



**ХЮСКЕР - НАШИ ПРОЕКТЫ**

формируют мир



**ХЮСКЕР**

Идеи. Инженеры. Инновации.



## СОДЕРЖАНИЕ

О компании .....	4
Гидротехническое строительство .....	9
Экологический инжиниринг .....	23
Механика грунтов, основания и фундаменты .....	33
Строительство транспортных сооружений .....	67
Индустриальные технические решения.....	79



## О компании

Текстильное предприятие HUESKER насчитывает более чем 150-летнюю историю. Это означает – огромный опыт в сочетании с качеством, инновациями и компетентностью. В течение последних 50 лет эти критерии применяются при разработке и изготовлении геосинтетических материалов и технического текстиля.

Геосинтетические материалы фирмы HUESKER находят свое применение, прежде всего, в транспортном строительстве. Отдельную группу материалов составляет технический текстиль для сельского хозяйства и других отраслей промышленности.

Предприятие HUESKER было основано в декабре 1861 года как H.&J. HUESKER & Co. в г. Гешере, Германия. Начиная с 1863, компания HUESKER запустила производство хлопчатобумажной ткани в новых фабричных помещениях. С 1958г. предприятие осваивает новый перспективный сегмент рынка – производство синтетических тканей. В 70-е годы XX века расширение ассортимента продукции привело к необходимости основать самостоятельное предприятие HUESKER Synthetic.



Головной офис в г.Гешер, Германия



Мы предоставляем  
расчеты  
для более, чем  
**500 проектов**  
**В ГОД.**



Компания HUESKER насчитывает 6 заводов и лабораторных комплексов на 4 континентах, имеет более десяти собственных филиалов и обладает широкой дилерской сетью в 86 странах мира. Сегодня HUESKER является одним из ведущих производителей высококачественного геотекстиля и предлагает высококачественные технические решения, исходя из индивидуальных требований проекта.

В 2013 году было основано дочернее предприятие ООО «ХЮСКЕР» в России, г.Москва.

В 2017 году был открыт первый собственный завод HUESKER в России, МО, г.Клин. Высокотехнологичное оборудование последнего поколения, жесткий контроль качества сырья и готовой продукции - ключевые аспекты нашей работы.

Мы предлагаем своим клиентам широкий ассортимент продукции: плоские и пространственные георешетки, геоткани (в том числе вязаные), геокомпозиаты, нетканые материалы, бентонитовые маты. Для производства материалов мы используем разные типы сырья: ПЭТ, ПВХ, А, ПА, ПП для различных областей:

- Механика грунтов, основания и фундаменты
- Транспортное строительство
- Экологический инжиниринг
- Гидротехническое строительство
- Горнодобывающая промышленность
- Сельскохозяйственный комплекс
- Промышленность

Во всех областях они дополняют или заменяют стандартные конструкции, например, использование стали и бетона.

Расчеты конструкций, предлагаемые специалистами компании HUESKER Synthetic, производятся с использованием различных программных комплексов, сертифицированных по российским и международным стандартам.

**В HUESKER каждый  
7-ой сотрудник -  
инженер**

# Наши способности

# Ваши ВОЗМО



Мы предоставляем  
клиентам  
по всему миру  
более

**40 млн м<sup>2</sup>**

высокопрочных  
геосинтетических  
материалов в год,  
что эквивалентно поясу вокруг  
экватора шириной 1 м.

Более

**500**

научных

**публикаций**

по всему миру

Мы заармировали и  
реконструировали более

**5,000 км дорог**

за последние несколько лет.

HaTelit SoilTain Tektoseal  
Incomat **Fortrac** Basetrac  
**Stabilenka** Ringtrac

# ЖНОСТИ

Полоска нашего материала шириной 1м

способна выдержать нагрузку

**в 300 тонн,**

столько, примерно, весит один самолет **Airbus A380**

Мы предлагаем материалы с долговременной прочностью более

**100 лет.**

Мы возводили подпорные стены с углом

**в 110 град.**



Мы построили

**>20 млн м<sup>2</sup>**

дорог с материалом NaTelit за 2 года, что равносильно расстоянию от Москвы до Гибралтара.

Мы гидроизолировали экологичными материалами территорию больше, чем

**1500** футбольных полей или

**11 млн м<sup>2</sup>**

за последние годы.



Гидротехническое строительство



«Дальний Западный Обход города Краснодара», Краснодарский край, РФ

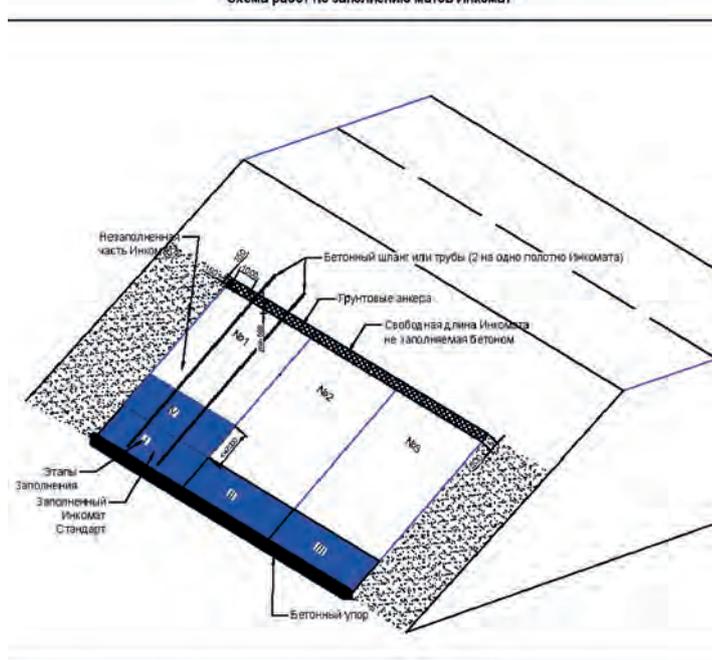


Дальний западный обход Краснодара (ДЗОК) – важный и масштабный проект на юге России, магистраль категории 1-Б с расчетной скоростью движения 120 км/ч, общая протяженность трассы составляет 52 км. Строительство данной автомагистрали, являющейся частью М-4, существенно разгрузит транспортную ситуацию г.Краснодар и перенаправит поток грузоперевозок и туристический поток в объезд, сокращая время в пути и снижая трафик в самом городе.

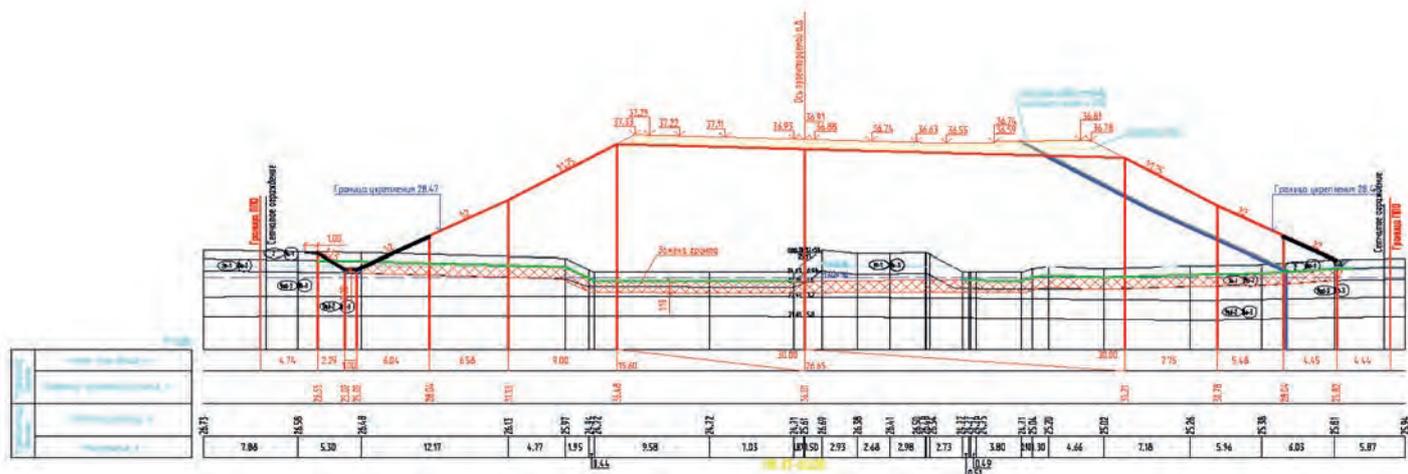
Некоторые участки автомобильной дороги проходят в пойменной части рек Понура и 2-я Кочета. В период половодья насыпь подвергается водной эрозии как от потока воды, так и от волнового воздействия. Для предотвращения разрушения откосной части земляного полотна автомобильной дороги проектом предусматривается мероприятия по их защите.

После проведения расчетов инженеры компании ХЮСКЕР рекомендовали к применению геосинтетическую оболочку Инкомат Стандарт (Incomat Standart) в 2-х вариациях: толщиной 8, 10 см.

Схема работ по заполнению матов Инкомат



**Анкер из арматурной стали А-1, для крепления геотехнических решеток, диаметр 12 мм, длина 900 мм, шаг анкеров 1 м.** Анкера должны быть забиты в грунт на глубину не менее 50 см. Максимальная высота заполнения (длина) не более 2,0 м, при заполнении бетоном инкомата, бетонный шланг (труба) находится в свежем бетоне на глубине 30 см и по мере заполнения мата подтягивается. Для заполнения одного мата шириной 5,0 м необходимо 2 шланга (трубы) заполнителя на каждое полотно инкомата. Для введения шлангов ножом делаются надрезы на верхнем слое ткани в продольном направлении мата или параллельно линии откоса вниз, после заполнения надрезы скрепляются.



Данный вид бетонозаполняемых оболочек заполняется бетонной смесью на месте производства работ. Материал обеспечивает противэрозионную защиту и гидроизоляцию, благодаря постоянной толщине поперечного сечения бетонного слоя.

Важным аспектом при выборе данного типа защиты откоса являлась высокая скорость производства работ, возможность покрытия большой площади откоса, Экономическая эффективность, прежде всего, выявлена при сравнении с традиционными решениями по устройству железобетонных плит или монолитного ж/б и составила прибр. 20%.



Наш инженерный отдел подготовил технологию укладки материала, с обязательным указанием дополнительного оборудования и материалов. Для крепления опалубки и откоса применяется стандартный анкер из арматурной стали А-I диаметром 12 мм; шаг анкерки - 1 м.

Максимальная высота заполнения (длина) не более 2.0 м, при заполнении бетоном инкомата, бетонный шланг находится в свежем бетоне на глубине 30 см и по мере заполнения мата подтягивается. Для заполнения одного мата шириной 5.0 м необходимо 2 шланга.

Для введения шлангов ножом делаются надрезы на верхнем слое ткани в продольном направлении мата или параллельно линии откоса вниз, после заполнения надрезы скрепляются.

Данное техническое решение прошло полный цикл проверки у Заказчика, поставка материала и заполнение выполнены в полном объеме в установленные сроки.

**Заказчик:** ФКУ «ЦЕНТРАВТОМАГИСТРАЛЬ»  
**Генпроектировщик:** АО Институт «Стройпроект»  
**Генподрядчик:** АО «Донаэродорстрой»  
**Материал:** Incomat Standart  
**Сроки выполнения:** 2021 –2022 гг.



**Капитальный ремонт моста через реку Бертюль на км 33+690  
автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр –  
Махачкала, Астраханская область**



Реализация проекта по строительству автодороги федерального значения Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала, Астраханская область ведется в рамках развития транспортного коридора «Север-Юг». При проведении капитального ремонта мостового сооружения через реку Бертюль (близ п.Красные Баррикады в Икрянинском районе Астраханской области) необходимо было заменить пролетные строения, укрепить конусы, а также обеспечить защиту откосов подходной насыпи от размыва (в период половодья).

Для укрепления откосов земляного полотна данной подходной насыпи было рассмотрено 3 возможных решения:

- бетонозаполняемая оболочка Incomat
- засев трав
- применение нетканых геотекстильных материалов

Опираясь на технические требования, экономическую эффективность и положительный опыт применения Incomat, проектной организацией был сделан выбор в пользу данного материала.

Бетонозаполняемая оболочка Incomat® Crib 10.200 представляет собой двуслойный тканый материал, имеющий решетчатую структуру из трубчатых элементов, заполняемых бетоном. Технические характеристики (предельная прочность на разрыв не менее 45 кН/м, относительное удлинение при разрыве не более 20 %), наличие фильтрационных пунктов с возможностью дальнейшего озеленения являются ключевыми моментами при выборе решения для откосов, где необходимо обеспечить эффективную защиту от эрозии и эстетичный внешний вид.



Геосинтетическая опалубка Incomat поставляется в рулонах, что позволяет без труда нарезать материал на объекте «в размер», далее место отреза сшивается; после чего мат готов к заполнению.

Протяженность откоса (150м\*2 - по обе стороны насыпи)

Высота = 5 м

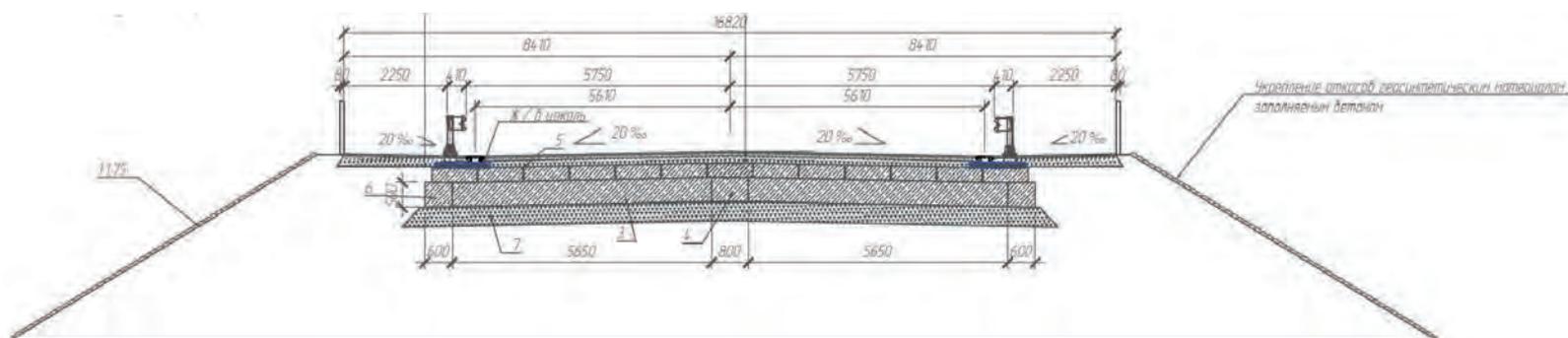
Общая площадь = 1535 м<sup>2</sup>

Угол заложения откоса 1:1,75

Материал Incomat производится из полимерного сырья (PE и PA).

Укладка материала возможна при отрицательных температурах.

Проект:	Капитальный ремонт моста через реку Бертюль на км 33+690 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала, Астраханская область
Заказчик:	ФКУ Упрдор «Каспий»
Подрядчик:	АО «Ремдорстрой»
Сроки производства работ:	Ноябрь-Декабрь 2023г.
Материал:	Incomat Crib 10.200





**«Временное причальное сооружение (ВПС) на р. Москве с примыкающей временной дорогой и площадкой для сбора трала и временного хранения грузов АО «Газпромнефть-МНПЗ»**



При строительстве временной дороги с углом заложения откоса 35 град, расположенной в пойменной части р.Москвы, генеральным проектировщиком было выдвинуто требование о необходимости возвести армогрунтовую конструкцию для обеспечения устойчивости грунтовой насыпи.

Данная грунтовая насыпь предназначена для проезда различного типа строительной техники на время строительства причального сооружения.

Увеличение угла заложения откоса до 35 град обусловлено необходимостью предотвращения падения откоса насыпи в русло реки и дальнейшего его подтопления и размыва. Устойчивость откоса при заданном угле и при возведении его из мелкого песка, не удовлетворяла требованиям нормативной документацией.

Для обеспечения устойчивости генпроектировщик и инженеры ООО «ХЮСКЕР» уже на стадии РД (рабочей документации), практически в процессе возведения сооружения, предложили заказчику использовать армирующие прослойки в теле грунтовых конструкций - как альтернативу традиционной трудоемкой и очень дорогостоящей технологии возведения монолитной бетонной стены.

Выполненные на сертифицированном в системе ГОСТ Р ПО HUESKER Stability расчеты устойчивости грунтовых насыпей на естественном основании свидетельствовали о необходимости применения георешетки с минимальным удлинением при ползучести при восприятии расчетных нагрузок. Этим требованиям полностью удовлетворяют георешетки семейств Fortrac®.

Поверхностная жесткость комплексных нитей с пропиткой, используемых при производстве георешеток Fortrac®, обеспечивает отличную расклиновку частиц грунта на микроскопическом уровне. Аналогично сильный мезо- и макро-масштаб расклиновки достигается благодаря таким параметрам, как эластичное покрытие и размер ячейки соответственно.

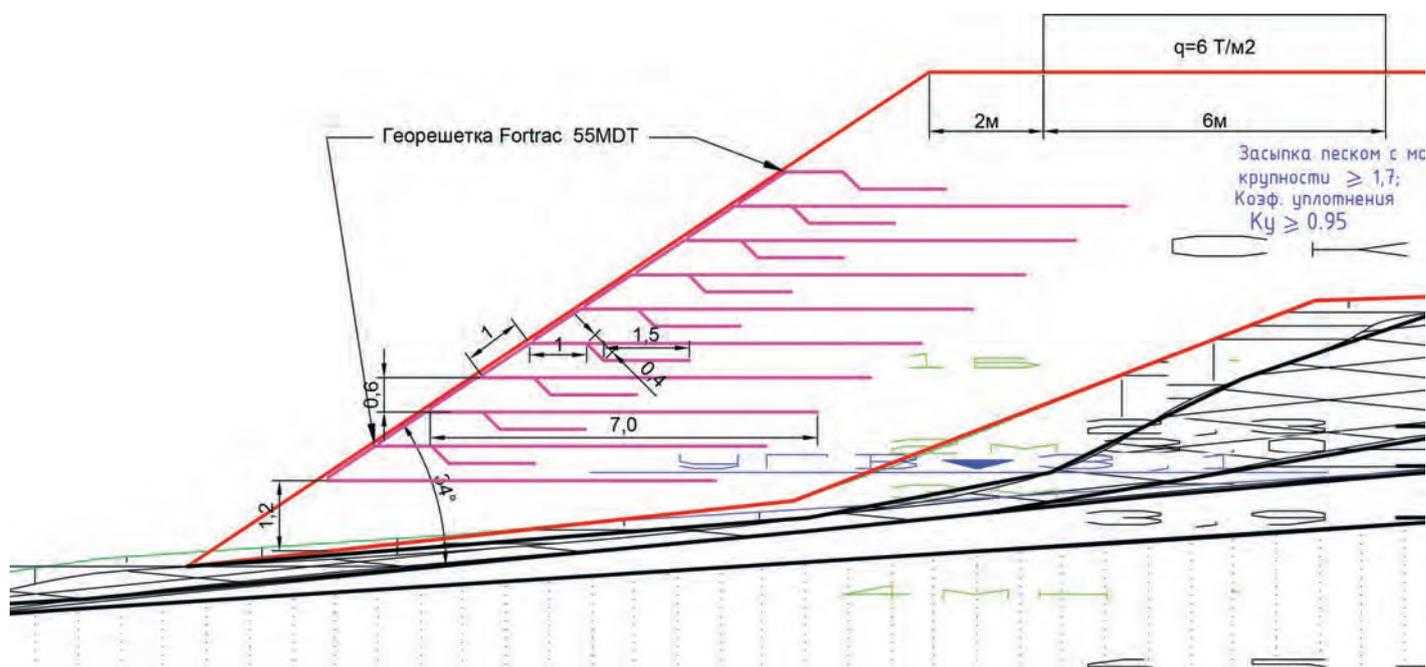


Высокая гибкость геосинтетического материала Fortrac объясняет его способность адаптироваться к неровным поверхностям, повторяя геометрию грунта. Все вышеизложенные преимущества сыграли ключевую роль при выборе типа георешеток.

Армирование насыпи осуществлялось послойно с шагом 600 мм, с применением полуобойм в лицевой части откоса, длина полотен была определена расчетом и составляла прибл. 7.0 м. Отсутствие у георешетки «эффекта памяти» позволило быстро и эффективно произвести укладку материала.

Данное техническое решение прошло полный цикл проверки у заказчика.

Производственные мощности собственного завода HUESKER в г.Клин (Московская область) позволяют оперативно и своевременно реагировать на запросы и осуществлять поставку как стандартной продукции, так и индивидуальных проектных решений.



Заказчик:	АО «Газпромнефть»
Проектировщик:	ООО «Морречтранспроект»
Подрядчик:	ООО «ГУ Подводречстрой»
Высота сооружений:	до 9 м
Материал:	Fortrac® 55
Сроки производства работ:	2021-2022

## Реконструкция Новосибирского шлюза (подходного канала и ворот)



Новосибирский судоходный шлюз входит в структуру гидроузла Новосибирской ГЭС и позволяет судам обходить плотину ГЭС. Он эксплуатируется с 1961 года. Откосы существующего канала выполнены из дренирующего грунта (песка). При изменении уровня воды необходимо обеспечить точки разгрузки грунтовой воды (дренаж) с сохранением необходимой прочности защиты откоса. Согласно проектной документации реконструкции данного гидросооружения, судоходный канал должен быть очищен от бетонных обломков плит на дне, существующие бетонные плиты должны быть демонтированы и устроены новые бетонные конструкции. Основными факторами разрушения существующих конструкции были:

- воздействие ледовых нагрузок,
- воздействие волновых нагрузок при опорожнении камер шлюза
- подмыв с выносом грунта снизу крепления.

Длина укрепленной части канала составляет 3350 м, откос правобережной дамбы – 1810 м, левобережной 1540 м. Дно канала имеет отметку 88,30 м и ширину не менее 40 м. Заложение откосов 1:3.

Для крепления подводной части откосов канала было принято решение о бетонировании с помощью матов Incomat® Flex 20.118 толщиной 20 см. Мат Incomat® Flex является гибкой геосинтетической оболочкой, состоящей из отдельных блоков («подушек»), соединенных между собой тонкими интегрированными вертикальными элементами. Материал заполняется бетоном на месте производства работ.





Суженный по контуру профиль «подушки» материала Incomat® Flex создает места изгиба, т.е. шарнирную зону или плоскость ослабления, которая служит для концентрации напряжений. Стоит также, учитывать, что успешно проведенные в 2014 г. исследования на ледовые нагрузки (лабораторные и натурные) подтвердили возможность применения бетонозаполняемых матов в ледовых условиях. Строительные работы возможно выполнять только при окончании навигации: конец осени - начало весны. Работы по заполнению выполняются в зимних условиях при температуре до  $-30^{\circ}\text{C}$  с последующим прогревом заполненных бетоном матов.

Решающим фактором по выбору данного материала является преимущество, которое позволяет производить бетонирование в любое время года, под водой с высоким темпом производства работ. Данная марка материала позволяет отфильтровывать грунтовые воды, снимая гидростатическое давление в грунтовом теле дамбы. Такая технология позволила быстро и экономически эффективно провести реконструкцию стратегически важного объекта водных транспортных путей региона. Использование технологии Incomat® эффективнее с точки зрения производства работ и примерно на 20% экономичнее, чем традиционная укладка бетонных плит.



**Проект:** Реконструкция Новосибирского шлюза (подходного канала и ворот)  
Федеральное бюджетное учреждение «Администрация Обского бассейна "внутренних водных путей»

**Проектировщик:** ООО «Подводстройсервис»  
**Подрядчик:** АО «Акватик»  
**Тех консультант:** ООО «АРЕАН геосинтетикс. Сибирь»  
ООО «ХЮСКЕР»

**Продукция:** Incomat Flex 20.118

**Начало работ:** 2018 г.

## Строительство Кузьминского гидроузла



Гидроузел Кузьминск - сооружение III класса, входит в состав Москворецко-Окской шлюзованной системы и является одним из главных водотранспортных объектов на р.Оке. Проведение реконструкции с применением последних достижений в области гидротехнического строительства, позволило увеличить объём речных перевозок грузов и пассажиров, а также дало возможность восстановить сниженные за последние 40 лет меженные уровни реки на участке от города Каширы до нового гидроузла. Бетонозаполняемые маты Incomat® применялись в нижнем бьефе протяженностью 400 м с длиной откоса 25 м для защита от размыва подходного участка к шлюзу.





Также система бетонозаполняемых матов Incomat® применялась при укреплении откоса площадки административно-бытового комплекса (Общая площадь откоса около 10.000 кв.м), в качестве защитного мероприятия от возможного подтопления. Применение матов Incomat® было экономически эффективным решением для оптимизации проекта (после проведения технико-экономического сравнение с альтернативными вариантами по принципу «стоимость – скорость монтажа»).

**Заказчик строительства:**  
**Проектировщик:**  
**Генеральный подрядчик:**  
**Консультант:**  
**Применённая продукция:**  
**Сроки строительства:**

ФГБУ «Канал имени Москвы»  
 Росморречфлота  
 ЗАО «Акватик»  
 ООО «Строительная компания Сталь»  
 ООО «ХЮСКЕР»  
 Incomat® Flex  
 2016 г.





**Использование геосинтетической оболочки Incomat® Flex для защиты откосов насыпи подхода к мостовому переходу «Кировский» через реку Самара в городе Самара, Россия**



Мостовой переход «Кировский» в городе Самара представляет собой важный и актуальный инфраструктурный проект не только для Самарской области, но и для соседних регионов. Он также позволит увеличить эффективность транзитных международных грузоперевозок, прежде всего между Россией и Республикой Казахстан. Собственно, сам мост через реку Самара является уникальным инженерным сооружением и входит в пятерку крупнейших вантовых мостов России. Общая протяженность трассы мостового перехода составляет около одиннадцати километров. Категория автомобильной дороги – 1Б, общее число полос движения – 6, расчетная скорость движения – 120 км/ч, ширина полосы движения – 3,75 м, ширина разделительной полосы – 3,0 м. Насыпь подхода к мостовому переходу проходит по пойменному участку.



Для предотвращения разрушения откосов насыпи земляного полотна течением, волнами, льдом, случайными механическими и атмосферными воздействиями проектом предусматриваются мероприятия по их защите. Для этого используется гибкая геосинтетическая оболочка Incomat® Flex, заполняемая бетонной смесью на месте производства работ. Благодаря специально подобранному бетонному раствору и использованию специальных присадок в его рецептуре, а также после внесения соответствующих изменений в технологию производства работ, появилась возможность производить устройство



защиты откосов насыпи земляного полотна с помощью геосинтетической оболочки Incomat® Flex при отрицательных температурах, практически круглогодично. Использование данной технологии эффективнее с точки зрения производства работ и примерно на 20% экономичнее, чем традиционная укладка железобетонных плит. Кроме этого, откос, укрепленный заполненной бетоном геоболичкой Incomat®, выглядит эстетично и гармонично вписывается в окружающий ландшафт.

**Проектирование насыпи подхода к мостовому переходу:**  
ОАО ГИПРОДОРНИИ Саратовский филиал

**Проектирование и внедрение технологии на объекте:**  
ЗАО «Астроликс»

**Генеральный подрядчик:**  
ЗАО «Волгоспецстрой»

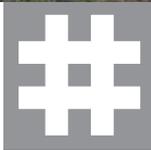
**Консультации**  
HUESKER Synthetic GmbH

**Использованные материалы**  
Гибкая геосинтетическая оболочка Incomat® Flex, заполняемая цементным раствором на месте производства работ

**Объем материала:**  
295 959 м<sup>2</sup>







Экологический инжиниринг



## Очистка Талдыкольского накопителя-испарителя сточных вод в технотубах SoilTain® Талдыколь, Астана, Казахстан



### ЗАДАЧА

Искусственное озеро «Талдыколь» было расположено на юго-западной границе столицы Казахстана, г.Нур-Султан. Стремительный экономический рост привел к расширению границ города, накопитель сточных вод оказался в черте границ столицы. Образование искусственного озера происходило в период с 1964 по 1970гг. с целью накопления и хранения сточных вод от соседней станции очистки путем поднятия защитных дамб вокруг двух природных небольших озер «Большой Талдыколь» и «Ульмес» и имело следующие параметры:

- Длина защитной дамбы - 22,7 км,
- Перепад высот от 0,4 м до 7,0 м,
- Общая площадь озера - 2115 га,
- Максимальная протяженность с севера на юг - 9,5 км,  
с востока на запад - 4,5 км.

### ПРОБЛЕМА

С 1964 по 1973 год неочищенные сточные воды сбрасывались в озеро. После начала эксплуатации биологической очистной установки в 1974 году в озеро сбрасывались обработанные сточные воды. При проектной вместимости 65,2 млн. м<sup>3</sup> (при объеме воды около 54,0 млн. м<sup>3</sup>) озеро получало с 1974 года 136 000 м<sup>3</sup> очищенных сточных вод в день. Чтобы избежать переполнения хранилища, 20 млн м<sup>3</sup> воды в год сбрасывалось через аварийную трубу в окружающие низменности. Данная ситуация очень негативно повлияла на окружающую среду Талдыколя: озеро заиливалось органическим материалом, имело неприятный запах, состояние было близким к эвтрофикации.





## РЕШЕНИЕ

Для решения сложившейся ситуации была применена технология выемки грунта из искусственного озера и обезвоживания осадка с помощью геотекстильных технотуб SoilTain для обезвоживания. В сентябре 2014 года были заполнены первые технотубы, а полномасштабное обезвоживание началось весной 2015 года. Третий этап был завершен в октябре 2017 года после того, как 5,6 млн м<sup>3</sup> ила было выкачено и обезвожено в 960 технотубах SoilTain.

Исходя из расчетов и проектной документации, а также двухъярусного принципа укладки были применены тубы двух разных размеров.

В нижний слой были уложены технотубы периметром 28,0 м и длиной 60,0 м. Поверх, вторым уровнем были уложены тубы с тем же периметром, но длиной 55,0 м. Дноуглубительные работы проводились с помощью 5 земснарядов общей производительностью 8800 м<sup>3</sup>/ч. Для обработки входящего потока от земснарядов был организован промежуточный буфер хранения -отстойник для крупных частиц, из которого мелкая фракция отводилась в технотубы. Приблизительно 78% обработанного осадка состояли из органических отложений, оставшийся объем в основном состоял из глины. Станция флокуляции была установлена между прудом-накопителем и технотубами. После полного завершения процесса обезвоживания технотубы разрезали, высушенный твердый органический остаток было решено использовать в качестве удобрения.

Реализация данного проекта по экологически эффективной рекультивации озера Талдыколь, а именно обезвоживание в технотубах SoilTain подтверждает целесообразность применения данной системы, в том числе для обработки больших объемов осадка. Данное инженерное решение позволило избежать применения трудоемких и неэффективных традиционных решений. Исключить высокое энергопотребление механических обезвоживающих устройств, обработать осадок и завершить проект в кратчайшие сроки.

В настоящее время озеро преобразуется в природный парк - место обитания птиц и животных данного региона, а территория вокруг облагораживается для комфортного пребывания жителей близлежащих жилых районов.

<b>Заказчик:</b>	Астана Су Арнасы, Казахстан
<b>Проектировщик:</b>	000 "Курылысэкспертпроект", HUESKER Synthetic GmbH
<b>Подрядчик:</b>	Alarko Contracting Group
<b>Материал:</b>	SoilTain® DW
<b>Сроки производства работ:</b>	2014-2017

Расчистка р.Клязьма от Пироговского водохранилища до границы с Владимирской областью», 1 этап (от Пироговского водохранилища до пересечения с ул. Речная Дачная, г. Королев, МО



Предварительное обследование Клязьмы показало, что практически все русло подвержено процессу зарастания, а мелководья занимают около половины общей площади зеркала воды. Кроме того, в реке обнаружено огромное количество мусора - пакеты, бутылки, сети, автомобильные шины, металлические детали, банки.

Цель проекта – увеличить пропускную способность Клязьмы, избавиться русло от иловых отложений, остановить зарастание, что будет способствовать экологическому оздоровлению реки.

Общий участок проведения работ по расчистке реки Клязьма, начинается от ПК0+00 (район Пироговского водохранилища, за ее охранной зоной) и заканчивается на ПК 25+00 (до охранной зоны ГТС - пересечение р. Клязьма с ул. Речная Дачная, г. Королев Московской области). Общая длина расчистки составляет 25000 м.

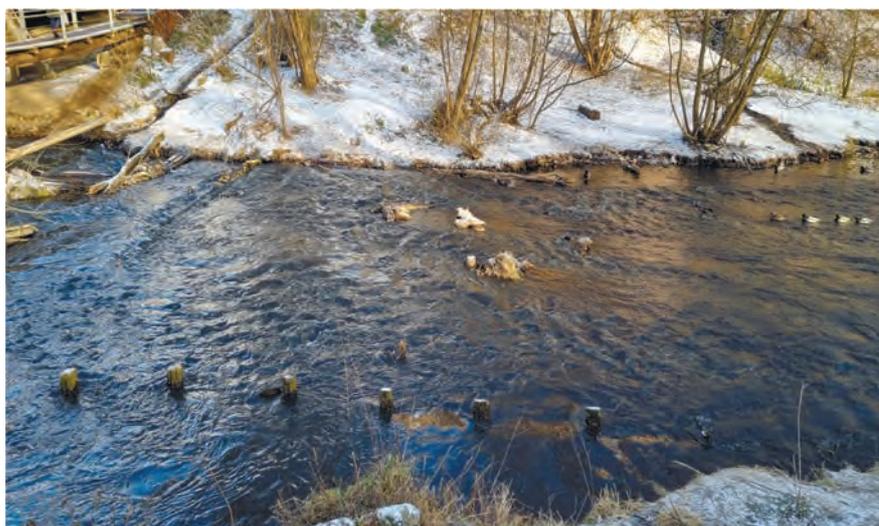
Участок реки Клязьма протяженностью 25 км расчистили в трех округах Московской области. Расчистка проводилась с 2021 года в рамках федерального проекта «Сохранение уникальных водных объектов» нацпроекта «Экология», а также государственной программы Московской области «Экология и окружающая среда Подмосковья на 2017-2026 годы». Речь идет об участке в районе деревни Пирогово г.о. Мытищи. Из воды извлекли более 340 тысяч кубометров донных отложений.



По информации, полученной из министерства экологии и природопользования Московской области – это самый масштабный проект в области расчистки водных объектов в истории Подмосковья. В результате расчистки улучшен водоток Клязьмы, произошло оздоровление реки, работы благотворно повлияли на состояние водных биологических ресурсов, что существенно снизило негативное воздействие самой реки, которое возникало вследствие застойных явлений, массового размножения сине-зеленых водорослей и другой водной растительности. Снижен риск заморов биоресурсов.

Специалисты подсчитали, что в результате расчистки улучшатся условия жизни 91 тысячи жителей Подмосковья, которые живут в поселениях, расположенных в непосредственной близости от реки.

Всего в рамках данного проекта для обезвоживания отложений на 17 площадках было уложено более 1200 технотуб полезным объемом от 200 до 1040 кубометров.



**Заказчик:**

Минэкологии Московской области

**Проектировщик:**

ООО «Рязаньпроект»

**Подрядчик:**

ООО «Фаворит Спецтехника»

**Материал:**

SoilTain DW

**Сроки производства работ:**

2021 – 2022



«Расчистка реки Липки в границах городского округа Красногорск, Московская область»

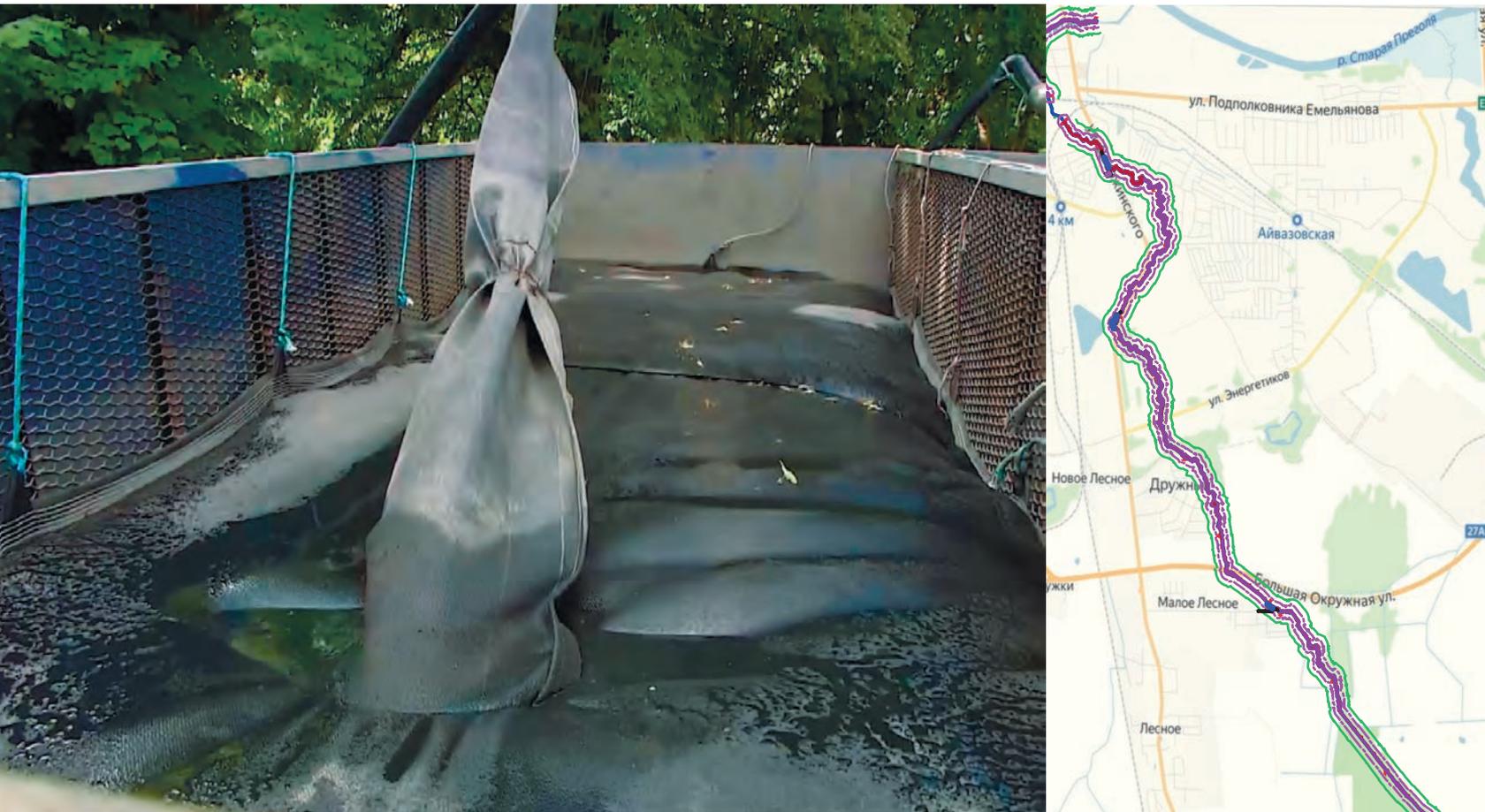


Участок расчистки реки Липка расположен в городском округе Красногорск Московской области. Согласно выписке из государственного водного реестра РФ и данным ФГБУ «Московский ЦГМС-Р» река Липка является левобережным притоком 1 порядка р. Москва (федеральный водный объект), длина реки – 14,5 км. С 2003г. долина реки Липка включена в перечень особо ценных территорий с точки зрения экологии и истории. По информации экологов пойма р. Липка является в настоящее время малонарушенным местом обитания значительного числа видов флоры и фауны, в т. ч. относящихся к «находящимся под угрозой исчезновения» для ближнего Подмосковья. Кроме того, эта территория с высокой степенью вероятности служит временным пристанищем для ряда редких птиц, занесенных в Красную книгу Московской области и России.

В результате длительного антропогенного воздействия в районе намечаемой экологической реабилитации произошло заиление дна, зарастание русла и береговой полосы водной и древесно-кустарниковой растительностью.







## Очистка р.Лесная, Гагаринского ручья и Ялтинского пруда, г.Калининград. Обезвоживание донных отложений



Одним из важных и значимых направлений экологической деятельности является активная разработка федеральных и региональных программ реабилитации водных объектов в различных регионах России.

Река Лесная, расположенная в границах городского округа города Калининград и муниципального образования «Гурьевский городской округ», а также прилегающие к ней Гагаринский ручей и Ялтинский пруд в результате процесса заиливания и зарастания представляли собой экологическую опасность не только для жителей округа, но и для благоприятного и правильного развития локальной экосистемы.

Проект очистки данных водных объектов предусматривает:

- выполнение мероприятий непосредственно по очистке водных объектов современными средствами: земснарядом и мобильным плавающим пульпопроводом. Производство работ основано на разработке, транспортировке и укладке донных отложений по месту обезвоживания. При необходимости используется оснастка земснарядов, обеспечивающая механическое разрыхление плотных донных отложений;
- обезвоживание и складирование обезвоженного материала в замкнутой геотекстильной оболочке (геоконтейнер SoilTain®), не подверженной водной и ветровой эрозии. Контейнеры позволяют временно или постоянно складировать обезвоженные донные отложения до момента их вывоза или переработки.

Проект определяет следующий состав и стадийность процессов разработки, обработки и обезвоживания донных отложений:

Разработка донных отложений средствами гидромеханизации – одним земснарядом. Получение первичной пульпы, характеризующейся стабильной концентрацией сухого вещества (твердой фазы).

Подача первичной пульпы на технологический комплекс обезвоживания в геоконтейнеры SoilTain®.

Кондиционирование рабочей пульпы раствором флокулянта.

Обезвоживание в технотубах.

5 Отвод фильтрата, образующегося при обезвоживании осадка в технотубах SoilTain®. Возвратные воды собираются по дренажным каналам в резервуар доочистки фильтрата (колодец-отстойник) и далее сбрасываются через отводной трубопровод в р. Лесная.

Вывоз обезвоженных донных отложений на площадку постоянного складирования.

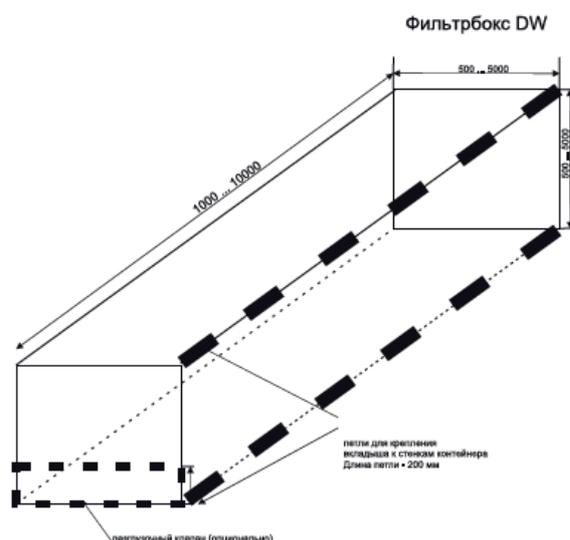
Данная технология эффективна при обезвоживании донных отложений рек и других крупных водных объектов.

Для производства работ и очистки шлама в небольших водоемах с труднодоступным для техники расположением в стесненных городских условиях компания «Фаворит Спецтехника» совместно с инженерами ООО «ХЮСКЕР» разработала специальный многоразовый вкладыш для мобильного обезвоживания в контейнерах – FilterBox DW.



С помощью специальной трубы донные отложения попадают в контейнеры. Внутри смонтирована корзина, в которую помещается Фильтрбокс из плотной полимерной ткани. Донные отложения остаются внутри изделия, а лишняя вода через ткань отделяется, поступает в контейнер и через краны возвращается обратно в водоём.

Проект по расчистке водных объектов был успешно реализован. Данная технология показала свою высокую эффективность и была запатентована.



Заказчик:

Проектировщик:

Генподрядчик:

Материал:

Сроки производства работ:

Администрация Калининградской области

ООО «ЭКОГИДРОПРОЕКТ»

ООО «Фаворит Спецтехника»

СоилТейн DW, Фильтрбокс DW

2022 – 2023



**Механика грунтов, основания и фундаменты**



**М-12 «Восток» - Скоростная автомобильная дорога  
Москва-Нижний Новгород-Казань»,  
5 этап км 347-км 454», Нижегородская область**



М-12 «Восток» – часть международного транспортного маршрута «Европа – Западный Китай» – автодорога категории 1Б, проходит по территории 5 регионов: Московской, Владимирской, Нижегородской областей, республик Чувашия и Татарстан. В ходе строительства проектировщики столкнулись с грунтами, подверженными карстообразованию. Карст является одним из наиболее труднопрогнозируемых и опасных природных процессов, проявляющихся в виде внезапных провалов и оседаний земной поверхности с размерами в плане и по глубине до 50-100 и более метров. Карстующиеся породы широко распространены на территории России и простираются почти на 50% ее площади. Выделяются Волго-Уральская, Предуральская, Западно-Уральская, Центрально-Уральская и Магнитогорская карстовые провинции. Карстовые проявления значительно усложняют процесс строительства и эксплуатацию линейных объектов и инфраструктуры.

Для минимизации и предотвращения их пагубного влияния необходимо предусматривать противокарстовые мероприятия. Трасса проходит по территории, на которой широко распространены карстовые проявления, обусловленные наличием карстующихся грунтов – известняков, доломитов, гипсов и ангидритов пермской системы.



Для создания противокарстовой защиты в данном проекте было предусмотрено два вида мероприятий:

Геотехнические мероприятия предполагают тампонирующее выемочное укрепление выявленных в пределах трассы карстово-суффозионных, суффозионно-карстовых воронок, или воронок любого иного генезиса. Конструктивные мероприятия должны обеспечивать прочность, устойчивость и безаварийную эксплуатацию сооружения в течение всего срока службы с учетом расчетных параметров потенциально возможных карстовых деформаций. Т.е. обеспечивать расчетный срок работы конструкции усиления под нагрузкой (120 лет).



Выбор геосинтетических материалов происходил исходя из следующих основных условий:

1. Максимальное значение допустимой относительной просадки на поверхности дорожного покрытия согласно ГОСТ Р 50597 составляет 0,0033 (не более 10мм на длине 3,0 м).
2. Для сложных участков, с большими расчетными диаметрами воронок, максимальное значение относительной просадки на поверхности покрытия составляет не более 0,017, при этом абсолютная деформация на поверхности покрытия должна быть не более 5см (см. табл. 5.3 ГОСТ Р 50597).
3. Максимальное значение относительного удлинения геосинтетического материала за период работы под нагрузкой не должно превышать 10,0%.
4. Учитывается деформирование геосинтетического материала вдоль рулона и в поперечном направлении.

Таким образом, было решено использовать высокопрочные геоткани семейства Stablenka. Расчеты показали необходимость применения материала с прочностью 300/300 (продольная/поперечная прочность). Полотна материала укладывались внахлест и анкеровались П-образными металлическими анкерами с шагом 50 см.



<b>Заказчик:</b>	ГК «Автодор»
<b>Проектировщик:</b>	АО "НИПИ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, БЛАГОУСТРОЙСТВА И ГОРОДСКОГО ДИЗАЙНА "МОСПРОЕКТ-3"
<b>Генподрядчик:</b>	Российское подразделение CRCC International — ООО «СиАрСиСи Рус»
<b>Субподрядчик:</b>	ООО «РСК»
<b>Материал:</b>	Stablenka 300/300
<b>Сроки производства работ:</b>	2022-2023



«Скоростная автомобильная Москва-Казань. 4 этап,  
Противокарстовые мероприятия на подходах к малым мостам и путепроводам.  
Мост через р. Чара на ПК 3013+14»



Участок строительства автомобильной дороги Москва-Казань (4 этап) характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями, а именно: на данном направлении выявлены зоны вероятного раскрытия карстовых полостей, что ведет к чрезмерно высоким деформациям основания земляного полотна и, как следствие, дорожной одежды. По оценке инженерно-геологических изысканий диаметр провалов может составлять 4 - 6 м.

Учитывая основные требования генпроектировщика к противокарстовым мероприятиям, а именно:

- обеспечение устойчивости основания земляного полотна подходов к путепроводу и малым мостам,
- снижение деформации дорожной одежды при карстопроявлении (провалах),

необходимо проработать технические решения, которые, с одной стороны, будут выполнять свои функции и обезопасят дорожную конструкцию от аварийной ситуации, а с другой, будут экономически эффективными.

Применение высокопрочных геосинтетических полотен становится актуальным в данных технико-экономических условиях. Геополотна Stabilenka являются современной альтернативой традиционной трудоемкой и дорогостоящей технологии возведения монолитной бетонной армированной плиты.

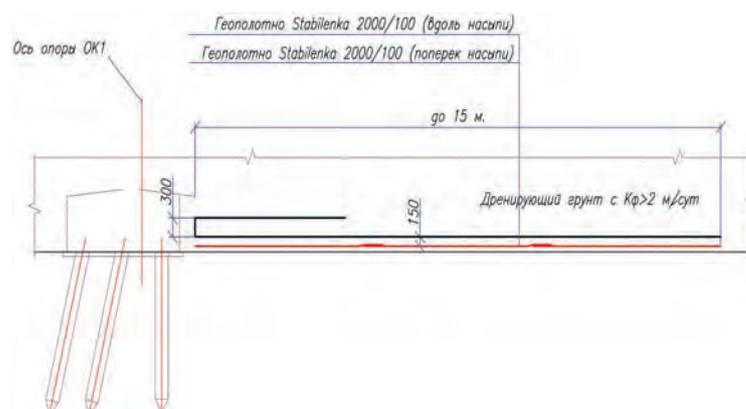




Выполненные на сертифицированном в системе ГОСТ Р ПО HUESKER Stability расчеты устойчивости грунтовых насыпей свидетельствовали о необходимости применить сверхпрочный уникальный материал Stabilenka® 2000/100.

Успешность применения геосинтетических материалов при перекрытии карстовых образований и провалов грунтов обоснована их способностью воспринимать значительные растягивающие усилия при незначительном относительном удлинении.

Геосинтетические материалы, обладающие вышеуказанным свойством, должны иметь высокую прочность на растяжение, высокую осевую жесткость и низкую ползучесть. Так на данном объекте применялись сверхпрочные геосинтетические вязаные геополотна из ПЭТ сырья марки Stabilenka 2000/100, прочность на разрыв которых составляет не менее 2000 кН/м и относительным удлинением не более 10%. Данный материал полностью производится на заводе ООО «ХЮСКЕР» в г. Клин (МО).



Согласно технологии монтажа геосинтетических материалов для грунтовых насыпей с откосами повышенной крутизны (35 град), материал укладывался по типу полуобойм, в двух направлениях относительно оси автомобильной дороги. Участок раскладки составлял 60 м. в поперечном направлении и 15 м. в продольном.

Укладка производилась субподрядной компанией АО «ДСК Автобан», при технической поддержке инженерами ООО «ХЮСКЕР». Все работы были выполнены в кратчайшие сроки (1-2 дня) с полным соблюдением рекомендаций ООО «ХЮСКЕР» и строительных норм. Удобство и простота укладки геоматериала подтверждается положительными отзывами сотрудников подрядной организации, а также начальником участка строительства Гедзиком О. М.

<b>Заказчик:</b>	ГК «АВТОДОР»
<b>Проектировщик:</b>	«Институт СТРОЙПРОЕКТ»
<b>Подрядчик:</b>	АО «ДСК АВТОБАН»
<b>Материал:</b>	Stabilenka 2000/100
<b>Сроки производства работ:</b>	2021 –2022 гг.



«Скоростная магистраль Солнцево – Бутово – Видное – Лыткарино – Томилино – Красково (СБВ-ЛТКЖ)»



«Южно-Лыткаринская автодорога» (ЮЛА) - масштабный проект улучшения дорожной сети Подмосковья - скоростная автодорога (с предельной скоростью 120 км/ч) проходит по территории Ленинского городского округа, а также округов Лыткарино и Люберцы, соединяя Варшавское и Носовихинское шоссе. Автомагистраль категории 1-Б является ближайшим дублером МКАД (прибл.10км). При проектировании земляного полотна автомобильной дороги были выявлены слабонесущие грунты основания (на протяжении всего участка переслаивающихся между собой глинистых грунтов от пластичной до текучей консистенции, как природного, так и техногенного генезиса) мощностью до 7.0 м.

Для предотвращения потери устойчивости основания земляного полотна, снижения осадок и обеспечение их равномерности необходимо было предусмотреть стабилизирующую конструкцию в основании в виде армирующих слоев.

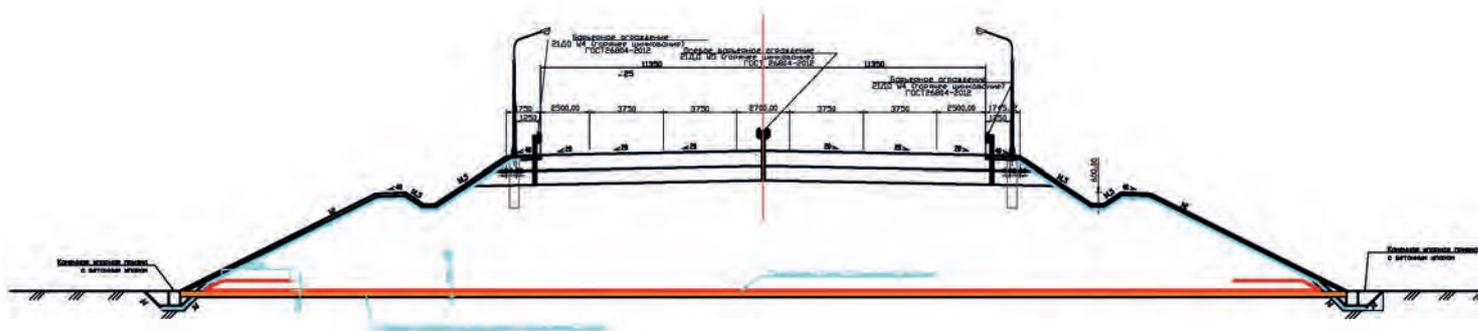


В данных инженерно-геологических условиях с модулем деформации менее 5 мПа актуальным и эффективным решением является применение высокопрочных геосинтетических полотен. Без применения стабилизирующих мероприятий основания земляное полотно считается деформируемым, т.е. осадка будет  $> 2$  см/год. Данная осадка будет зависит не только от сжатия пор грунтовой толщи, но и от потери устойчивости (потеря прочности грунта на сдвиг, выдавливание), что в конечном итоге приведет к аварийному состоянию всей автомобильной дороги.



В качестве типа и марки материала согласно проведенным расчетам был принят материал типа «Stabilenka Xtreme» из ПВХ сырья производства компании ХЮСКЕР. Надежность и долговечность конструкции соответствуют требованиям п. 3.2 ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования». Расчет долговременной прочности материала произведен в соответствии с ОДМ 218.2.047-2014, ГОСТ 32804-2014, EN 13251:2016 с величинами понижающих коэффициентов, предоставленных компанией ХЮСКЕР и подтвержденных в независимых лабораториях в условиях временной эксплуатации линейного объекта. Для предотвращения потери устойчивости, неравномерной деформации в продольном и поперечном направлении и уменьшении осадки были использованы материалы на основе поливинилспиртового сырья (ПВС). Применение данного вида материалов обусловлено его повышенной осевой жесткостью и пониженными деформативными характеристиками (удлинение, ползучесть) и повышенной химической стойкостью по сравнению с другими видами сырья (ПЭ, ПЭТ, ПП). Т.е. при одинаковых условиях влияния нагрузки от земляного полотна на основание, осадка при использовании геополотен из ПВХ сырья будет в два раза ниже, чем при использовании материалов из ПЭ, ПП, ПЭТ. благодаря показателю удлинения материалов ХЮСКЕР из ПВХ - не более 6% (у материалов из другого сырья - более 12 %). Чем меньше деформация геополотна, тем выше его жесткость, поэтому общая прочность основания будет выше, чем при использовании аналогичных материалов из другого сырья (ПЭ, ПП, ПЭТ).

Материал укладывался по типу полуобойм, в двух направлениях относительно оси автомобильной дороги. Участок раскладки составлял до 60 м. в поперечном направлении. Укладка производилась субподрядной компанией, при технической поддержке ООО ХЮСКЕР.



Заказчик:	ООО «Лыткаринская платная дорога»
Проектировщик:	ОАО «Институт Гипростроймост»
Генподрядчик:	ООО «РАД»
Субподрядчик:	ООО «ГК Альянс»
Материал:	Stabilenka Xtreme
Сроки производства работ:	2022 – 2024



«Скоростная магистраль СБВ-ЛТКЖ («Южно-Лыткаринская автодорога»),  
Строительство устоев с отдельными функциями.



«Южно-Лыткаринская автодорога» (ЮЛА) - масштабный проект улучшения дорожной сети Подмосквья - скоростная автодорога (с предельной скоростью 120 км/ч) проходит по территории Ленинского городского округа, а также округов Лыткарино и Люберцы, соединяя Варшавское и Носовихинское шоссе. Автомагистраль категории 1-Б является ближайшим дублером МКАД (прибл. 10км).

При строительстве искусственных сооружений трассы ЮЛА необходимо было учитывать наличие плотной застройки и существующих транспортных коммуникаций: железнодорожной ветки, существующих автомобильных дорог, экодучков и пр. Ввиду вышеизложенных особенностей территории проектировщиками было принято решение об использовании конструкций устоев с отдельными функциями, возведении вертикальных или близких к вертикальным подпорных стен из армогрунтовых конструкций. На стадии «Проектной документации» предполагалось использование армогрунтовой подпорной стенки с активной облицовочной системой из сборных малых железобетонных

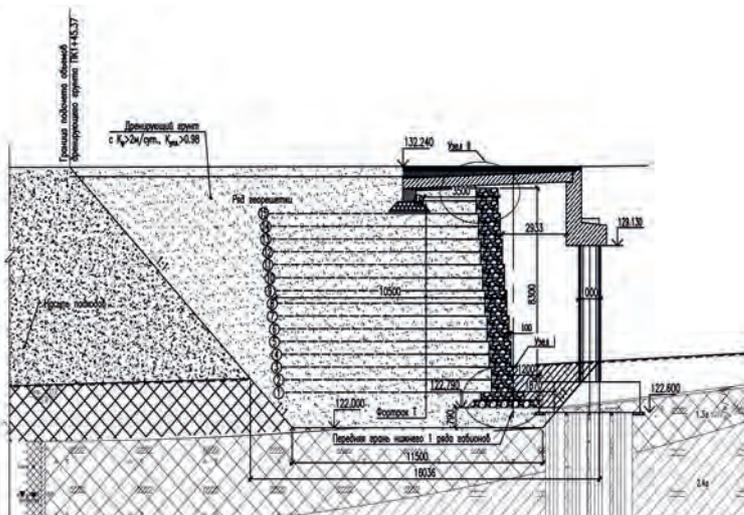
блоков, и закрепленных в блоке экструдированных армирующих георешеток из полиэтилена.

При детальном рассмотрении, с экономической точки зрения данного конструктива армогрунтовой подпорной стенки заказчик принял решение об удешевлении данной конструкции: замене облицовочных блоков на габионные изделия и замене экструдированных полиэтиленовых георешеток на вязаные полиэфирные.

Согласно новой конструкции армогрунтовых стен, насыпь сооружалась из песка с углом внутреннего трения 35 град. согласно требованиям СП 35.13330-2011 (Мосты и Трубы), с послойным армированием высокопрочной георешеткой семейства Fortrac® Т, одним концом надежно заделанной в массив стабильного грунта, а другим укладываемой между блоками габионных изделий, создавая при этом конструкцию с активной облицовочной системой в виде габионных блоков высотой 0.5 м. При этом использование данной конструкции отменяло использование бетонных фундаментов под облицовку, что в свою очередь сэкономило средства на материалы и работы.

Для обеспечения внутренней устойчивости засыпки габионных блоков, предусматривается смещения на 100 мм от вертикальной грани, в сторону засыпки. Смещение устраивается через каждый метр (через каждый второй блок), образуя при этом небольшую площадку.

Расчеты, выполненные при участии инженеров компании ООО «ХЮСКЕР», показали, что требуются георешетки кратковременной прочностью на разрыв от 110 до 200 кН/м и длиной от 9 до 15 м.



Данная конструкция имеет ряд преимуществ над другими широко известными облицовочными системами:

1. **Строительство сооружения в сейсмоопасных регионах**  
Благодаря гибкой системе армирования и облицовки
2. **Строительство тела сооружения в любое время года**  
Монолитные работы отсутствуют
3. **Отсутствие монолитных ж/б фундаментов**  
Экономия на фундаментных работах и материалах
4. **Облицовочная система не чувствительна к деформациям тела сооружения**  
Гибкая облицовочная система, возможность ремонта по картам.
5. **Шаг армирования 0.5 м**  
Экономия геосинтетических материалов
6. **Отсутствует необходимость в дренажной призме**  
Дренирует сама облицовочная система
7. **Экономическая эффективность**  
За счет уменьшения объемов инертных материалов и исключения монолитных работ

Заказчик:	ООО «Лыткаринская платная дорога»
Генпроектировщик:	ОАО «Институт Гипростроймост»
Генподрядчик:	ООО «РАД»
Субподрядчик:	ООО «ГК Альянс»
Высота сооружений:	до 12.0 м
Материал:	Fortrac®
Сроки выполнения:	2022 – 2025 гг.





«Строительство скоростной автомобильной дороги Казань – Екатеринбург на участке Дюртюли – Ачит», 1 этап км 0 – км 140, Республика Башкортостан». Этап 1.3.2. Участок строительства км 90 – км 140.



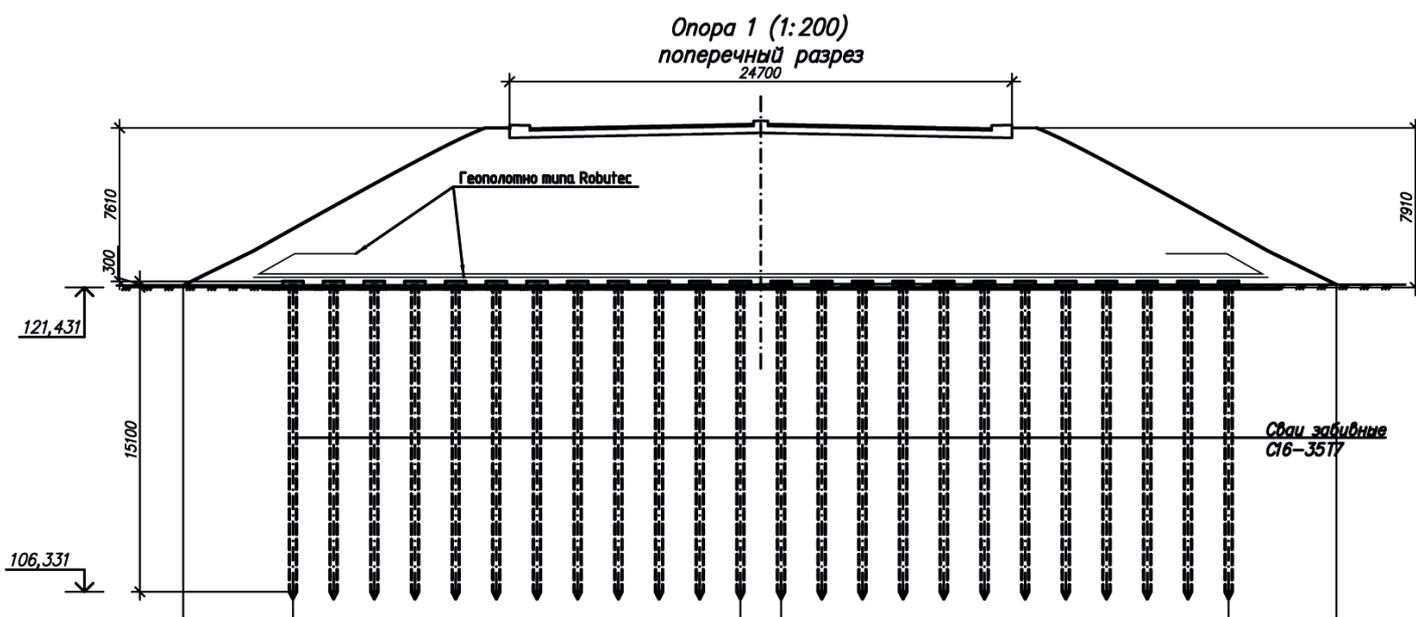
Скоростной транспортный маршрут «Россия» Санкт-Петербург - Владивосток – один из важнейших и приоритетных проектов современности. Скоростная автомобильная дорога М-12 – первая часть маршрута, открыта в 2023 году; вторая часть маршрута – Трасса Казань - Екатеринбург, протяженностью 800 км, пройдет по территории Республики Башкортостан, по южной части Пермского края и Свердловской области.

При проектировании путепроводов на трассе Казань – Екатеринбург через существующие автомобильные дороги либо через маршруты движения животных (экопроводы), были выявлены слабые грунты основания (глинистые грунты мягкопластичной и текучей консистенции) мощностью до 7,5 м на всем протяжении путепровода, а так же на его подходах. Для предотвращения потери устойчивости крайних опор необходимо было предусмотреть стабилизирующую конструкцию на подходах в виде забивных железобетонных свай.



Система из вертикальных несущих элементов и гибкого ростверка была применена для укрепления грунтов основания подходной насыпи путепровода. Где, в качестве вертикальных несущих элементов применялись забивные ж/б сваи  $d=350$  мм.

В качестве гибкого ростверка, в поперечном и продольном направлениях укладывается геополотно типа Robutec прочностью, в зависимости от грунтов оснований и высоты насыпи, 250 – 1700 кН/м. Относительное удлинение геополотна Robutec составляет не более 6 %, материал производится из поливинилспиртового сырья (ПВС). Именно из-за наличия контакта между оголовками свай и геоматериалом, и невозможностью проведения дополнительных работ по изоляции контакта между щелочной средой бетона и геополотна – выбор пал на применение материалов из поливинилспиртового сырья (ПВС), как наиболее устойчивого к щелочной среде бетонных изделий.

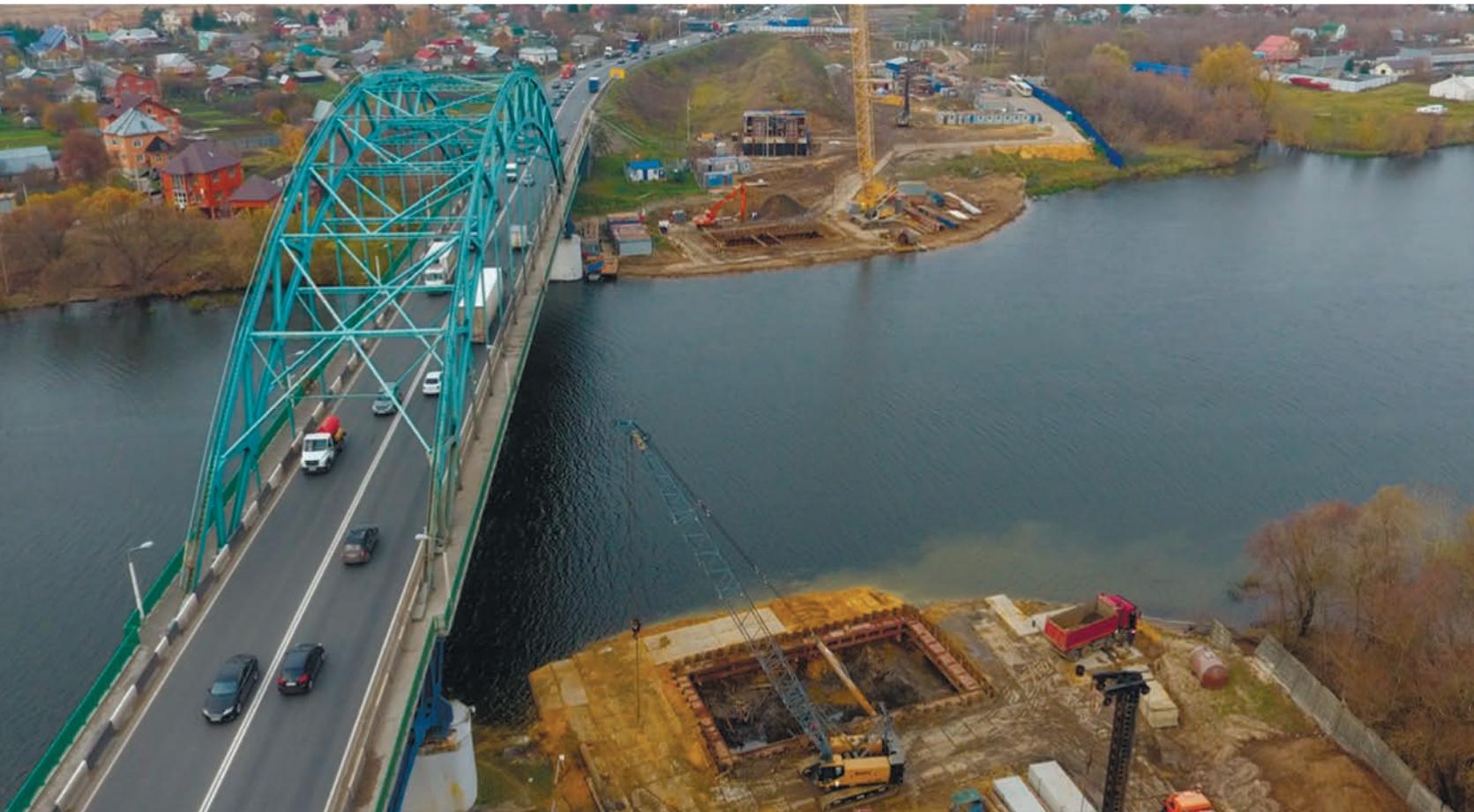


Геосинтетические материалы на основе поливинилспиртовых (ПВС) индифферентны к агрессивной щелочной среде бетонных сооружений ( $pH > 11.5$ ), а так же имеют меньшую ползучесть в отличие от материалов из полиэфира (ПЭТ) и полипропилена (ПП), что при прочих равных условиях ведет к уменьшению осадки в межсвайном пространстве.

Расчеты по подбору прочности тканой георешетки были выполнены инженерным отделом компании ООО «ХЮСКЕР» по методике, прописанной в ОДМ 218.3.1.001-2020. Конструктивные схемы (раскладка материала) разработаны инженерным отделом компании ООО «АВТОДОР-ИНЖИНИРИНГ», с учетом рекомендаций инженеров ООО «ХЮСКЕР».

Свайное поле сооружалось из забивных ж/б свай сечением  $350 \times 350$  мм по прямоугольной схеме с различным шагом от 1.5 до 2.0 м. После устройства свай была выполнена планировочная отсыпка нижней части насыпи дренирующим грунтом, после устраивался гибкий ростверк – в продольном направлении укладывалось менее прочное геополотно, далее отсыпался слой из дренирующего грунта с уплотнением не менее 0.98 и толщиной около 50 мм и поверх него укладывалось геополотно повышенной прочности (так как данный слой воспринимает растягивающие напряжения не только от вертикальных сил, но и от сил распора).

Заказчик:	ГК АВТОДОР
Генпроектировщик:	ООО «АВТОДОР-ИНЖИНИРИНГ»
Генподрядчик:	ООО «РСК»
Материал:	Robutec®
Сроки выполнения:	2023 – 2025 гг.



**Строительство и реконструкция автомобильной дороги М-5 «Урал». Обход п. Октябрьский с мостом через реку Москва км 28 - км 37, Московская область. Этап 2.2**

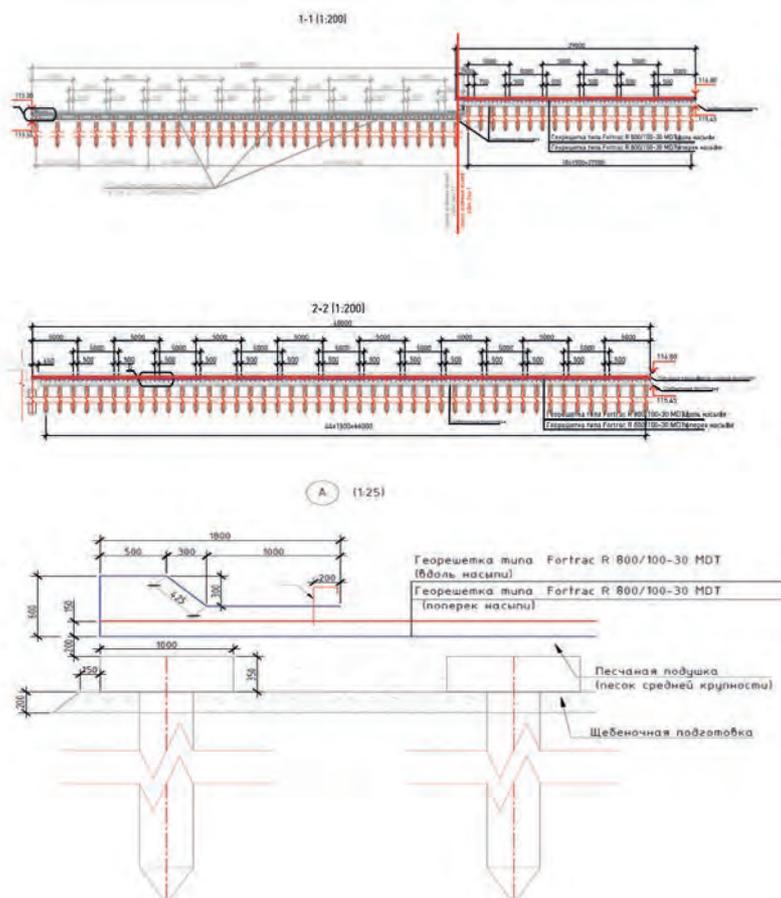


Реконструкция трассы М-5 «Урал» в Московской области – один из важнейших проектов в данном регионе – призван обеспечить скоростной проезд в направлении Москвы, Люберец, Раменского и Жуковского, а также повысить уровень безопасности движения. Новый участок дороги с 28-го по 37-й км должен разгрузить трассу М-5 в границах поселков Октябрьский и Островцы. В рамках возведения обхода Октябрьского построят восемь искусственных сооружений, в том числе мост через Москву-реку. Старый двухполосный мост через Москву-реку, построенный в 1955 году на 35-м километре существующей трассы М-5, является одним из наиболее узких мест, провоцирующих многокилометровые пробки.



При проектировании земляного полотна автомобильной дороги были выявлены слабые грунты основания (глинистые грунты от мягкопластичной до текучепластичной консистенции) мощностью до 10.0 м на всем протяжении участка строительства, а также на подходах к устью моста через реку Москва.

Для предотвращения потери устойчивости основания земполотна и снижения осадок необходимо было предусмотреть стабилизирующую конструкцию на подходах в виде вертикальных забивных призматических свай с бетонными оголовками и гибким ростверком.



Система из вертикальных несущих элементов и гибкого ростверка была применена для укрепления грунтов основания. Где, в качестве вертикальных несущих элементов, применялись буронабивные сваи типа С13-40Т5 – С15-40Т5. В качестве гибкого ростверка, в поперечном и продольном направлении укладывалась георешетка Fortrac R 800/100-30 MDT прочностью при растяжении в рабочем направлении 800 кН/м и относительным удлинением не более 6 %, выполненная из поливинилспиртового сырья (ПВС). Именно из-за наличия контакта между оголовками свай и георешеткой, и невозможности проведения дополнительных работ по изоляции контакта между щелочной средой бетона и георешеткой было принято решение о применении тканой георешетки из поливинилспиртового сырья (ПВС), как наиболее устойчивого к щелочной среде бетонных изделий.

Геосинтетические материалы на основе поливинилспиртовых (ПВС) устойчивы к агрессивной щелочной среде бетонных сооружений ( $\text{pH} > 11.5$ ), а также имеют наименьшую ползучестью, и как следствие меньшую осадку конструкции, в отличие от материалов из полиэфира (ПЭТ) и полипропилена (ПП).

Расчеты по подбору прочности тканой георешетки были выполнены инженерным отделом компании ООО «Хюскер» по методике, прописанной в европейской документации EBGEO-2010. Конструктивные схемы (раскладка материала) разработаны инженерным отделом компании ООО «ИЦ «МиТ», с учетом рекомендаций инженеров ООО «Хюскер».



Заказчик:	ФКУ «ЦЕНТРАВТОМАГИСТРАЛЬ»
Генпроектировщик:	ООО «ТРАНСПРОЕКТ»
Проектировщик:	ООО «ИЦ «МиТ»
Генподрядчик:	ООО «Трансстроймеханизация»
Материал:	Fortrac 800/100-30 MDT
Сроки выполнения:	2019 – 2021



Устройство гибкого ростверка при строительстве эстакады  
через ж/д пути и р. Солонку на участок Северного обхода  
г.Караганды, Карагандинская область, РК



Северный обход г. Караганды – стратегически важная платная автомагистраль, часть коридора «Центр-Юг». Данный новый участок автодороги длиной 15 км проходит по границе городской черты. Новая трасса первой категории с 4-мя полосами движения и расчетной скоростью движения 120 км/ч. Проект существенно снижает нагрузку на городские улицы, улучшает экологическое состояние и позволяет своевременно осуществлять транспортные перевозки между крупными агломерациями. На этапе ведения работ по возведению эстакады на 5-м км трассы при пересечении с ж/д переездом и р.Солонка строительная организация столкнулась с несоответствием геологических данных. Изначально конструкция по результатам расчётов была устойчива, но вместо указанного в проекте песка, при разработке в основании насыпи была обнаружена толща водонасыщенного заиленного грунта.

По согласованию с заказчиком были проведены повторные геологические изыскания, которые определили, что грунт основания имеет низкую несущую способность.

К рассмотрению было предложено два решения: полная выемка с заменой заиленного грунта и создание свайного поля из буронабивных свай с гибким ростверком. Решение с применением геосинтетических материалов оказалось более экологичным и экономически выгодным.

Инженеры ООО «ХЮСКЕР» провели расчеты и предложили оптимальное решение.



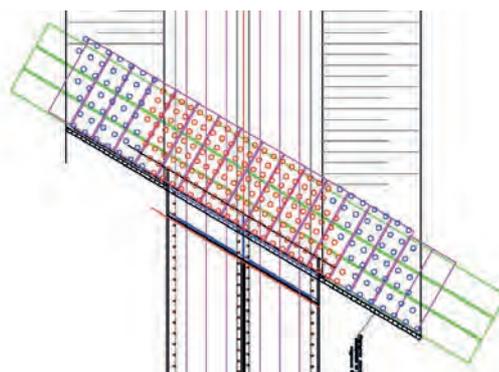
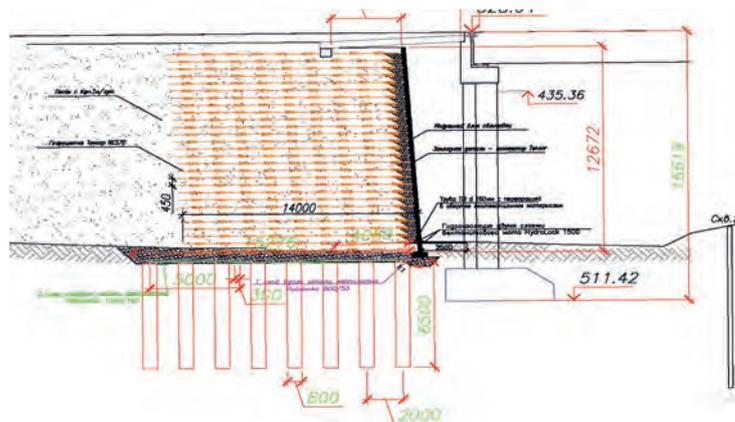
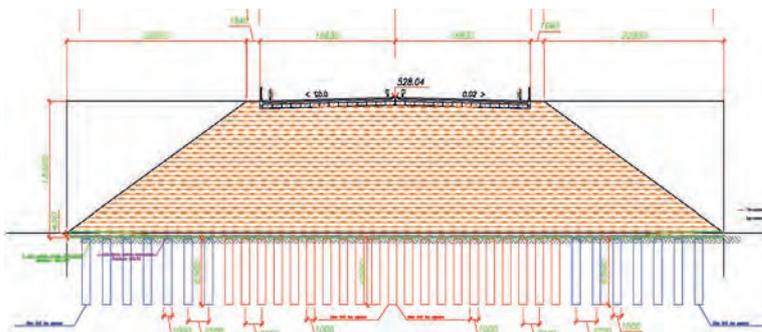
БНС диаметром 1,2 м устанавливались с шагом 2,2 м вдоль и поперек насыпи, поверх оголовков свай устраивался гибкий ростверк из полиэфирного полотна Stabilenka. Расчет показал, что ввиду особенностей грунтов, высоты насыпи 13,5 м, динамической нагрузки и требований к данному типу сооружений для достижения необходимой степени устойчивости и деформативности армирование необходимо выполнить в 2 слоя:

- в поперечном направлении материалом Stabilenka 1000/100 F - нижний слой
- в продольном направлении материалом Stabilenka 600/100 F - верхний слой
- относительное удлинение при номинальной нагрузке - не более 8%.

Между двумя слоями армирования необходимо предусмотреть щебеночную подушку (фр. 20-40) толщиной 250 мм.

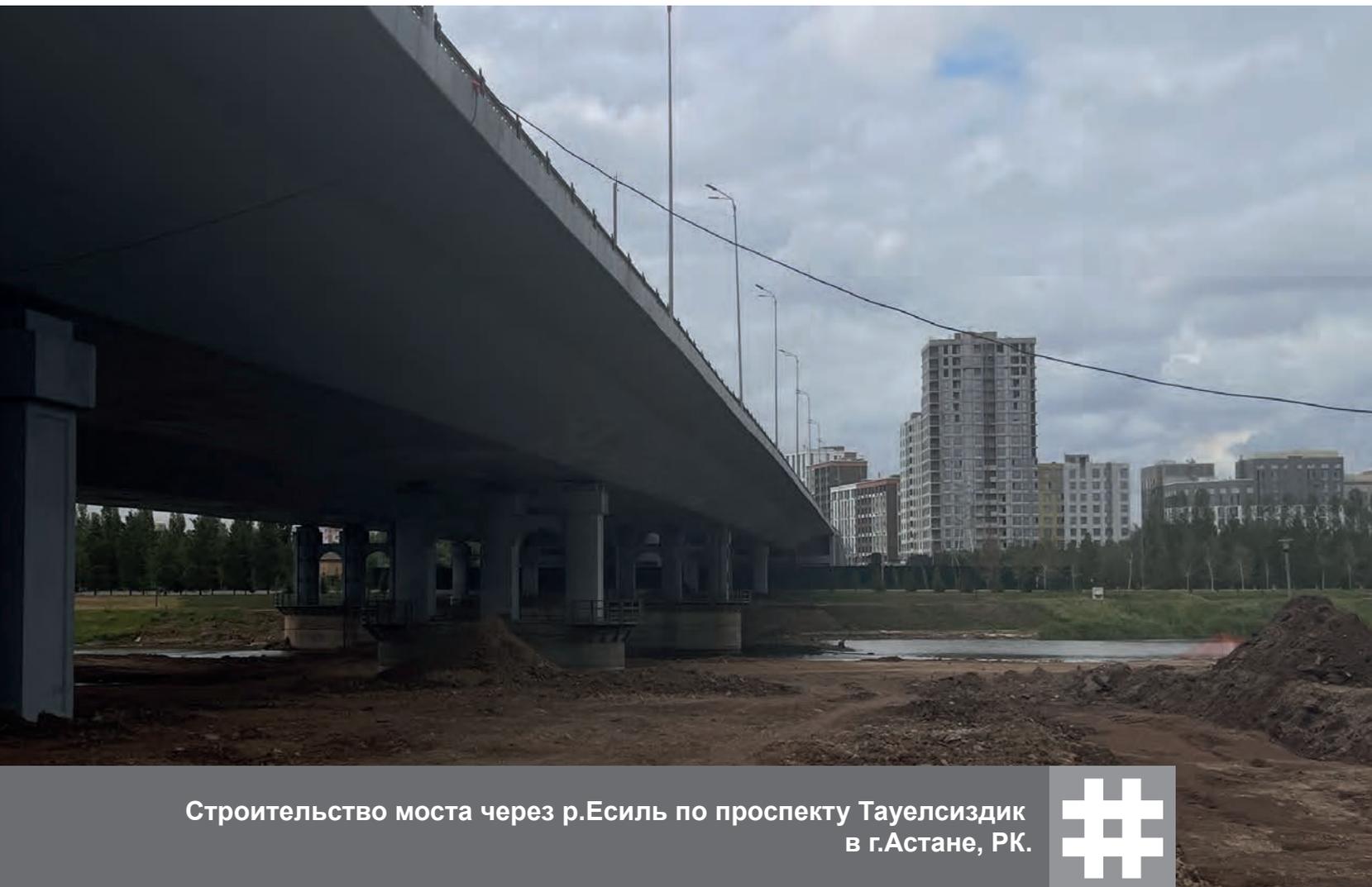
Укладка материала осуществляется с перехлестами 300 мм и фиксацией «П»-образными анкерами.

Данное решение ХЮСКЕР позволило оперативно решить задачу и продолжить возведение насыпи и эстакады без серьезного отставания от графика выполнения работ.



Проект:	Устройство гибкого ростверка при строительстве эстакады через ж/д пути и р. Солонку на участок Северного обхода г.Караганды, Карагандинская область, Республика Казахстан
Заказчик:	АО «НК «КазАвтоЖол»
Подрядчик:	ТОО «Сине Мидас Строй»
Проектировщик:	ТОО «Кустанайдорпроект»
Сроки производства работ:	2020 г.
Материал:	Stabilenka 600/50 F Stabilenka 1000/100 F





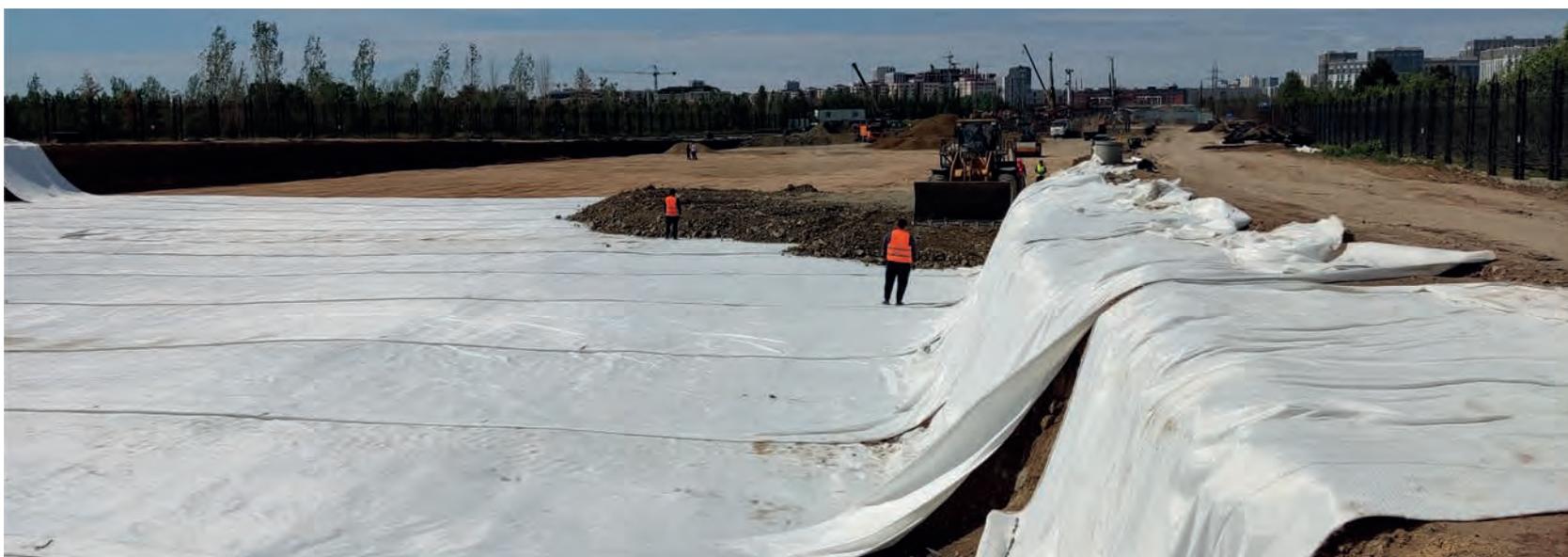
Строительство моста через р.Есиль по проспекту Тауелсиздик в г.Астане, РК.



Развивающаяся инфраструктура и развитие мегаполисов и городских агломераций способствуют развитию дорожного строительства и мостостроения. Необходимость соответствовать требованиям социально-экономической значимости сооружения, экологичности и эстетике определяют совершенствование технологий и разработку новых решений и материалов.

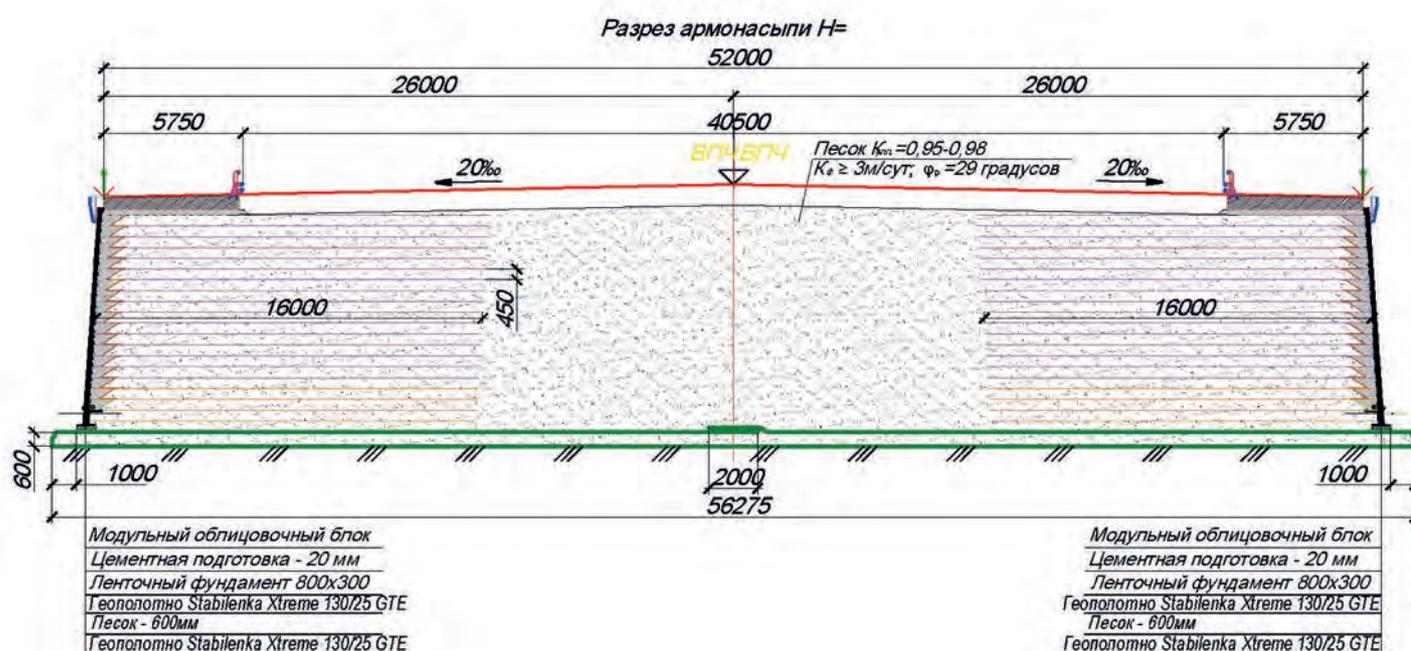
Открытие крупного нового ЖД вокзала, разрастание районов жилой застройки по обоим берегам р.Ишим (р.Есиль) в центральной части г.Астаны привело к необходимости возведения нового мостового сооружения, связывающего пр.Тауелсиздик и левобережные районы.

На этапе строительства моста были выявлены слабые структурно неустойчивые грунты: техногенный грунт, суглинок тугопластичный, неучтенные в первоначальном проекте. Физикомеханические характеристики грунтов не позволяли возвести безопасную и надежную конструкцию, т.к. коэффициент безопасности был ниже минимального необходимого значения 1,25.



После выполнения расчёта, было принято решение о применении геотекстиля из поливинилспиртовых нитей прочностью по основе 130 кН (STABIENKA XTREME 130/25), относительное удлинение данного материала при номинальной прочности составляет менее 6%, устойчивость к рН от 2 до 13 в качестве гибкого ростверка. Данный материал полностью отвечал требованиям для применения на сложных инженерных сооружениях с минимальными допусками по деформациям. Стоит отметить, что при выполнении расчетов и подборе материала минимальный коэф. безопасности равен 1,25, что было подтверждено при проверке по I предельному состоянию на весь период эксплуатации, составляющий 120 лет.

Согласно разработанной технологии укладки STABIENKA XTREME 130/25 укладывается поперек насыпи цельными полотнами на всю ширину основания с перехлестом между полотнами 500мм. Полотно устраивается в полную обойму с отсыпкой 600мм. В местах перехлестов полотна анкеруются «П»-образными арматурными анкерами.



<b>Проект:</b> <b>Заказчик:</b> <b>Подрядчик:</b> <b>Сроки производства работ:</b> <b>Материал:</b>	Строительство моста через р.Есиль по проспекту Тауелсиздик в г.Астане, РК. ГУ «Управление транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Нур-Султан» ТОО «Казахдорстрой» 2022г. STABIENKA XTREME 130/25
---	---





### Всесезонный туристско-рекреационный комплекс "Ведучи", Чеченская Республика



Комплекс горнолыжных трасс представляет собой грунтовые насыпи, со сложной плано-высотной геометрией – углы поворотов до 180 град, насыпи до 17.5 высоты, отсыпаемые из местного грунта (щебень горных пород с суглинистым заполнителем) на заранее подготовленную поверхность естественного склона гор. Углы естественного склона гор на некоторых участках достигают 35 град. Участок строительства характеризуется повышенной сейсмичностью. Согласно техническому заданию расчетная сейсмичность площадки составляет 9 баллов.

На начальном этапе проектирования данных сооружений проектировщиком, с учетом использования только местного грунта и обеспечения экономии по земляным работам, закладывались углы наклона откосов насыпей горнолыжных трасс - 45 град.

Главным требованием заказчика являлось обеспечение устойчивости грунтовых насыпных конструкций горнолыжных трасс, отсыпаемых из местного щебенистого грунта с суглинистым заполнителем под углом заложения откоса 45 град и с учетом сейсмичности площадки 9 баллов.

Узел А (М 1:100)

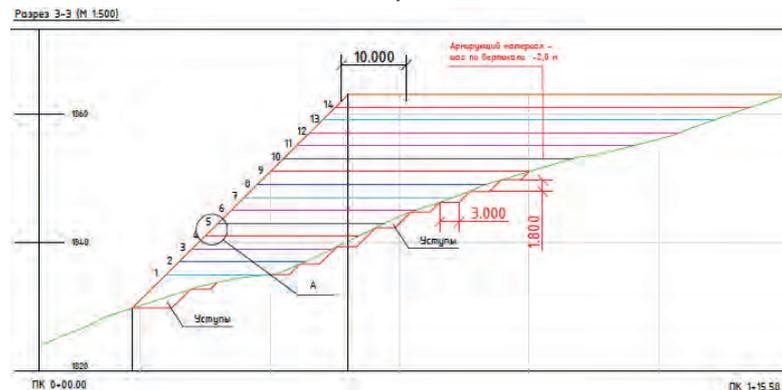


Для обеспечения устойчивости трасс еще на стадии «Проектной документации» заказчику были предложены несколько вариантов конструкций насыпи: насыпи с заложением откоса от 27 до 33 град, и насыпи с учетом использования в теле грунтовых конструкций армирующих прослоек с углом заложения откоса 45 град. По данным решениям было произведено технико-экономическое сравнение конструкций и выбран один из вариантов. В результате, самым экономически выгодным решением оказалась грунтовая конструкция с армирующими прослойками и с углом заложения откоса 45 град.

Для обеспечения устойчивости грунтовых насыпей на естественном склоне (угол наклона до 33 град) с эксплуатацией в опасных сейсмических условиях, т.е. с учетом низкой ползучести и высокой стойкости к щелочной среде карбонатных пород, требовалась высокопрочная плоская георешетка с минимальным удлинением при ползучести при восприятии расчетных нагрузок. Этим требованиям полностью удовлетворяют георешетки семейств Fortrac® MDT из поливинилспиртового сырья в армирующем направлении (по основе).

Расчеты, выполненные при участии инженеров компании ООО «ХЮСКЕР», показали, что требуются георешетки с кратковременной прочностью на разрыв от 55 кН/м (при невысоких насыпях) до 400 кН/м (для участков, где высота составляет от 14-17.5 м) и длиной на всю ширину грунтового массива.

Данное техническое решение прошло полный цикл проверки в ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ», и по завершению было выдано



<b>Заказчик:</b>	АО «КАВКАЗ.РФ»
<b>Генпроектировщик:</b>	ООО «НКД»
<b>Проектировщик:</b>	ООО « АЛЬП-ПРОЕКТ»
<b>Подрядчик:</b>	ООО «АССО»
<b>Высота сооружений:</b>	до 17,5 м
<b>Материал:</b>	Fortrac MDT
<b>Сроки производства работ:</b>	2021 –н.вр.



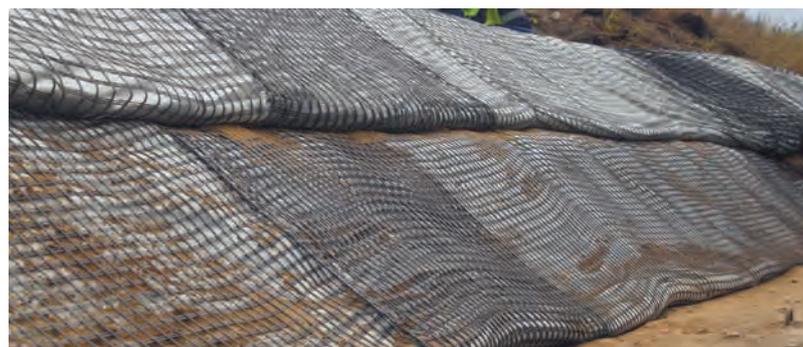
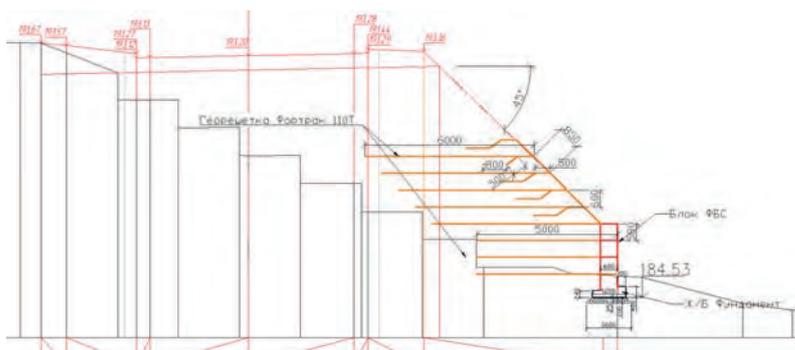
Временные путепроводы на пересечении Октябрьского направления железной дороги в районе 24-25 км Ленинградского шоссе. Временные армогрунтовые насыпи



В целях реконструкции существующего путепровода на Ленинградском шоссе (на пересечении с Международным шоссе в Международный аэропорт «Шереметьево», МО) и увеличения пропускной способности автомагистралей федерального значения появилась необходимость в строительстве временных съездов на период мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры. Основные требования генпроектировщика к возводимым сооружениям:

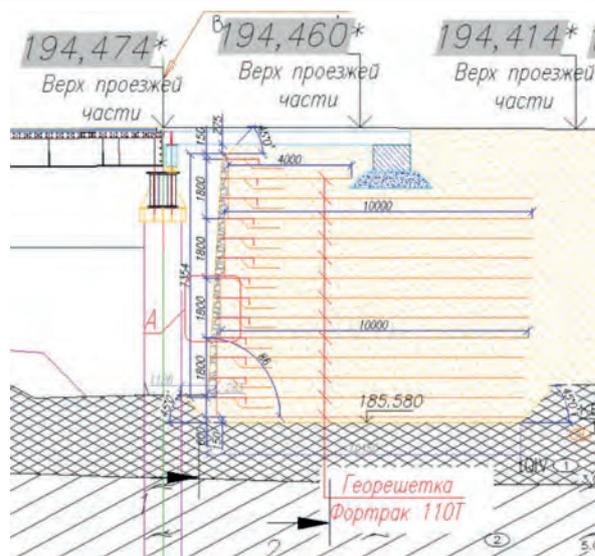
- быстрое и нетрудоемкое строительство,
- стесненные условия, в черте городской застройки и близлежащих автомобильной и железной дорог,
- временные сооружения должны обладать максимальной экономической эффективностью, в то же время быть надежными на весь период эксплуатации.

Учитывая выдвинутые требования и пожелания заказчика, были запроектированы несколько конструкций армогрунтовых подпорных стен, где в качестве армирующего элемента применяется георешетка марки Фортрак (Fortrac) из ПЭТ сырья. В качестве облицовки армогрунтовых сооружений приняты 2 различных системы: полугабион («Вертикальный откос») и крупноразмерные ФБС блоки.



Со стороны Ленинградского шоссе выбор облицовочной системы «Вертикальный откос» для подпорной стенки высотой 7,4 м и шириной по основанию 36 м обусловлен рядом требований к необходимости срочного возведения объекта и преимуществами системы непосредственно, к которым относятся простой монтаж, не требующий обустройства фундамента, невысокую стоимость изделий, возможность использования доступных материалов в качестве заполнителя. В отличие от стен из бетона и железобетона, полугабионные системы устанавливаются в кратчайшие сроки в независимости от погодных условий. Облицовочная система нечувствительна к деформациям сооружения, что исключает образование трещин, а также не требует устройства дренажного слоя. «Вертикальный откос» повторяет форму сооружения, что позволяет применять данную систему на объектах со сложной геометрией и гармонично вписывается в городской ландшафт. Также учитывается возможность применения материала засыпки после демонтажа временной конструкции.

Система является пассивной, георешетки укладываются с устройством обратного анкера с шагом по высоте 0,6 м и перехлестом соседних полотен не менее 0,2 м.



Со стороны железной дороги с учетом требований возведения объектов жд инфраструктуры на объекте применяются блоки ФБС в качестве облицовочной системы армогрунтового сооружения. Блоки ФБС повсеместно изготавливаются на заводах ЖБИ, имеют низкую стоимость, создают вид постоянной бетонной конструкции. Кроме того, после разбора временной конструкции, есть возможность повторного использования бетонных элементов, в отличие от монолитного ж/б. Принцип возведения данной конструкции состоит в ярусном устройстве с шагом равным высоте блока. Георешетка Фортрак укладывается непосредственно на блок и зажимается следующим ярусом блока. К монтажу последующего яруса следует приступать после окончания обратной засыпки и уплотнения нижележащего ряда. Данная конструкция образует активную систему облицовки. Под устройство 1 ряда блоков необходимо устройство ж/б фундамента.

Проект был реализован в кратчайшие сроки (проектирование и строительство сооружений заняло менее полугода) с полным соблюдением рекомендаций ООО «ХЮСКЕР» и строительных норм.

Заказчик:	Правительство Московской области
Проектировщик:	ООО «Инженерный центр «Мосты и Тоннели»
Генподрядчик:	АО «ДИМ»
Подрядчик:	ООО СЗ СК «Ключ»
Материал:	Fortrac 110
Сроки производства работ:	2022

## Центральная кольцевая автомобильная дорога А-113. Первый пусковой комплекс.



Московский транспортный узел – один из самых загруженных объектов транспортных путей в РФ. Для решения ситуации и перераспределения транспортных потоков было принято решение о строительстве ЦКАД — новой кольцевой автодороги вокруг Москвы протяженностью более 336 км (с западным сегментом – 525 км).

Строительство ЦКАД является одним из приоритетных государственных инфраструктурных проектов. Эта трасса станет ключевым элементом транспортной системы Московского региона.

### Пусковой комплекс №1.

Данный отрезок дороги располагается от трассы М-4 ДОН до М-1 Беларусь (км 95+700 - км 209+500) в зоне стеснённых условий вблизи существующих транспортных коммуникаций: железнодорожной ветки, автомобильных дорог, коммуникаций и др. Для строительства искусственных сооружений предусматривалось использование на подходной насыпи к путепроводу и мостам вертикальных подпорных стен в виде армогрунтовых конструкций с активной облицовочной системой. Генпроектировщик еще на стадии «Проектной документации» предложил использование активной армогрунтовой конструкции с вертикальными стенками из сборных железобетонных блоков.

Требования генпроектировщика к армогрунтовой конструкции:

- обеспечить устойчивость конструкций устоев мостов и путепроводов;
- снизить общие деформации армогрунтовой конструкции за счет малодеформируемых георешеток.

Согласно этому проекту, насыпь сооружалась из песка с углом внутреннего трения 35 град. согласно требованиям СП 35.13330-2011 (Мосты и Трубы), послойно армированного высокопрочной георешеткой семейства Fortrac®, одним концом заделанной в массив стабильного грунта, а другим, закрепленной между блоками стенки, создавая армогрунтовое тело с облицовкой из ж/б блоков. Блоки представляют собой железобетонную конструкцию размерами 2380x600x580 мм (длина, ширина, высота). Основанием для стен из блоков служит ленточный фундамент – плита из монолитного железобетона. Закрепление георешетки между рядами блоков осуществляется с помощью ее защемления щебнем, засыпанным в отверстия блоков, что является особенностью данной конструкции.

Для обеспечения устойчивости вертикальных подпорных стен требовалась высокопрочная плоская георешетка с минимальным относительным удлинением при восприятии расчетных нагрузок, а закрепление решетки между бетонных блоков требовало максимальной устойчивости материала к щелочной среде (согласно ОДМ 218.5.003-2010). Именно при наличии контакта между георешеткой и ж/б блоком, и невозможностью проведения дополнительных работ по изоляции контакта между щелочной средой бетона и георешеткой выбор пал на применение материалов из поливинилспиртового сырья (ПВС), как наиболее устойчивых к щелочной среде бетонных изделий. Этим требованиям полностью удовлетворяют георешетки семейства Fortrac® MDT.



Расчеты, выполненные при участии инженеров фирмы ООО «Хюскер», показали, что требуются георешетки с кратковременной прочностью на разрыв от 110 до 150 кН/м. При этом шаг армирования принят равным высоте блока – 58 см. Длина заделки армирующего материала в тело насыпи определялась расчетом в различных поперечных сечениях, в зависимости от высоты насыпи.

Геосинтетические материалы на основе поливинилспиртовых (ПВС) индифферентны к агрессивной щелочной среде бетонных сооружений ( $pH > 11.5$ ), а так же обладают меньшей ползучестью в отличие от материалов из полиэфира (ПЭТ) и полипропилена (ПП), что при прочих равных условиях ведет к уменьшению горизонтальных деформаций и, как следствие, более надежной работе искусственных сооружений.

Максимальная высота сооруженной насыпи от уровня земли – 11,0 м. Общая количество подпорных стен 12 шт.

<b>Проект:</b>	Центральная кольцевая автомобильная дорога А-113. Первый пусковой комплекс (от трассы М4 «Дон» до 11 км трассы А107)
<b>Местоположение:</b>	Территория г.Москвы и Московской области
<b>Заказчик:</b>	ГК «Российские автомобильные дороги»
<b>Проектировщик:</b>	АО «Институт Гипростроймост Санкт-Петербург»
<b>Консультант:</b>	ООО "ХЮСКЕР"
<b>Ген.подрядчик:</b>	АО «Крокус»
<b>Материалы:</b>	Fortrac® MDT

# Скоростная автомобильная трасса М-11 "НЕВА"



**Stabilenka® Xtreme  
1000/100**

**Fortrac® 1000/100 MPT  
км 670**



**Fortrac® 1200/100 MPT  
км 498**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**



**Stabilenka®  
км 458 - км 479**

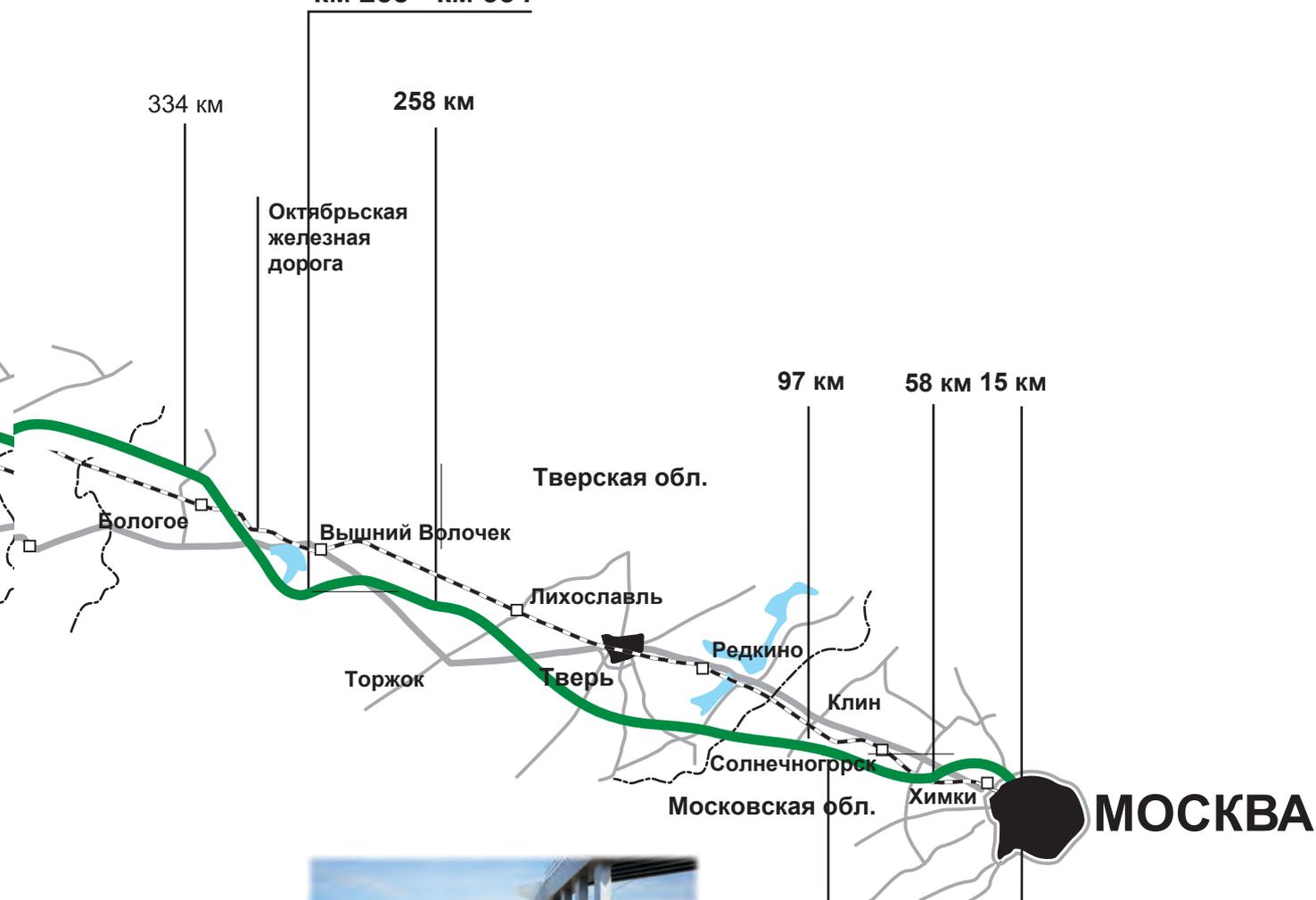


**Stabilenka® 300/45**

# Москва – Санкт-Петербург (СПАД) #



**Stabilenka®**  
км 258 - км 334



**Fortac® MPT**  
**Stabilenka®**  
км 15 - км 58





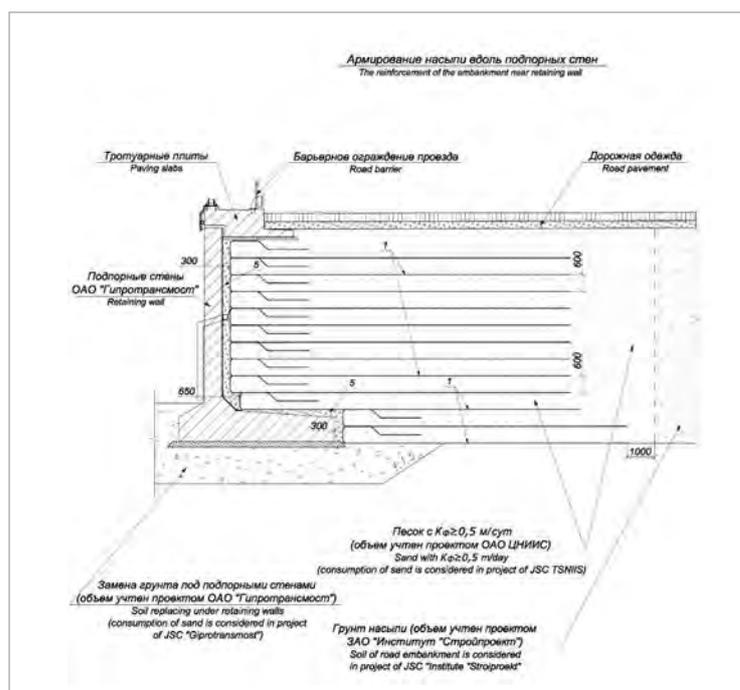
## Строительство скоростной автомобильной дороги Москва - Санкт-Петербург



Строительство скоростной автомобильной дороги Москва – Санкт-Петербург на участке 15-58 км предполагало возведение целого комплекса подпорных стен.

Работа над проектом осуществлялась поэтапно несколькими проектными организациями. Инженеры ОАО «ЦНИИС» выбрали решение в пользу армогрунтовых конструкций, для снятия бокового давления на лицевую грань подпорных стен, что позволило использовать местный грунт в качестве обратной засыпки. Применение данного метода способствовало ускорению процесса строительства, а также снижению стоимости проекта. Проектом предусмотрено возведение подпорных армогрунтовых конструкций высотой – до 10 м, длиной – более 200 м.

Инженеры ОАО «ЦНИИС», учитывая рекомендации ООО «ХЮСКЕР», разработали следующее решение: в нижней части насыпи армирование осуществляется от подошвы железобетонной подпорной стенки полиэфирной геотканью Stabilenka® 300/45 кН/м с





Укладка полиэфирной геоткани Stabilenka®



Фиксация обратного анкера.

вертикальным шагом 0,6м и длиной армопанелей 8м. Технологическое пространство засыпается гравием фракции 20-40мм. В верхней части насыпи грунт армируется полиэфирной геотканью Stabilenka® 200/45 с длиной армопанелей 12м. Уплотнение в метровой зоне от тыловой грани армогрунтовой конструкции выполнено с помощью вибротрамбовки. Коэффициент уплотнения 0,95. Стоит учитывать, что укладка геоткани производится на выровненное и уплотненное основание с нахлестом не менее 0,2м. Перед засыпкой геоткань необходимо растянуть и анкеровать (оптимально использовать П-образные анкеры).

При укладке материала необходимо избегать образования волн и морщин, а также не допускать движение строительной техники непосредственно по незасыпанной геоткани.

К монтажу каждого последующего яруса можно приступать после окончания обратной засыпки нижележащего ряда.

Расчёты устойчивости были выполнены проектировщиками ОАО «ЦНИИС» при участии инженеров ООО «ХЮСКЕР» с применением сертифицированного программного обеспечения HUESKER-Stability.

<b>Заказчик:</b>	ГК «АВТОДОР»
<b>Проектировщик:</b>	ОАО «ЦНИИС», ОАО «Гипротрансмост», ЗАО «Институт Стройпроект»
<b>Подрядчик:</b>	ООО «Трансстроймеханизация»
<b>Консультант:</b>	ООО «ХЮСКЕР»
<b>Применённая продукция:</b>	Stabilenka® 300/45, Stabilenka® 200/45
<b>Начало строительства:</b>	апрель 2014г.
<b>Окончание строительства:</b>	октябрь 2014г.





## Строительство скоростной автомобильной дороги Москва – Санкт-Петербург



Строительство скоростной автомобильной дороги Москва – Санкт-Петербург на участке 15-58 км предполагало возведение целого комплекса подпорных стен, часть из которых устраивалась в местах устоев мостов и путепроводов.

Специалисты ОАО «ЦНИИС» применили техническое решение с использованием армогрунтовых конструкций. Лицевая грань подпорных стен сформирована из железобетонных блоков, в которые при бетонировании закладываются цилиндрические элементы из металлических труб, создающих в блоках сквозные полости цилиндрической формы, которые заполняются щебнем. Эти блоки разработаны в лаборатории земляного полотна и верхнего строения пути ОАО «ЦНИИС» под руководством заведующего лабораторией, к.т.н. Жорняка С.Г. В качестве армирующего материала применяется высокомодульная геосетка из поливинилспиртовых нитей Fortrac® МРТ, которая закладывается между рядами блоков и заклинивается щебнем, а также весом вышележащих рядов. Выбор в пользу материала Fortrac® МРТ на основе РВА обуславливается несколькими факторами:

- высокой стойкостью к химическим веществам, в частности, к щелочной среде
- низкой деформативностью (относительное удлинение до 6%)
- низкой ползучестью.



Строительство подпорных стен осуществляется поярусно, преимущественным образом на всю длину пролёта. В отдельных случаях допускается применение материала Fortrac® MPT различной прочности. Так, в нижней части насыпи могут применяться геосетки с прочностью 300 кН/м и при необходимости выше, а прочность геосеток, армирующих верхние ярусы, может быть менее 300 кН/м. Вертикальный шаг армирования составляет 0,6м, длина армирующих элементов до 12м. Уплотнение в метровой зоне от тыловой грани железобетонных блоков производится вибротрамбовками. Укладка геосеток осуществляется на выровненное и уплотненное основание с перехлестом не менее 0,2м и дополнительной фиксацией П-образными анкерами в грунт. Проезд строительной техники по оголенной георешетке не допускается. К монтажу следующего яруса следует приступать после окончания обратной засыпки нижележащего ряда.

Расчёты устойчивости были выполнены проектировщиками ОАО «ЦНИИС» при участии инженеров ООО «ХЮСКЕР» с применением сертифицированного программного обеспечения HUESKER-Stability.

**Заказчик:** ГК «АВТОДОР»  
**Проектировщик:** ОАО «ЦНИИС»  
**Подрядчик:** ООО «Трансстроймеханизация»

**Консультант:** ООО «ХЮСКЕР»

**Размеры подпорной стенки:** Высота – до 12м.  
 Длина - до 700м.

**Применённая продукция:** Fortrac® MPT  
 (от 110 кН/м до 300 кН/м)

**Сроки:**

**Начало строительства:** Май 2014 г.

**Окончание**

**строительства:** Сентябрь 2014 г.



«М-11 "Нева", участки км 543 - км 646 и км 646 - км 684.  
Мосты и путепроводы 8 этап км 646 - км 684.  
Путепровод через Колпинское шоссе.



При проектировании путепровода через Колпинское шоссе были выявлены слабые грунты основания (глинистые грунты текучей консистенции) мощностью до 8.0 м на всем протяжении путепровода, а так же на его подходах. Для предотвращения потери устойчивости крайних опор необходимо было предусмотреть стабилизирующую конструкцию на подходах в виде забивных железобетонных свай.

Система из вертикальных несущих элементов и гибкого ростверка была применена для укрепления грунтов основания подходной насыпи путепровода. (Рис.1), где в качестве вертикальных несущих элементов применялись забивные ж/б сваи  $d=400$  мм. В качестве гибкого ростверка в поперечном и продольном направлении укладывалось геополотно Robutec® 1000/100 и георешетка Fortrac® 1000/100-30 МРТ соответственно. Прочность при растяжении в рабочем направлении для обоих материалов составляет 1000 кН/м, относительное удлинение не более 6%; геоматериалы выполнены из поливинилспиртового сырья (ПВС). Именно при наличии контакта между оголовками свай и георешеткой, а также невозможностью проведения дополнительных работ по изоляции контакта между щелочной средой бетона и георешеткой было принято решение о применении материалов из поливинилспиртового сырья (ПВС), как наиболее устойчивых к щелочной среде.

Геосинтетические материалы на основе поливинилспиртовых (ПВС) индифферентны к агрессивной щелочной среде бетонных сооружений ( $pH > 11.5$ ), а так же имеют наименьшую ползучесть в отличие от материалов из полиэфира (ПЭТ) и полипропилена (ПП), что при прочих равных условиях ведет к уменьшению осадки в межсвайном пространстве.

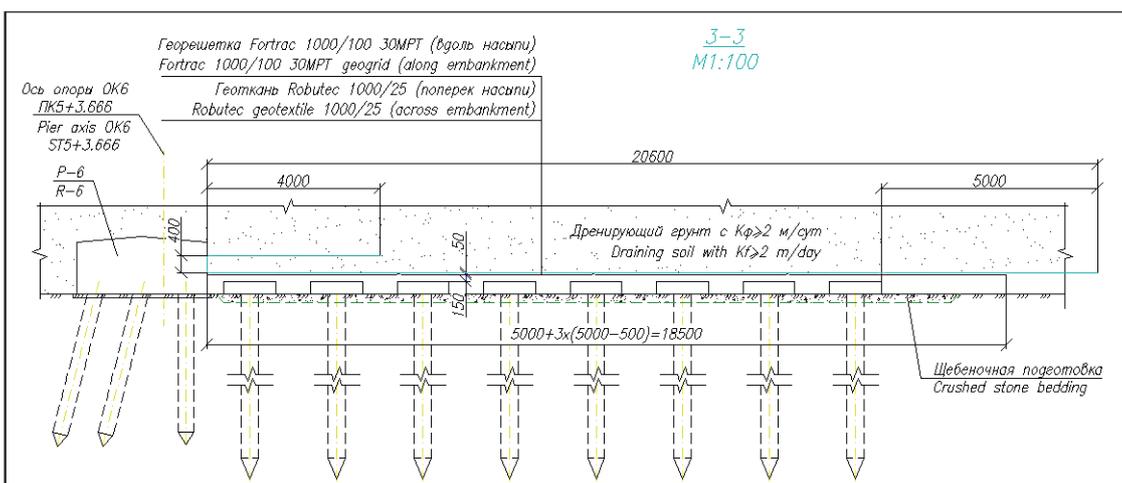


Рис.1 Конструкция свайного поля с гибким ростверком

Расчеты по подбору прочности тканой георешетки были выполнены инженерным отделом компании ООО «ХЮСКЕР» по методике, прописанной в европейской документации EBGEO-2010. Конструктивные схемы (раскладка материала) разработаны инженерным отделом компании ООО «М-Дорсервис» с учетом рекомендаций инженеров ООО «ХЮСКЕР».

Свайное поле сооружалось из забивных ж/б свай сечением 400\*400 мм по прямоугольной схеме с шагом 2.0\*2.0 м. После устройства свай была выполнена планировочная отсыпка нижней части насыпи дренирующим грунтом, после устраивался гибкий ростверк - в поперечном направлении укладывалось геополотно Robutec® 1000/100, далее отсыпался слой из дренирующего грунта с уплотнением не менее 0.98 и толщиной около 50 мм и поверх него укладывалась георешетка Fortrac® 1000/100-30 МРТ в продольном направлении (рис.1).

Такое техническое решение позволило выполнить основные требования генпроектировщика к армогрунтовой конструкции, а именно:

- обеспечить устойчивость подходов к путепроводу
- снизить деформации грунтов в межсвайном пространстве.



**Заказчик:** ООО «Магистрالی Двух Столиц»  
**Генпроектировщик:** ООО «Дорсервис»  
**Генподрядчик:** ICA Construction  
**Продукция:** Fortrac® 1000/100  
 Robutec® 1000/100  
**Сроки выполнения:** 2017 – 2018 гг.





## СПАД, М-11. Мост через реку Волхов



Новая трасса СПАД М-11 Москва – Санкт-Петербург проходит по 4-м областям (Московской, Тверской, Новгородской и Ленинградской), где часто встречаются заболоченные территории.

При проектировании мостового перехода (Новгородская область, мост через р.Волхов) в основании насыпи были встречены текучие глинистые грунты глубиной до 15 м, что потребовало разработки уникального технического решения для предотвращения глубокого сдвига крайних опор.

Главным требованием являлось обеспечение устойчивости 2-х крайних опор для безопасного передвижения транспортных средств всех типов массой 100 тонн и расчетной скоростью до 150 км/ч.

Компания ООО «ИЦ «МиТ» при технической поддержке инженеров ООО «ХЮСКЕР» рассчитала конструкцию устоя с отдельными функциями – непосредственно за опорой № 3 предусмотрена пассивная армогрунтовая конструкция (АГК) с монолитной облицовочной системой. Устойчивость АГК обеспечивается свайным основанием из буронабивных и забивных свай.



Армирование производится высокопрочной георешеткой из поливинилспиртового сырья – Fortrac® MPT с шагом 0.5 м в 21 слой. Необходимость использования данной георешетки продиктована следующими условиями:

- Прочностные характеристики геосинтетических материалов должны быть достаточными для восприятия давления грунта при относительных деформациях не более 0,5 %//;
- Деформации должны быть пройдены в период строительства (не допускается возникновение деформаций во время эксплуатации);
- Необходимо подобрать геосинтетический материал с высокой стойкостью к щелочной среде бетонных конструкций.

Использование конструкции устоя с отдельными функциями армированного георешеткой Fortrac® MPT привело к экономии средств на 30 % по сравнению с классической конструкцией (уголковой подпорной стенкой и ЖБ ростверком). Данное техническое решение - надежно, экономически эффективно, а также выполнено в сжатые сроки. Благодаря применению георешетки Fortrac® MPT в качестве гибкого ростверка и армогрунтовых подпорных стен были выполнены основные требования.

Конструкция устойчива. ТС всех типов массой до 100 тонн передвигаются по мосту. Применение геосинтетических материалов Fortrac® MPT для армогрунтовых подпорных стен и гибкого ростверка свайного поля полностью соответствует ОДМ 218.2.046-2014. Расчетные деформации армогрунтовых сооружений были пройдены полностью в процессе строительства. Технические данные:

Высота насыпи - 12.0 м

Основание насыпи – свайное

Ширина армированного блока по основанию - 49 м

Ширина армированного блока по верху - 32 м

Облицовка – монолитный железобетон

Армирование – Георешетка Fortrac® 800/100 MPT 13 слоев, Fortrac® 600/50 MPT 8 слоев.

<b>Заказчик:</b>	ГК «АВТОДОР»
<b>Ген. Проектировщик:</b>	ООО «ИЦ «МиТ»
<b>Ген.Подрядчик:</b>	ПАО «Мостотрест»
<b>Консультант:</b>	ООО «ХЮСКЕР»
<b>Применённая продукция:</b>	Георешётка Fortrac® MPT
<b>Сроки:</b>	2016 г. - 2018 г.





Строительство транспортных сооружений



### Капитальный ремонт дороги Сургут - Салехард, участок Пуковск - Коротчаево, ЯНАО



В Ямало-Ненецком автономном округе завершается ремонт автодороги Пуковск – Коротчаево на региональной трассе «Сургут – Салехард». Работы проведены в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги».

Для капитального ремонта данной дороги, учитывая климатические и геологические особенности ЯНАО, проектной организацией была принята специально разработанная конструкция дорожной одежды и разработан алгоритм проведения работ.

- демонтаж старых бетонных плит
- укладка щебёночного расклиненного основания
- укладка цемента-песчаной смеси — 5 см
- монтаж старых дорожных плит, сварка, заливка раствором
- укладка нижнего слоя асфальтобетона
- укладка георешетки «ХаТелит»
- устройство среднего слоя асфальтобетона - 7см
- укладка верхнего слоя ЩМА - 5см
- укрепление откосной части торфопесчаной смесью с посевом трав и каменной наброской



Данная технология и правильно подобранные материалы позволили использовать старые бетонные плиты. Армирующие свойства георешетки и подложки, пропитанных битумом, с позволяют замедлить образование отраженных трещин.

Для повышения безопасности движения и снижения количества ДТП на объекте установлены новые опоры освещения со светильниками. Освещение будет подключено после пусконаладочных работ. Также проведен капитальный ремонт мостов - были демонтированы старые монолитные железобетонные покрытия, отремонтированы опоры и пролеты, обустроены тротуары и система водоотведения.



Одним из самых важных аспектов удачной реализации проекта служит комплексный подход при выборе правильных конструкций и надежных материалов, ответственное исполнение задач подрядчиком и осуществление качественного строительного контроля.

<b>Заказчик:</b>	«Дирекция дорожного хозяйства ЯНАО»
<b>Проектировщик:</b>	ООО «НПФ «Дорцентр»
<b>Генподрядчик:</b>	ООО «Уренгойдорстрой»
<b>Материал:</b>	Георешетка ХаТелит
<b>Сроки производства работ:</b>	2022 – 2024



Строительство мест стоянки самолетов, аэропорта «Внуково-3, г.Москва



Международный Аэропорт Внуково-3 (Москва) является одним из крупнейших центров бизнес-авиации в Европе, предоставляющим полный комплекс услуг по наземному обслуживанию, без привлечения сторонних компаний. Аэропорт располагает собственной развитой инфраструктурой, двумя VIP-терминалами, автопарковками и благоустроенной охраняемой территорией. Перронный и ангарный комплексы позволяют производить обслуживание и размещать одновременно более 250 воздушных судов. На сегодняшний день комплекс ЦБА Внуково-3 единственным в России является обладателем сертификата IS-BAH Stage II.

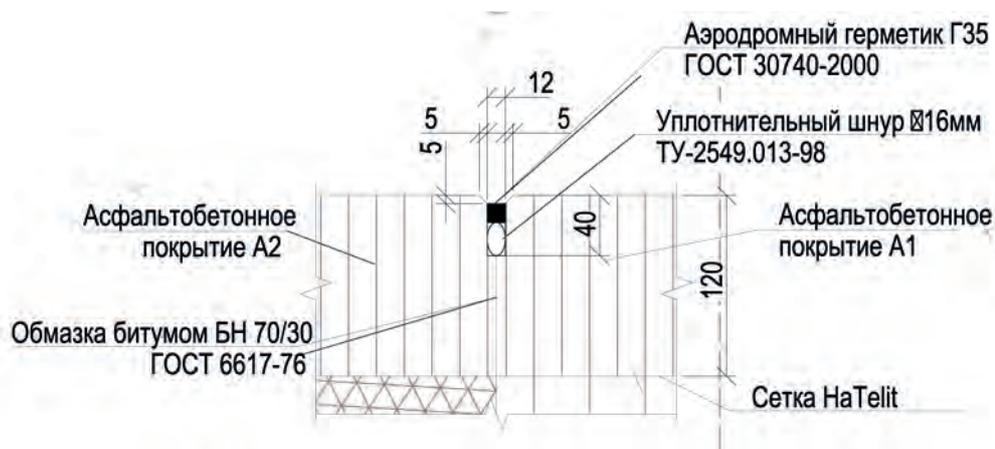
Первый тендер на строительство стоянки самолетов, аэропорт «Внуково» объявил еще в 2020 году, тогда же стоянку начали строить у перрона №4 на территории аэропорта

«Внуково-3», но затем работы были заморожены. После этого подрядчик был заменен, а тендер на строительно-монтажные работы по достройке незавершенного строительства объекта – «Строительство мест стоянки самолетов на территории аэропорта «Внуково-3» по адресу: аэропорт Внуково, город Москва, Заводское шоссе, вл.19 был объявлен заново. По расчетам заказчика - АО «Международный аэропорт «Внуково», новый подрядчик должен был сдать готовый объект не позднее 1 ноября 2022 года. Проектными решениями предусматривался поэтапный ввод объекта в эксплуатацию.

Первый этап включал в себя строительство искусственных аэродромных покрытий и установку светосигнального оборудования на посадочной площадке для самолетов и вертолетов.

Работы усложнялись тем, что объект строительства относился к особо опасным и технически сложным (в соответствии со ст. 48.1 Градостроительного кодекса РФ – объект инфраструктуры воздушного транспорта), а сами работы производились в условиях действующего предприятия воздушного транспорта.

Ремонт осуществлялся на территории действующего аэропорта без прекращения производства полетов. Ремонтные работы выполнялись только в окна в период отсутствия руления воздушных судов. Работы усложнялись разветвленной сетью действующих транспортных и инженерных коммуникаций, стесненных условий для складирования материалов и действующего технологического оборудования.



Ремонт существующих асфальтобетонных покрытий рулежных дорожек, перрона и обочин включал в себя следующие виды работ:

- оконтуривание: резка затвердевшего покрытия прямолинейными участками длиной от 0,1 до 20 м нарезчиком швов с алмазными дисками при ширине пропила 3 мм асфальтобетонного полотна на глубину 120 мм
- снятие деформированных, асфальтобетонных покрытий самоходными холодными фрезами с шириной фрезерования 1500-2100 мм и толщиной слоя 12 см
- укладка полиэфирной армирующей сетки Hatelit С40/17
- розлив вяжущих материалов с расходом 0,9 л/м<sup>2</sup>
- устройство покрытия из плотного мелкозернистого асфальтобетона тип Б, марка I в 2 слоя, толщина каждого слоя – 6 см



<b>Заказчик:</b>	АО «Международный аэропорт «Внуково»
<b>Генпроектировщик:</b>	ООО «Прогрестех»
<b>Подрядчик:</b>	АО Фирма «ЭМКА»
<b>Материал:</b>	Георешетка Hatelit®
<b>Сроки выполнения:</b>	07.2021 – 09.2022 гг.



Аэродромное строительство: усиление основания, армирование аэродромных одежд, противозерозионная защита



Программа модернизации региональных аэропортов в соответствии с международными нормами и стандартами - один из приоритетных проектов с четкими целями и сроком выполнения. Реконструкция ВПП - одно из самых значимых мероприятий в сфере обеспечения транспортной (авиационной) безопасности на объектах аэродромной инфраструктуры. Для удовлетворения высоких требований проектов компания ООО «ХЮСКЕР» предлагает широкий ассортимент геосинтетических материалов: георешетки Fotrac®, Fornit® для увеличения несущей способности основания, геотекстиль Stablenka® и геокомпозиты семейства Basetrac® - для обеспечения функций армирования, разделения и фильтрации, материал для армирования асфальтобетона - HaTelit® XP. Расчет ВПП выполняется для определения абсолютных величин вертикальных деформаций аэродромной одежды в уровне основания насыпи. Исходя из индивидуальных требований проекта, компания ООО «ХЮСКЕР» за последнее десятилетие предложила несколько разнообразных надежных и эффективных решений для аэропортов в разных климатических зонах Российской Федерации. Так, при проектировании объекта «Строительство авантаперрона аэропорта «Минеральные воды» для снижения деформаций аэродромного полотна был предложен геосинтетический материал Fornit, применение которого перераспределяет усилия, передающиеся от веса насыпи и прилагаемой нагрузки.





Применение данного материала обусловлено уменьшением объема инертных материалов в основании конструкции. Увеличение жесткости и прочности конструктивных слоев аэродромной одежды должны привести к снижению деформаций внутри самой аэродромной одежды. Осевая жесткость геосинтетического материала Fornit играет значительную роль в ограничении деформаций на уровне основания насыпи, т.е. деформаций, связанных с деформационными и прочностными параметрами основания насыпи. Слой армирования создает определенную жесткость и прочность как в продольном, так и в поперечном направлениях насыпи, тем самым воспринимая усилия от прилагаемой колесной нагрузки, имеющей радиальный характер.

Для реконструкции аэродромного асфальтобетонного покрытия Бегишево - Международного аэропорта им. Н.В.Лемаева - проектом предусмотрено применение плоской армирующей георешетки из поливинилспиртового сырья (ПВС) HaTelit® XP-50 фирмы HUESKER Synthetic GmbH. Данное конструктивное и технологическое решение позволяет существенно замедлить скорость образования отраженных трещин на покрытии, возникающих под воздействием динамической нагрузки от воздушных судов и температурных расширений бетонных плит основания аэродромной одежды. Применение данного типа геосинтетического материала обусловлено его уникальными характеристиками:

- Максимальная устойчивость к агрессивным средам (поливинилспиртовые не теряют прочности в средах с  $pH = 2-13$ ), что актуально при воздействии нефтепродуктов, противогололедных реагентов и других агрессивных веществ;
- Относительное удлинение материала 6 %;
- Срок службы армированного асфальтобетонного покрытия увеличивается в среднем на 25-30%. Районный центр Красноселькуп - труднодоступный район Ямала, длительное время главной транспортной артерией которого, связывающей район с большой землёй, оставался зимник. Аэропорт «Красноселькуп», входящий в ГУП ЯНАО «Аэропорты Мангазеи», имел грунтовую ВПП. В рамках программы «Развитие аэропортов Ямала-Ненецкого автономного округа (2012-2020 гг.)» была проведена масштабная работа по реконструкции и развитию данного объекта. ВПП в Красноселькупе полностью реконструирована. На месте грунтовой сделана взлётная полоса с искусственным покрытием с размерами 2000 на 42 метра.

Для эффективной противозерозионной защиты откосов была предложена георешетка Fortrac® 3D-60, трехмерная структура которой превосходно удерживает частицы грунта (коэффициент взаимодействия 1,0) в том числе при воздействии дождевой воды. Fortrac® 30 имеет специальное полимерное покрытие для защиты от ультрафиолетовых лучей и механических повреждений.

Богатый опыт применения различных типов материалов в аэродромной инфраструктуре позволяет нам предлагать надежные и экономически эффективные решения с учетом всех проектных требований.



## Армирование асфальтобетонного покрытия в аэропорту города Алматы



В 2017 году была выполнена реконструкция асфальтобетонного покрытия аэропорта г. Алматы. Проектом предусмотрено применение плоской армирующей георешетки из поливинилспиртового сырья (ПВС) фирмы HUESKER Synthetic GmbH. Применение данного типа геосинтетического обусловлено его уникальными характеристиками:

- Максимальная устойчивость к агрессивным средам (поливинилспиртовые не теряют прочности в средах с  $\text{pH} = 2-13$ ), что актуально при воздействии нефтепродуктов, противогололедных реагентов и других агрессивных веществ;
- Относительное удлинение материала 6 %;
- Долговечность армированного асфальтобетонного покрытия увеличивается в среднем на 25-30%. Данное конструктивное и технологическое решение позволяет резко замедлить скорость образования отраженных трещин на покрытии, возникающих по воздействию динамической нагрузки от воздушных судов и температурных расширений бетонных плит основания аэродромной одежды.



Плоская армирующая георешетка из поливинилалкоголя HaTelit® XP-50 имеет более чем десятилетний положительный опыт применения в асфальтобетонных покрытиях аэропортов России, Казахстане и других странах мира, эксплуатируемых в разных природно-климатических условиях. Укладка новых асфальтобетонных слоев производится на старое асфальтобетонное покрытие.

Подгрунтовка поверхности отфрезерованного основания производится путем розлива битумной эмульсии. Подложка плоской георешетки должна иметь плотный контакт с обработанной вяжущим поверхностью существующего покрытия. При реконструкции ИВПП аэропорта в г. Алматы, раскатка плоской георешетки HaTelit® XP-50 производилась согласно инструкции по укладке материала. Далее на георешетку был уложен верхний слой асфальтобетонной смеси.

В местах расположения деформационных швов (швов расширения) нижнего цементобетонного покрытия в новом асфальтобетонном покрытии были предусмотрены температурные швы (над существующими).

<b>Проект:</b>	Капитальный ремонт ИВПП и РД в аэропорту в г.Алматы
<b>Заказчик:</b>	Международный аэропорт Алматы
<b>Проектировщик:</b>	АО НИПИИ «КазАэроПроект»
<b>Продукция:</b>	HaTelit® XP-50
<b>Сроки реализации:</b>	2017 г.







Проектирование Усть-Лужского железнодорожного узла характеризуется сложными инженерно-гидрогеологическими условиями. Грунты в основании земляного полотна железных и автомобильных дорог, а также объектов транспортной инфраструктуры на большом протяжении участка проектирования не обладают достаточной прочностью и несущей способностью для восприятия требуемых динамических и статических нагрузок. Как правило, это глинистые и суглинистые грунты мягкопластичной и текучепластичной консистенций, а также водонасыщенные пылеватые пески, которые не могут быть использованы в качестве основания без дополнительных проектных мероприятий. В совокупности со сложным рельефом местности, значительными перепадами высотных отметок, наличием врезанных логов и водотоков земляное полотно практически на всем участке запроектировано индивидуально. Для обеспечения требуемого уровня надежности, безопасности и бесперебойности работы Усть-Лужского узла, наряду с традиционными, классическими решениями по усилению земляного полотна появилась необходимость применения современных и эффективных геосинтетических материалов, которые уже имеют большой положительный опыт применения в транспортном строительстве. Для решения различных задач по усилению земляного полотна рекомендованы следующие конструкции с геосинтетическими материалами:

1. Укладка тканого высокопрочного полотна Stablenka® прочностью от 200 кН/м до 1200 кН/м с устройством обратного анкера в теле земляного полотна. Применение высокопрочного полотна позволяет обеспечить требуемый коэффициент устойчивости земляного полотна, уменьшить или полностью исключить пригрузочные бермы, сократить площадь занимаемых земель и снизить стоимость строительства.

2. На участках сопряжения земляного полотна на естественном основании с жестким безосадочным мостовым полотном разработана конструкция участка переменной жесткости из подобранной щебеночно-песчано-гравийной смеси с послойным армированием двуосноориентированными георешетками. Для послойного армирования участка переменной жесткости с шагом 0,3 м предусмотрена укладка георешеток Fortrac® 80/80-30MT из поливинилспиртовых нитей, которые обладают минимальным относительным удлинением, что позволяет увеличить жесткость насыпи на естественном основании и практически полностью исключить образование «предмостовых ям».

Таким образом, грамотное применение различных типов геосинтетических материалов позволяет решать комплекс противодеформационных мероприятий, таких как: обеспечение устойчивости земляного полотна, создание равнопрочного и равножесткого основания, сокращение сроков консолидации основания, уменьшение или полное исключение неравномерных осадок, устройство армированных насыпей с откосами повышенной крутизны и другие задачи.

Инновационные технологии, качественное производство и грамотное применение геосинтетических материалов, постоянное техническое сопровождение и четкий контроль строительного процесса гарантируют, что в ближайшей перспективе Усть-Лужский узел станет одним из крупнейших и современных в Европе, обеспечивающий обработку и бесперебойную безопасную железнодорожную транспортировку более 100 млн. тонн грузов в год.

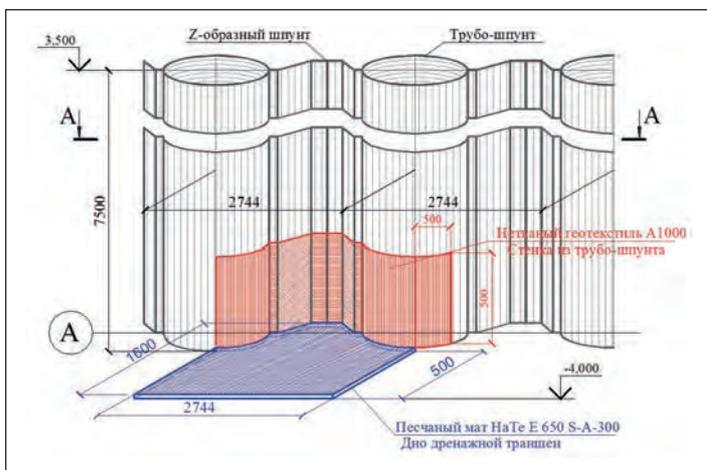
<b>Заказчик строительства:</b>	ОАО «РЖД»
<b>Проектная организация:</b>	АО «Ленгипротранс»
<b>Технический консультант:</b>	АО «АРЕАН-геосинтетикс»
<b>Применённая продукция:</b>	Stablenka®, Fortrac®





**Индустриальные технические решения**

## Строительство технологической дамбы морского порта Сабетта для завода Ямал СПГ, п-в Ямал

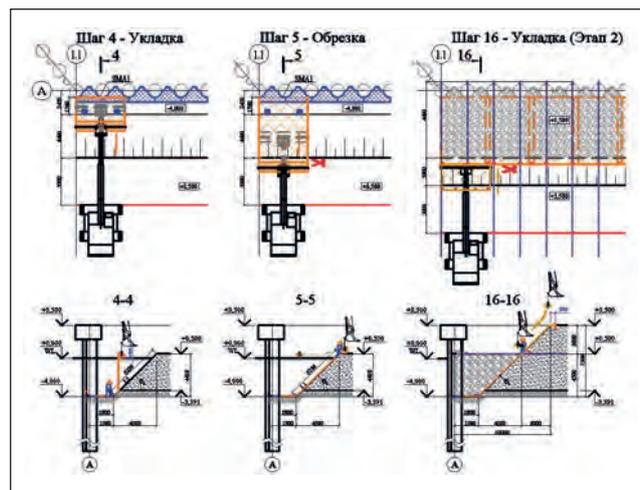


Строительство технологической дамбы морского порта Сабетта, п-в Ямал предполагало возведение искусственного земельного участка, огороженного шпунтовой стенкой с устройством дренажной траншеи по периметру. Вследствие применения мелкого песка для устройства искусственного земельного участка специалистами компании ООО «МРТС Инжиниринг» было принято решение о применении песчаных матов компании HUESKER в качестве обратного фильтра дренажной траншеи. Целью применения данного материала являлось максимальное сокращение применения дорогостоящих инертных материалов, а именно средне фракционного щебня. Песчаные маты NaTe® sand mattress E 650-S-A 300, состоящие из двух слоев нетканого геотекстиля и высококачественного кварцевого песка, выполняют функцию фильтрации и разделения, позволяя при этом за счет высокой плотности вести укладку материала непосредственно под воду.

За счет применения трубного и Z-образного шпунта в качестве ограждающей конструкции дамбы, дно дренажной траншеи имеет сложную геометрическую форму, что является сложностью при укладке рулонных материалов, имеющих в плане прямоугольную форму. С целью полного покрытия поверхности дна дренажной траншеи специалисты компании HUESKER разработали уникальное фасонное изделие, состоящее из песчаного мата и нетканого геотекстиля Ha Te® A 1 000 и копирующее сложную геометрическую форму дна. По причине высокой стоимости ручного труда на площадке строительства, используемые материалы должны иметь максимальную заводскую готовность.

С целью обеспечения данного требования специалистами компании HUESKER был разработан детальный план укладки с пошаговой инструкцией выполняемых работ, а песчаные маты, подобранные под конкретное местоположение в дренажной траншее, были предварительно нарезаны на фабрике и промаркированы.

Так же, по требованию заказчика, песчаные маты были испытаны на морозоустойчивость (50 циклов заморозка-оттаивание) и гибкость при температуре минус 50° С в лаборатории ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ.



По результатам проведенных испытаний песчаные маты показали идеальные результаты, сохраняя 100 % начальной прочности после воздействия отрицательных температур. В случае подтопления участков дренажной траншеи, водолазы без труда укладывают как песчаные маты, так и фасонные изделия под воду.

<b>Заказчик:</b>	ФГУП «РОСМОРПОРТ»
<b>Генпроектировщик:</b>	АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ»
<b>Генподрядчик:</b>	АО «МРТС»
<b>Размеры дренажной траншеи:</b>	Высота – до 9 м. Длина – более 2 200 п.м.
<b>Применённая продукция:</b>	Песчаные маты HaTe® sand mattress E 650-S-A 300 более 40 000 кв.м. Фасонные изделия (песчаный мат + нетканый геотекстиль HaTe® A1000) 393 шт.
<b>Сроки строительства:</b>	2015 г.





Обезвоживание слива распределительной воронки и стола обезвоживающего для дополнительных процессов обогащения руды



Феррохром - химический сплав железа и хрома (около 60 %), применяется для легирования стали и сплавов. Его добавки улучшают их физические характеристики, износостойкость, коррозионные, жаростойкие свойства, в металлургии он используется для выплавки ферросплавов, для изготовления огнеупорных материалов, в химической промышленности - для производства хромовых соединений. Феррохром получают при восстановлении достаточно богатых (с высоким содержанием оксида хрома и высоким отношением оксид хрома/оксид железа) хромитовых руд (или концентратов) углеродистым восстановителем (обычно кокс). Крупный горно-металлургический холдинг - производитель высокоуглеродистого феррохрома - добывает руду с высоким содержанием оксида хрома (до 62% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Результатом процесса переработки руды является шлам, содержащий определённый процент оксида хрома С

Ценность данного химического соединения и его наличие в отходах добывающей промышленности выступили катализатором поиска решений для дополнительных процессов обогащения руды. Компания ООО «Коралайна Инжиниринг» выступила инициатором проведения испытаний комплекса для обезвоживания слива распределительной воронки и стола обезвоживающего крупностью 0-3 мм с целью выявления возможности прироста дополнительной товарной продукции и снижения потерь ценного компонента.

На основании исходных данных инженерами ООО «ХЮСКЕР» был разработан специальный тип материала с определенным набором характеристик, проведены расчеты по определению оптимального размера технотубы, количества водных портов, оценки производительности. Нашими специалистами предоставлены рекомендации по устройству дренажной площадки и системы трубопроводов. В процессе полевых испытаний технический отдел Заказчика (горно-металлургического холдинга), специалисты ООО «Коралайна Инжиниринг» и инженеры ООО «ХЮСКЕР» осуществили множественных технологических процессов и показателей, среди которых:

- чистота слива,
- влажность осадка,
- продолжительность фильтрации,
- фракционный состав,
- содержание оксида хрома.

В результате испытаний была определена максимальная производительность системы, доказана возможность снижения остаточной влажности осадка до 10%. Разработка исключительного по техническим характеристикам материала позволила достигнуть низких потерь концентрата с фильтратом, что, в свою очередь, привело к увеличению количества концентрата.

Таким образом, впервые была экспериментально подтверждена экономическая эффективность работы технотубы SoilTain® для решения подобной задачи.

Заказчик принял положительное решение о промышленном применении технологии обезвоживания с применением технотуб SoilTain®, для чего в целях получения максимального экономического эффекта используются технотубы большего типоразмера.



Заказчик:	ГОК
Планирование:	ООО «Коралайна Инжиниринг»
Материал:	SoilTain DW
Сроки строительства:	2018 - 2022



**Очистка третьей секции буферного пруда цеха ВКНиОПСВ от шлама  
АО «НАК» Азот»**



Участок работ расположен в городской черте муниципального образования город Новомосковск, в северной его части, в территориальной зоне шламонакопителей, шлакоотвалов, отстойников. С севера и востока участок ограничен рекой Шат.

Буферный пруд состоит из трех секций, пойменного типа и предназначен для очистки солесодержащих стоков после химводоподготовок на предприятии АО «НАК «Азот» и входит в состав производственного цеха ВКНиОПСВ.

В состав ГТС буферного пруда входят:

- ограждающая дамба однородная земляная насыпная из местных материалов;
- разделительные дамбы;
- водосброс, совмещенный с водоспуском;
- пульповод железобетонный диаметром 800 мм и длиной 3650 м.

Класс сооружений – IV. Складируемые отходы относятся к V классу опасности.

Общий объем буферного пруда – 176000 м<sup>3</sup>. Полезный объем – 150000 м<sup>3</sup>.

Изначально по требованию Заказчика были подготовлены три варианта производства работ:

- вариант 1 – Разработка грунта с осушением части емкости секции с использованием существующих разделительных дамб и доработкой экскаватором грунта на дне секции;
- вариант 2 – Разработка грунта с использованием временной дамбы отсыпанной по оси очищаемой части секции и с осушением этой части секции;
- вариант 3 – Разработка грунта с обезвоживанием с технотубах.

При детальном рассмотрении представленных вариантов очистки были сделаны следующие выводы:

1. Ориентировочная стоимость рассматриваемых вариантов (при принятой дальности вывоза грунта) имеет близкие значения. При увеличении дальности вывоза грунта стоимость работ по варианту с технотубами снижается относительно других вариантов.
2. Для вывоза водонасыщенного грунта по 1 и 2 вариантам требуется специализированный транспорт, предотвращающий утечку грунта из кузова во время перевозки.
3. При разработке грунта по варианту 2 к объему донного грунта добавляется объем грунта, используемый для временной дамбы, который необходимо вывозить на полигон.
4. Погрузка и вывоз обезвоженного (в технотубах) грунта может выполняться поэтапно в течение длительного времени. Объем вывозимого обезвоженного грунта составляет ориентировочно 25% от объема, извлекаемого водонасыщенного грунта.

Учитывая стесненные условия прилегающей к буферному пруду территории для создания площадки обезвоживания осадка, желательность сокращения сроков обезвоживания и удобство для утилизации осушенного осадка в проекте была принята технология по обезвоживанию разрабатываемого водонасыщенного грунта в геосинтетических тубах (технотубах) SoilTain® DW выпускаемых на заводе фирмы HUESKER в г. Клин.

Для обезвоживания 24,0 тыс. м<sup>3</sup> осадков в проекте предусмотрено применение следующего количества технотуб:

- SoilTain DW 105/105 P18 L50 (периметр технотуба 18 м, длина 50 м) – 8 шт.;
- SoilTain DW 105/105 P18 L40 (периметр технотуба 18 м, длина 40 м) – 7 шт.;
- SoilTain DW 105/105 P18 L35 (периметр технотуба 18 м, длина 35 м) – 2 шт.

Общий объем сухого осадка составил 6750,0 м<sup>3</sup>.



Заказчик:	АО «НАК «Азот»
Проектировщик:	АО «ДАР/ВОДГЕО»
Подрядчик:	ООО «Аквастронг»
Материал:	SoilTain DW
Сроки производства работ:	2022 – 2023



## Мягкие тканевые силосы для производства гранул полистирола для ООО «ТермоВайтРУС»

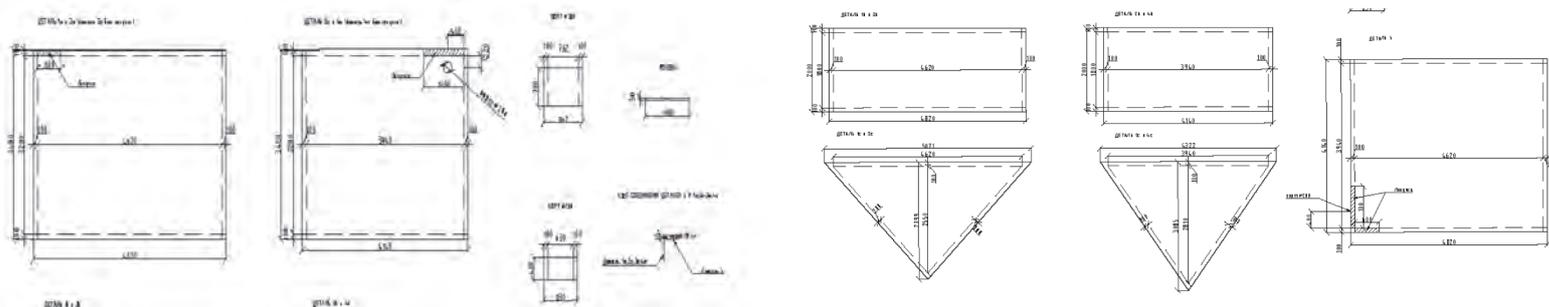


В марте 2022 года компания ООО «ТермоВайтРУС» - производитель бесшовной монолитной тепло-звукоизоляции из гранул полистирола с минеральным вяжущим - обратилась к нам с задачей производства мягких контейнеров (силосов) для обеспечения технологической линии производства гранул полистирола.

Стоит отметить, что для производства компания «Термовайт РУС» перерабатывает отходы упаковки, а также другие изделия из пенопласта. Для запуска производства необходимо было в самое короткое время изготовить два силоса по 100 м<sup>3</sup>.

Готовый продукт, а именно: тепло-звукоизоляция, выпускается в форме сухой готовой смеси, для работы с которой в дальнейшем требуется только вода. Для укладки материала можно использовать как ручной, так и механизированный способ.

В результате изучения, требований и особенностей линии, инженеры ООО ХЮСКЕР выбрали тип и марку ткани – SoilTain PP 105/105 HDW, а также по эскизам ООО «ТермоВайт РУС» выполнили чертежи и уже в июне 2022 сшили первый мягкий закрытый силос с возможностью его периодического обслуживания и очистки непосредственно на производственной линии.



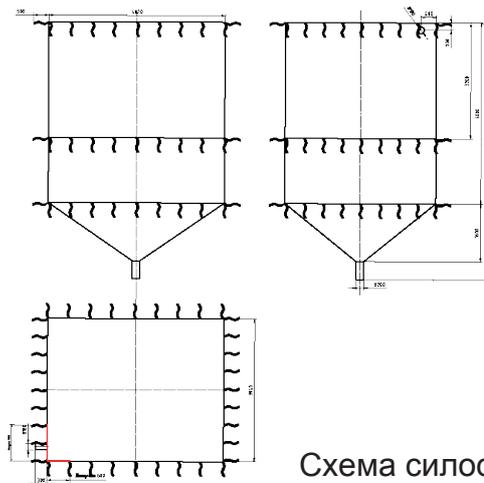
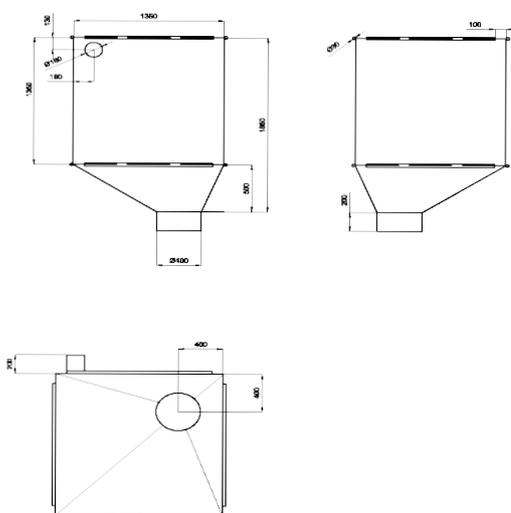


Схема силоса для гранул полистирола

Первая линия производства гранул с мягким силосом из SoilTain PP 105/105 HDW была запущена. Процесс эксплуатации показал эффективность и надежность данного сегмента; в сентябре 2022 и июне 2023 годов «ХЮСКЕР» изготовил еще два силоса для расширения производства гранул из полистирола для компании ООО «ТермоВайт РУС», в том числе, один из которых был другого размера и имел свои конструктивные особенности.

Возможность подбора материала, корректировки чертежей с учетом требований проектов, собственное производство - факторы, позволяющие нам предлагать решения для различных областей применения, в том числе для индустрии.

<b>Проект:</b>	Мягкие тканевые силосы для производства гранул полистирола
<b>Заказчик:</b>	ООО «ТермоВайтРУС»
<b>Сроки производства работ:</b>	2022 г.
<b>Материал:</b>	SoilTain PP 105/105 HDW



Вариации  
контейнера





Армирование основания под фундаментную плиту жилого дома,  
г.Алматы, РК



Строительство дорог, железных дорог, инфраструктурных и гражданских объектов в сейсмоопасных зонах всегда сопряжено с большими рисками.

При возведении любого сооружения на стадии проектирования необходимо учитывать зону сейсмичности (помимо остальных геологических характеристик) и прорабатывать технические решения, отвечающие всем требованиям безопасности.

Город Алматы (Республика Казахстан) расположен в 10-ти бальной сейсмической зоне на крайнем юго-востоке Казахстана, у подножия гор Заилийского Алатау - самого северного горного хребта Тянь-Шаня.

Плотная застройка мкр.Кольсай Медеуского района г.Алматы, а также ряд геологических особенностей района подтолкнул специалистов проектных организаций по-другому взглянуть на возможности применения геоматериалов для гражданского строительства.

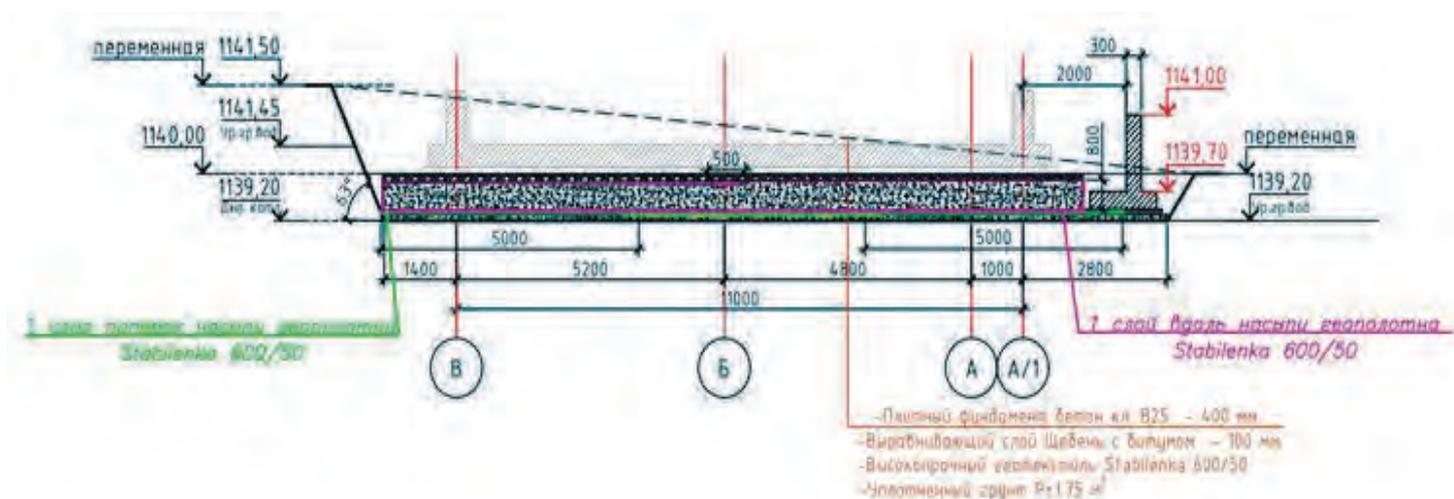
Заказчиком было сформировано техническое задание, по которому было необходимо разработать проектное решение:

- расположить площадку в высокосейсмичной зоне
- учесть залегание грунтовых вод на уровне 1,2-1,3м относительно поверхности земли
- принять во внимание возможность подтопления объекта ввиду инфильтрации и атмосферных осадков
- обеспечить экранирование поверхности
- отказаться от замены грунта из-за плотной застройки и малой площади

Учитывая опасность проявления различных геологических процессов, влияние которых может привести к частичному или полному обрушению объекта, перед проектировщиками стояла интересная задача: как правильно спроектировать фундамент дома в таких условиях.

Успешное применение геотекстиля Stablenka для армирования основания на слабых грунтах в дорожном строительстве, а также тысячи успешно реализованных проектов, позволили проектировщикам гражданского строительства обратиться к данной четко отработанной технологии.

Материал Stablenka производится из специальных комплексных нитей, что позволяет достичь модуля упругости материала Stablenka, превышающий значение 45 000 кН/м. Материал Стабиленка обладает чрезвычайно низкой ползучестью - менее 1 % при воздействии нагрузки в 50 % от номинальной.



Для данного проекта была утверждена следующая схема монтажа:

- Укладка материала Stablenka производится на выравненное и уплотненное основание в нахлест 0,2 м
- Геотекстиль укладывается в два слоя:
  - первый слой в поперечном направлении насыпи
  - второй слой в продольном направлении насыпи
- Отсыпка выравнивающего слоя щебня с битумом - 100 мм
- Оборачивание выравнивающего слоя по принципу обоймы геотекстилем Stablenka
- Устройство фундамента поверх армированной плиты

Проект успешно реализован. Безопасность объекта при потенциальном воздействии опасных геологических процессов обеспечена.

Заказчик:	Частное лицо, РК, г. Алматы
Проектировщик:	ТОО «Tegri Engineering»
Материал:	Stablenka®
Сроки выполнения:	2021 г.

# КОМПЕТЕНЦИИ ООО «ХЮСКЕР»

• **Производство в России**

• **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 требований и условий проекта. Уникальные решения и системы решений, лучшие методики и международный опыт.

• **Инструкция по укладке**

Мы предложим существующую или специально разработаем правильную и эффективную инструкцию для монтажа материалов на строительном объекте.

• **Проектные решения по индивидуальному заказу**

Мы будем сотрудничать с Вами в разработке специально изготовленных изделий под требования проекта.

• **Альтернативные решения**

Мы можем предложить альтернативные проектные решения, а также рекомендации по корректировке и оптимизации.

• **Консультации на объекте**

Наши технические специалисты выезжают на шеф-монтаж.

• **Дополнительное оборудование для монтажа**

Для некоторых материалов мы можем предложить Вам вспомогательное оборудование для упрощения процесса укладки.

• **Обучение**

Мы организуем и проводим семинары, вебинары, конференции, где обмениваемся опытом работы в различных областях проектирования и строительства.

• **Сертификаты**

Наши материалы сертифицированы в ГОСТ Р, БАМ, ВВА, ЕВА, SVG и IVG, получили согласование в ФДА РОСАВТОДОР, ГК АВТОДОР, ООО Газпром ВНИИГАЗ, прошли испытания на морозостойкость и ледовые нагрузки.

• **Програмное обеспечение**

Мы производим расчеты в сертифицированном в JГост Р ПО, также в нашем арсенале множество международных программных расчетных комплексов

• **Тендерная документация**

Мы будем рады предоставить Вам информацию для подготовки к тендеру

• **Экспертиза**

Наши материалы, системы, документация и расчеты получают положительные экспертные заключения



Согласование материалов ООО «ХЮСКЕР» совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



Исследование матов Incomat на ледовые нагрузки

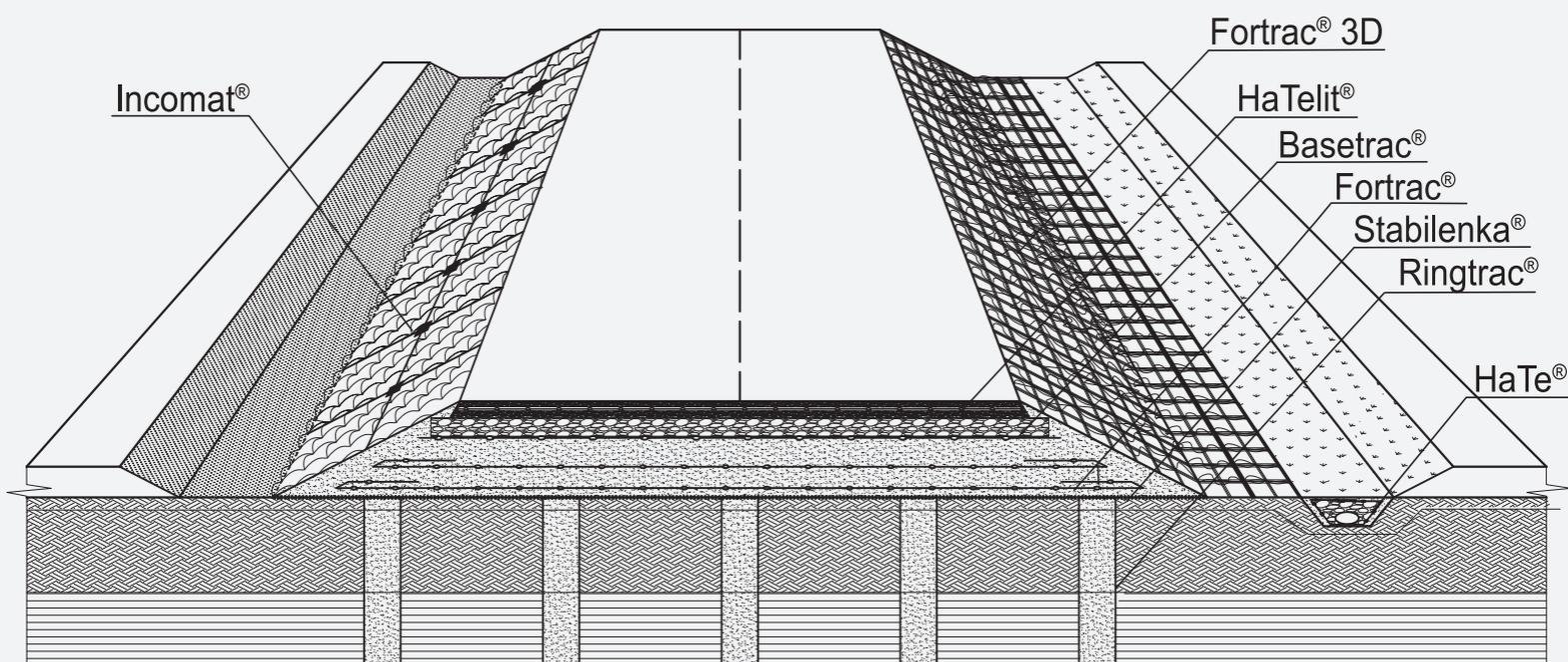


Сертификат ПО HUESKER Stability



Согласование материалов HUESKER ФДА РОСАВТОДОР и ГК «АВТОДОР»





**ООО «ХЮСКЕР»**

125445, г.Москва,  
 Ленинградское шоссе 69, стр. 1  
 Тел.: +7 495 221 42 58  
 Факс: +7 495 221 42 61  
 E-mail: info@HUESKER.ru  
 Web: www.HUESKER.ru



**# ХЮСКЕР**  
 Идеи. Инженеры. Инновации.