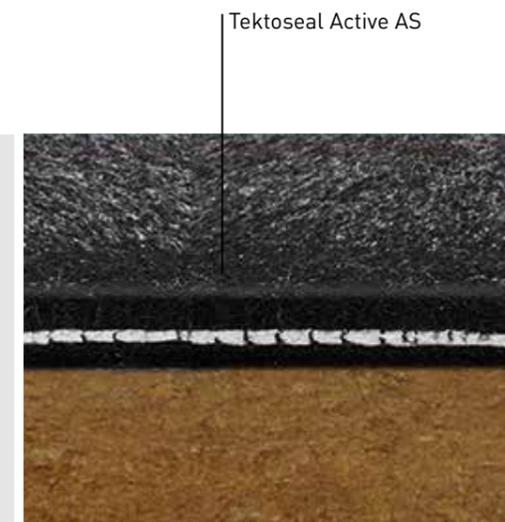


Преимущества

- Запатентованное системное решение
- Полная защита от просачивания воды за мембрану
- Увеличенный срок службы конструкции

Преимущества

- Надежная абсорбция нефтепродуктов даже на больших площадях
- Высокая устойчивость к механическим повреждениям
- Простота укладки и демонтажа

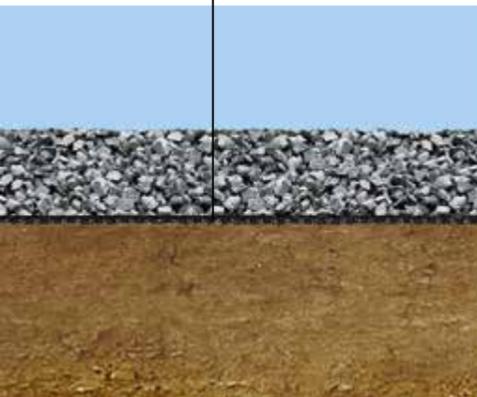


Применение в ЖД

Временные дороги

Как строительство новых железных дорог, так и работы по техническому обслуживанию существующих обычно требуют строительства подъездных путей и других дополнительных дорог. Обычно они подвергаются редкому, но интенсивному использованию. В частности, на участках со слабыми грунтами геосинтетические решения часто являются самым простым способом минимизации затрат и сокращению работ по техническому обслуживанию. Семейство материалов Basetrac предлагает подходящие продукты для любой области применения - от простых разделительных и фильтрующих элементов до двухслойного армирования для обеспечения восприятия высоких нагрузок на слабых грунтах.

Basetrac



Преимущества

- Увеличение несущей способности
- Экономия инертных материалов
- Низкие эксплуатационные расходы

Система водоотвода

Пруды-накопители ливневых и поверхностных вод предназначены для обеспечения водоотвода и контролируемого сбора большого количества воды. Учитывая, что поступающие воды могут быть загрязнены, ключевым компонентом данного типа конструкций является надежная система гидроизоляции. HUESKER предлагает широкий ассортимент геосинтетических глиноматов, специально предназначенных для этой функции.

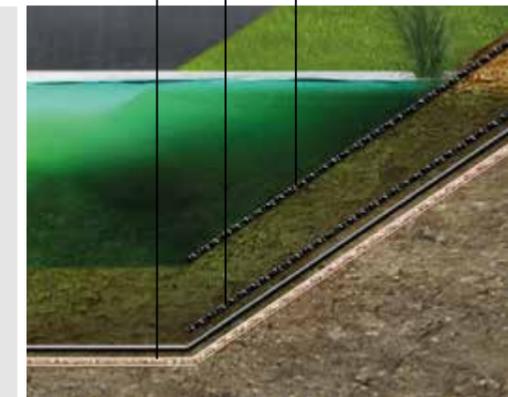
Преимущества

- Надежная система водоотвода
- Надежная гидроизоляция
- Экономически эффективные материалы

Tektoseal Clay

Fortrac

Fortrac 3D



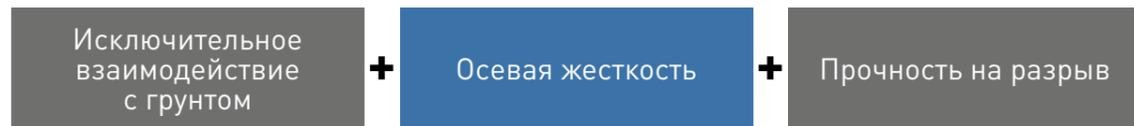
HUESKER Plus

Осевая жесткость в железнодорожном строительстве

Георешетки служат для улучшения устойчивости грунта. Для распределения нагрузок с незначительной деформацией, они должны проявлять определенную степень жесткости на растяжение. Тем не менее, георешетка не должна быть слишком жесткой или препятствовать распределению нагрузок непосредственно грунтом.

Для компенсации структурных дефицитов при работах требуется определенная степень прочности на растяжение. Георешетки Basetrac отличаются не только хорошей прочностью на разрыв, но и очень высокой осевой жесткостью - свойством, которым обладают только гибкие геосинтететики.

Хорошая осевая жесткость подразумевает идеальное сочетание макро-, мезо- и микро-расклинцовок и высокую степень адаптивности с грунтом. Это существенно улучшает взаимодействие или связь между грунтом и армирующим элементом.



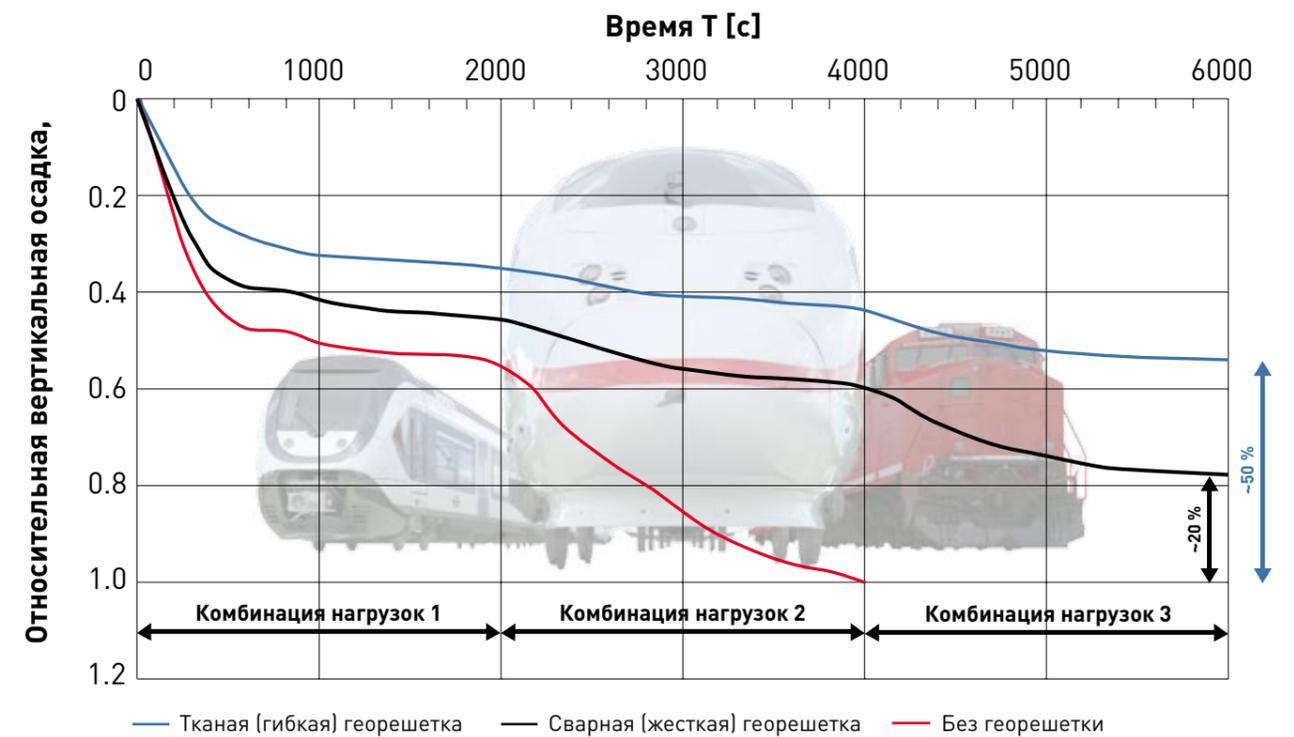
Грубая текстура поверхности георешетки достигает микроскопической расклинцовки с частицами грунта (трение).

Поверхность георешетки обладает нужной текстурой и способствует расклинцовке частиц грунта в ребрах георешетки.

Размер ячейки георешетки позволяет осуществлять полное расклинцовывание щебня/гравия с георешеткой.

Гибкие георешетки способны адаптироваться к неровностям грунта во время/после уплотнения.

Следующий график обобщает результаты исследования, опубликованного в 2012 году (Лакнер К.). Он демонстрирует производительность гибких георешеток по сравнению с производительностью жестких. В исследовании показана осадка основания с течением времени при смещении для неармированного грунта, - для двух типов решетки при трех типичных комбинациях жд нагрузок.



(Лакнер, К. [2012], Прегруженный армогрунт – Концепт, исследования и рекомендации, Диссертация, Технологический Университет г.Грац)



Basetrac®, Stabilenka®, Robutec®, Fortrac®, Ringtrac® and Tektoseal® зарегистрированные торговые марки HUESKER Synthetic GmbH.

HUESKER Synthetic сертифицировано в соответствии с требованиями ISO 9001 и ISO 50001.



ООО «ХЮСКЕР»

125445, г.Москва,
Ленинградское шоссе, д.69, корп.1
Тел: + 7 495 221 42 58
Факс: + 7 495 221 42 61
Mail: info@HUESKER.ru
Web: www.HUESKER.ru

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.