



СК-КЕССОН



Технологии и материалы
для гидроизоляции и
укрепления грунтов

Области применения



- ▶ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ВСЕХ ВИДОВ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ;
- ▶ ЛИКВИДАЦИЯ НАПОРНЫХ ВОД ПРОРЫВА В ТОМ ЧИСЛЕ С СУФФОЗИОННЫМ ВЫНОСОМ ГРУНТА;
- ▶ СООРУЖЕНИЕ ВНУТРИГРУНТОВЫХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЗАВЕС ИНЪЕКЦИОННЫМ СПОСОБОМ ИЛИ ПО ТЕХНОЛОГИИ «JETT-GROUNDING»;
- ▶ ЗАПОЛНЕНИЕ ПУСТОТ ЛЮБОГО ОБЪЕМА В ЗАОБДЕЛОЧНОМ ИЛИ ВНУТРИГРУНТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ
- ▶ УКРЕПЛЕНИЕ, СТАБИЛИЗАЦИЯ И ОСУШЕНИЕ ГРУНТОВ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КЕССОННЫХ РАБОТ
- ▶ ЛИКВИДАЦИЯ НАПОРНЫХ ТЕЧЕЙ В ЗАТЮБИНГОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ
- ▶ ПОДГОТОВКА ВЫХОДА ТМК В КОТЛОВАН
- ▶ ОТВЕРЖДЕНИЕ ЖИДКИХ ОТХОДОВ (ГРУНТА)

Строительство тоннелей в условиях высокой обводненности грунтов



При строительстве тоннеля вдоль русла реки Охта возникло осложнение, связанное с невозможностью проведения кессонных работ в слабых обводненных грунтах.

На фото представлен момент прорыва воздуха из забоя в реку. Давление нагнетания воздуха 2 Бара.

Ситуация осложнилась возникновением сквозного фильтрационного канала от дна реки до забоя щита. Ориентировочный диаметр канала составлял 50-70 см.

Расстояние от свода тоннеля до дна реки – 12 м.

После проведения мероприятий по восстановлению, герметизации забоя с помощью материалов «ЛП» кессонные работы прошли в полном объеме, было заменено 100% режущего инструмента.



Заполнение фильтрационных каналов (пустот).
Укрепление грунтов забоя. Осушение забоя.



Забор обработанного
композитом грунта из
забойной двери в ТПМК



Создание противофильтрационного экрана в заобделочном пространстве за щитом

Проведение работ по «оттеснению» воды от призабойной зоны ТПК. Активные течи вдоль туннеля в заобделочном пространстве.

Активные течи на расстоянии 25-40 м от забоя. Давление водного фильтрата за обделкой 2,5 Бара.



Создание противофильтрационного экрана

Состояние тоннеля после нагнетания в

1 иньектор с активной напорной течью.

Радиус распространения состава
порядка 10 м.



Тампонажный состав после активации



Создание противофильтрационного экрана за щитом



Постепенное
высыхание
«высолов» на
стенах тоннеля



Контроль
сплошности
противофильтра
ционного
экрана в
заобделочном
пространстве
через краны на
ТПМК.



Замещение грунта в забое ТПМК перед кессонными работами



Грунт на конвейере до
обработки



Грунт на конвейере
после обработки



Работа в «кессоне» после проведения мероприятий по стабилизации забоя



Работа бригады в условиях «кессона» после осушения и укрепления грунтов.

Давление в забое 2 Бара.

ВЫХОД ЩИТА



Выход щита в условиях высокой обводненности грунтов.

Предварительно выполнено поле методом «Jet-grinding» с применением цементных составов, забит шпунт Ларсена.

Несмотря на предварительную подготовку начался вынос грунта с водой.



Выход щита после укрепления массива грунта



Затопление
шахты с
выносом
грунта



Проведены работы по укреплению и гидроизоляции грунтов с помощью скважин противодиффузионной завесы.
Замывка щита после выполнения работ.



Укрепление грунтов методом «Jet-grouting» с обработкой грунтов композитом

- ▶ Применяется при подготовке грунтов для выхода щита в котлован в грунтах любой обводненности, в том числе с включениями тексотропных «плавунных» линз

Модуль деформации - E кгс/см², при обработке материалом в зависимости от пористости и водонасыщенности и типа грунтов растет от 20% до 400% (т.е. в три-четыре раза для слабых грунтов),

Например, для 2% (по массе) обработки грунтов при пористости 0,65 **минимальные показатели:**

- ▶ Для слабых грунтов с E менее 50 кгс/см² до обработки, рост показателя составляет от 110 до 210 кгс/см².
- ▶ Угол внутреннего трения увеличивается в среднем от 3 до 10 градусов от начального, (но не более 38 градусов), в зависимости от типа обрабатываемого грунта, что соответствует увеличению коэффициента несущей способности грунтов от 1,5 до 4 раз.
- ▶ Показатель текучести не более 0,25 (после обработки грунтов с текучестью выше или равной 1), что соответствует грунтам полутвердой консистенции; или менее 0 после обработки грунтов с текучестью менее 1.

Изоляция ствола шахты № 607



- ▶ Цель проводимых работ – устранение фильтрации и укрепление грунтов по периметру ствола шахты диаметром 9 м и глубиной 26 м.
- ▶ Каркас шахты выполнен из буросекущих свай. При выборке грунта из ствола вместе с водой стал поступать песок (вынос грунта), образуя провалы. В результате возведения грунтоукрепляющей противофильтрационной завесы с использованием Тампонажной смеси ЛП успешно произведена проходка ствола в сложных гидрогеологических условиях и полностью устранена фильтрация.

Состояние шахты ДО
проведения работ



Состояние шахты ПОСЛЕ
проведения работ



Герметизация днища котлована после прорыва «Jet»



Излив воды по всей площади



Прокачка ЛП-6 «под Jet»



Контрольные скважины



Стабилизация грунта при проходке ТПМК



Большая обводненность грунта не позволяла ТПМК набрать пригруз и выйти на необходимые параметры по выдаче породы, что привело к просадкам на дневной поверхности. За один цикл проходки количество выдаваемой породы и воды превышало в 2 раза.



Выход грунта после применения ЛП. За половину цикла проходки удалось достичь проектных параметров пригруза и выдачи породы.



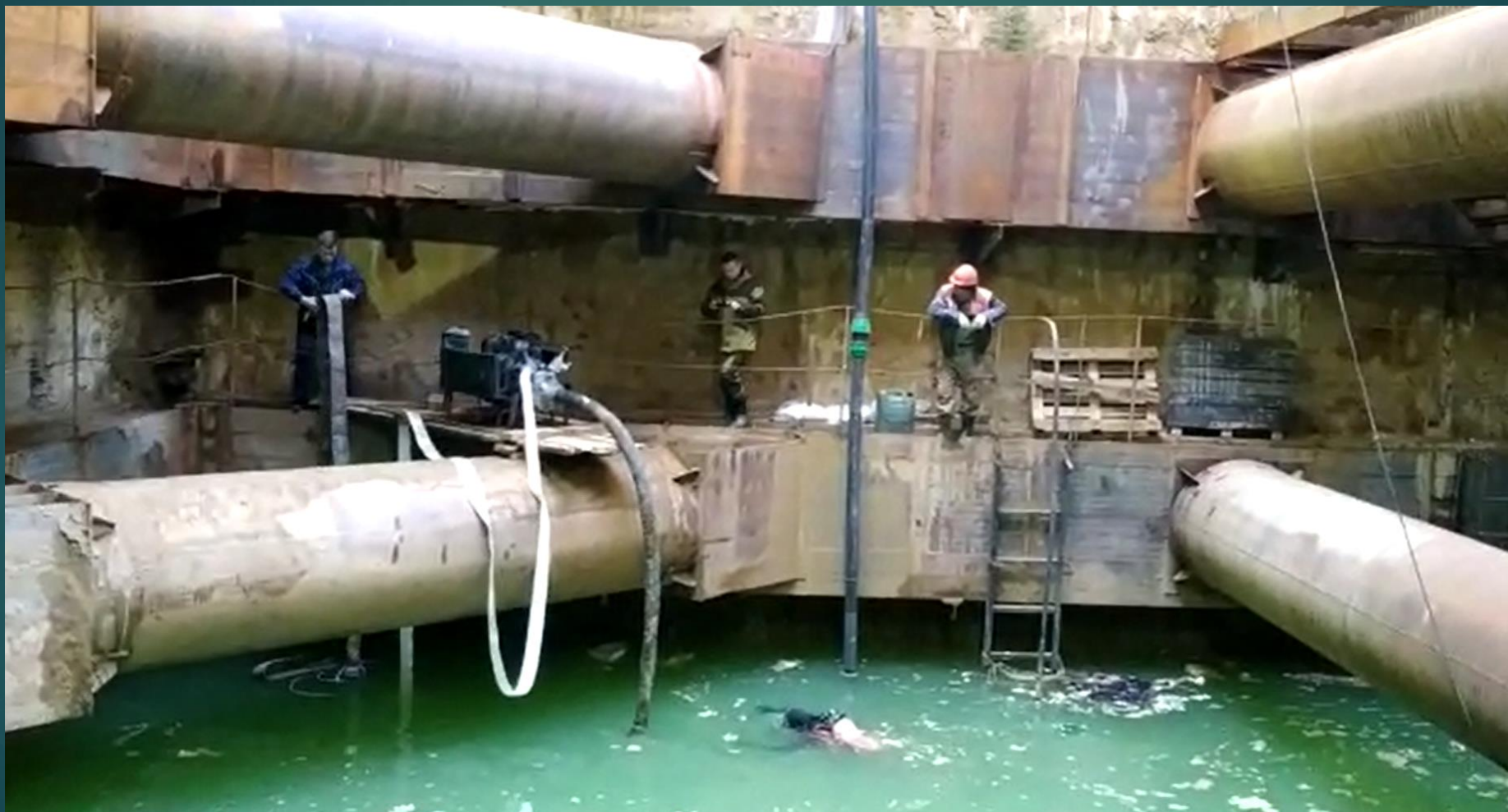
Водолазные работы в котловане после расхождения стены в грунте



Момент прорыва и
затопление
котлована



Дефектовка расхождения СВГ на глубине 12м от поверхности ВОДЫ



Откачка выноса породы со дна котлована «грунтососом»



Устройство металлоизоляции и заделка расхождения СВГ гидропломбой под водой.



За контуром котлована была пробурена одна скважина и сделан тампонаж материалом ЛП-6 для снятия давления с СВГ



Создание противофильтрационной завесы под проезжей частью мичуринского проспекта для прохождения ТПК через анкерное крепление стены в грунте станции мичуринский проспект.

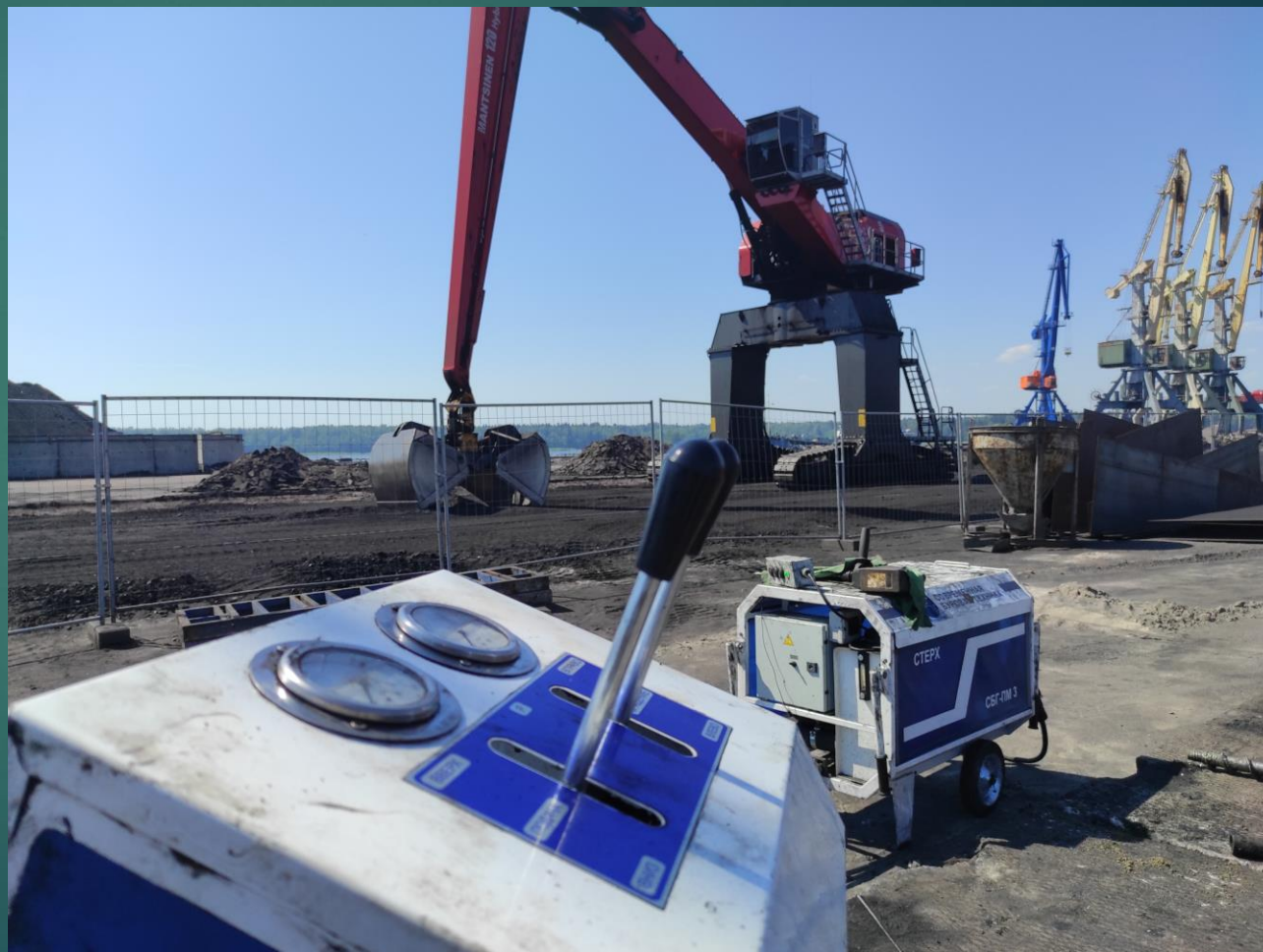


Применяемая технология:
Наклонное бурение скважин с последующей установкой манжетных колонн. Прокачка всего массива тампонажным составом ЛП-6 на водной и безводной основе. 80 скважин.

Создание противофильтрационной завесы при строительстве котлована зернохранилища морского порта в г.Высоцк Ленинградской области



Применена технология:
вертикальное бурение
скважин, прокачка
массива грунта
тампонажным
раствором на основе
смеси ЛП-6 на
масляной и водных
основах





При разработке котлована в шпунтовом ограждении возникла проблема поступления воды и пльвуна через сопряжение шпунта и скальных пород, а также через внутренние трещины в природной гранитной плите по центру котлована

Вынос пльвуна через шпунтовое ограждение на глубине 10 м



Вынос грунта привел к просадкам поверхности и невозможности ведения работ по откопке котлована до проектной отметки



Просадка поверхности с действующими силовыми кабелями



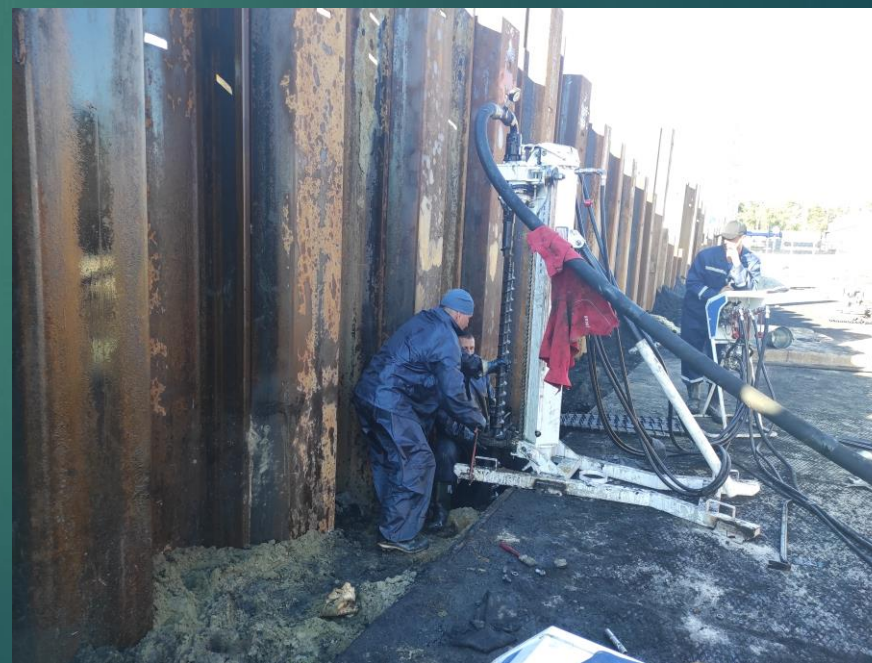
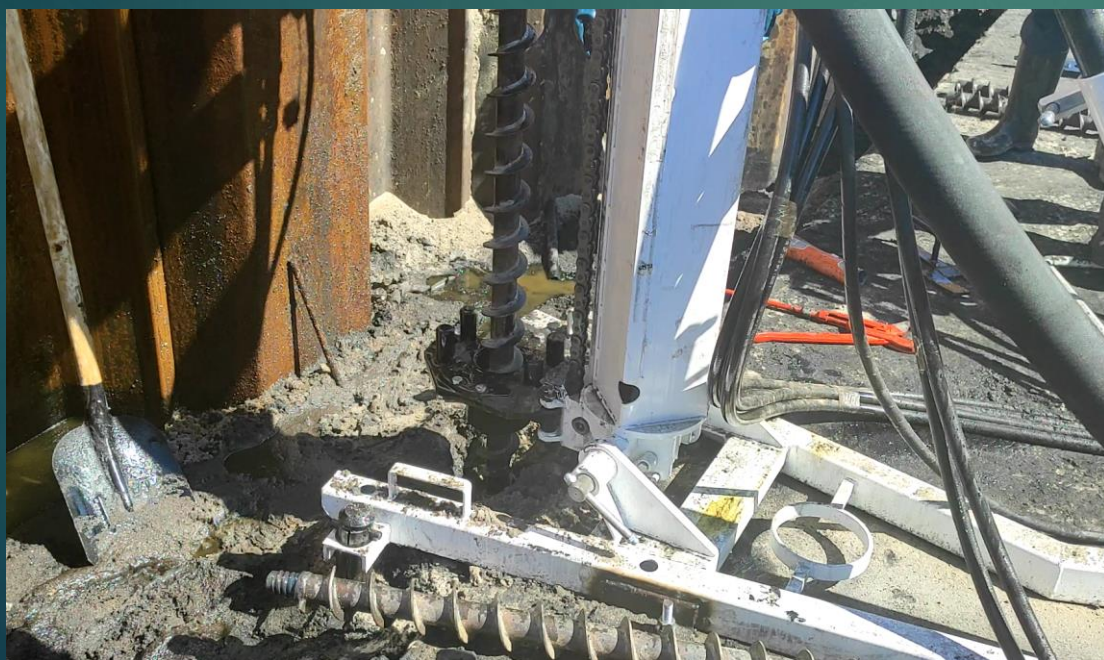
Дополнительный пригруз грунта и затопление котлована





Проблему удалось решить после забуривания 112 скважин глубиной от 5 до 12 м и нагнетания тампонажного раствора на основе ЛП-6

80 скважин понадобилось для создания противодиффузионной завесы снаружи вдоль шпунтового ограждения



Для ликвидации течей в центре котлована
понадобилось дополнительное нагнетание в 32
скважины внутри котлована



Тампонажный раствор приготавливается на месте ведения работ в технологическом контейнере



Прокачка тампонажных растворов на водной и МАСЛЯНЫХ ОСНОВАХ



Выход материала при нагнетании через трещины и линзы в грунте



После создания противофильтрационной завесы
была выполнена откопка котлована под проектную
отметку



Разработка грунта, без
активных протечек



Бетонирование днища
котлована



Устранение активных протечек при строительстве станции метрополитена «Проспект Народного ополчения» в г.Москва



Применяемая технология:
гидроизоляция стен путем нагнетания двухкомпонентного полиуританового геля MC-Inject GL-95 и смолы MC-Inject 2300 top через пакера



Протечки в стенах на сопряжении тоннеля и СТАНЦИИ



ЛИКВИДАЦИЯ АКТИВНЫХ ПРОТЕЧЕК



Бурение нагнетательных
отверстий



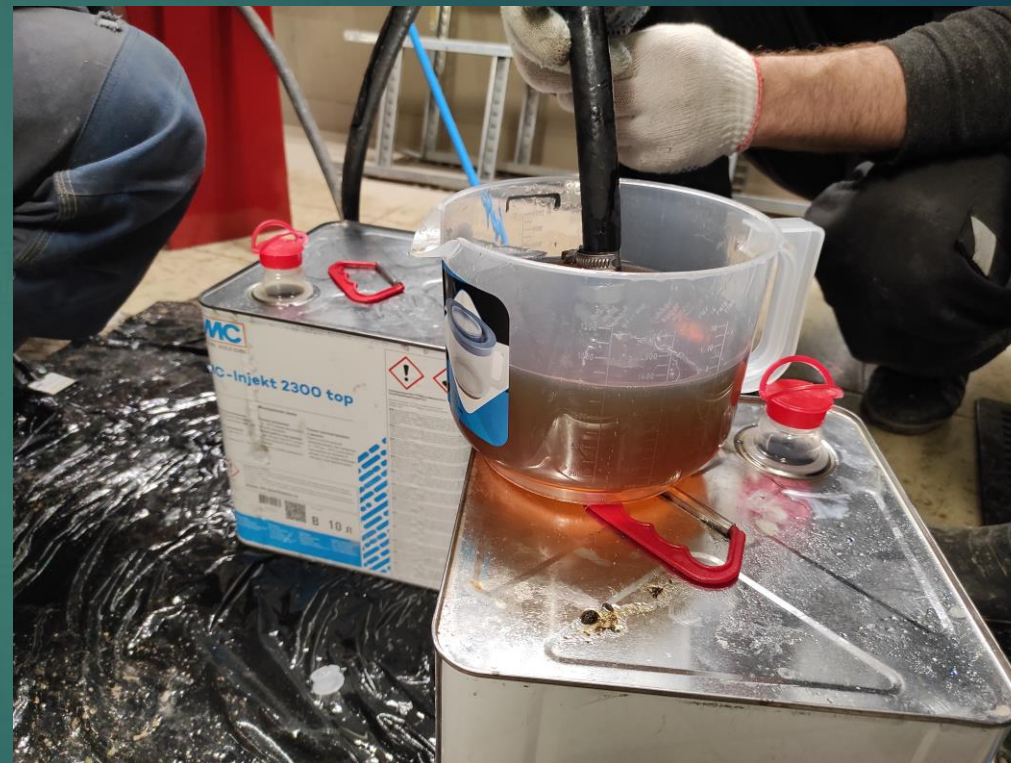
Нагнетание двухкомпонентного
геля



Протечки в помещениях станций



Приготовление инъекционного состава MC-Injekt 2300 top



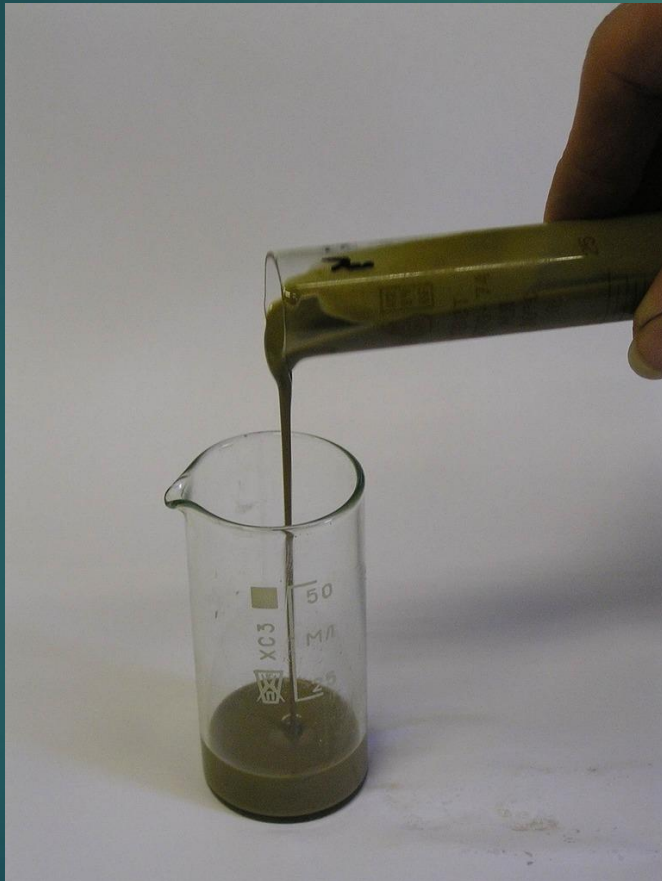
Нагнетание смолы через пакера



Применение собственных технологий и материалов при стабилизации грунтов



Композит до и после контакта с водой



Смешивание материала с водой в пропорции 300г ЛП-6 на 7 литров воды



Через 15 минут



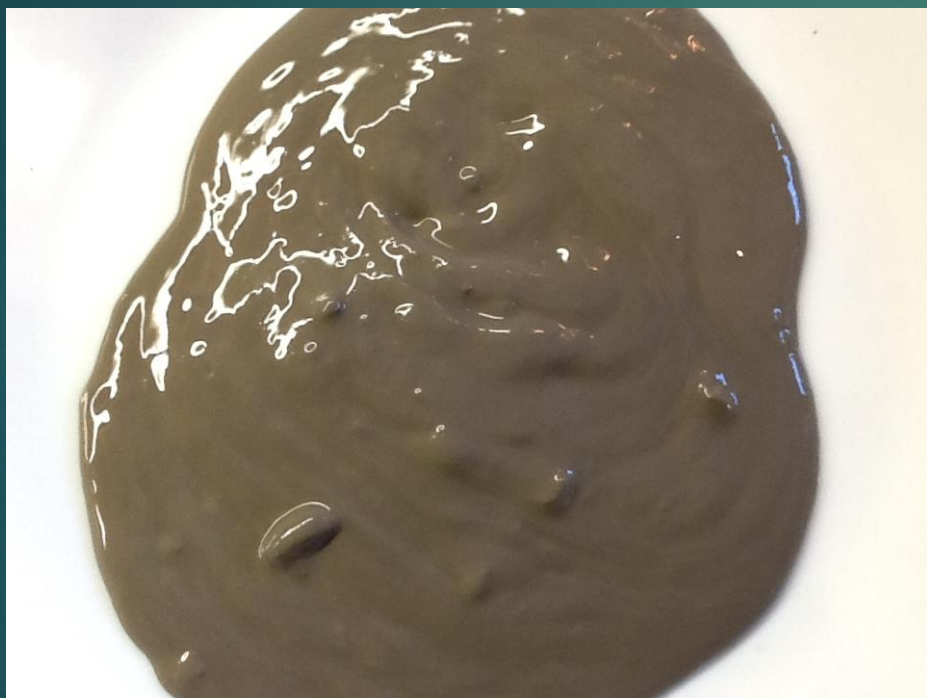
Смешивание материала с грунтом (обводненный песчаник) 300г ЛП-6 на 10 литров воды



Процесс замеса ЛП-6 на безводной основе



Грунт до и после обработки композитом (введено композита 3% по массе)



О продукте: свойства, характеристики

- ▶ Композиты изготавливаются в соответствии с ТУ 5775 - 001 - 38079607-2012 «ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СОСТАВЫ».
- ▶ Композиты представляют собой:
 - а) мелкодисперсную (активный композит от 12 нм до 40 мкм) порошкообразную полимерминеральную композиционную смесь, обладающую гидроизолирующими и крепящими свойствами (несколько модификаций),
 - б) пастообразное вещество на безводной основе (несколько модификаций)
- ▶ Предназначены для гидроизоляционных работ с применением:
 - А) инъекционной технологии (гидродинамическим и аэродинамическим нагнетанием);
 - Б) технологии сухой засыпки.
- ▶ Для грунтов и пород любой обводненности и кислотности. Применимы как в осадочных и скальных породах, так и техногенных грунтах.

Технические характеристики КОМПОЗИТОВ



- ▶ Материалы обладают высокой водонепроницаемостью.
- ▶ Композиты негорючи, нетоксичны, имеют высокую стойкость к неполярным жидкостям (нефть, масла, бензин), высокоустойчивы к длительным химическим, биологическим и климатическим воздействиям, сохраняют свои свойства в диапазоне температур -60°C / $+120^{\circ}\text{C}$.
- ▶ Адгезия к металлу и бетону соответственно от 0,2 до 0,7 МПа.
- ▶ Составы устойчив к циклическому «замораживанию-оттаиванию» без потери эксплуатационных свойств.
- ▶ Созданные с применением составов противofiltrационные экраны и мембраны устойчивы к циклическим динамическим нагрузкам и сейсмике.
- ▶ При воздействии сдвиговых нагрузок обладают свойством самовосстановления за счет когезионных свойств входящих в их состав полимеров.
- ▶ Механически устойчивы к размыву высоконапорными водами (в зависимости от толщины экрана до 60 Атм).
- ▶ Инертны и не образуют токсических соединений при взаимодействии с большинством известных материалов в т.ч. ПВХ, полиуретаны, битумы и проч.
- ▶ В случае механического разрушения созданного внутригрунтового экрана абсолютно ремонтпригодны.
- ▶ Температурный диапазон использования растворов при производстве работ не ограничен.
- ▶ Состав экологически безопасен для человека, окружающей среды, гидробионтов. Относится к 4 классу опасности «малоопасные вещества»
- ▶ Срок эксплуатации противofiltrационных экранов, при условии обеспечения технологических регламентов от 50 лет.

Технологические преимущества

- ▶ эффективность даже при наличии высоконапорной фильтрации воды
- ▶ применимость для гидроизоляции в сильно коррозированном бетоне с наличием каверн, раковин и трещин с раскрытием 5-20 мм и более
- ▶ способность экрана к «самовосстановлению» (восстановлению целостности) при возникновении подвижек и осадок строительных конструкций и повторном появлении фильтрации
- ▶ предохранение строительных конструкций заглубленных сооружений от коррозии
- ▶ отсутствие необходимости в дополнительной рулонной, обмазочной или проникающей гидроизоляции
- ▶ экологическая безопасность для окружающей среды
- ▶ отсутствие эксплуатационных затрат
- ▶ низкая стоимость в сравнении с ближайшими зарубежными аналогами

Реализованные проекты ООО «СК-Кессон»



Проекты по стабилизации и гидроизоляции грунтов перед кессонными работами с последующей работой в забое под повышенным атмосферным давлением:

- ▶ Замена режущего инструмента на ТПМК Ø4м ЗАО «ПРИСС», г.Санкт-Петербург
- ▶ Замена режущего инструмента на ТПМК Ø10м АО «УСК МОСТ», г.Москва
- ▶ (2 проекта)
- ▶ Замена режущего инструмента с применением сварочных работ на ТПМК Ø6м ООО «ИБТ», г.Москва (3 проекта)
- ▶ Замена режущего инструмента на ТПМК Ø10м и Ø6м ООО «МИП Строй №1», г.Москва(6 проектов)
- ▶ Замена режущего инструмента на ТПМК Ø10м ООО «Метрострой», г.Санкт-Петербург (8 проектов)
- ▶ Замена режущего инструмента на ТПМК Ø10м ООО «СиАрСиСи Рус», г.Москва

Реализованные проекты ООО «СК-Кессон»



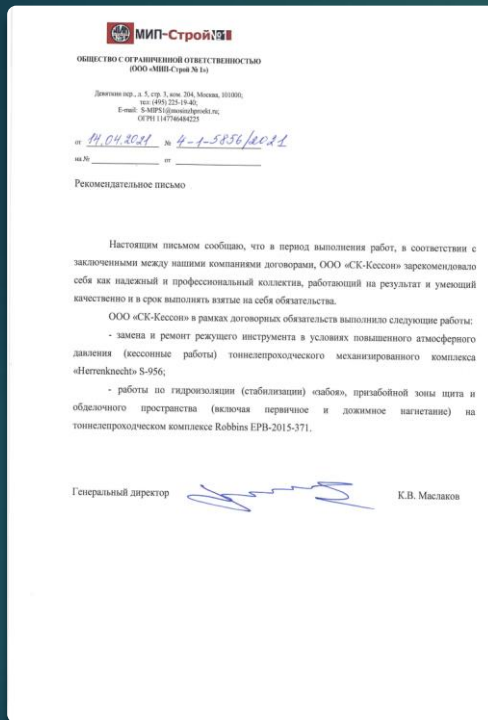
Проекты по стабилизации грунтов с применением гидроизоляционных композитов:

- ▶ Создание противofильтрационной завесы при строительстве Зернового морского порта, г.Высоцк Ленинградской области
- ▶ Ремонт и ликвидация высоконапорных самоизливающихся скважин
- ▶ Создание противofильтрационной завесы под проезжей частью мичуринского проспекта для прохождения ТПК через анкерное крепление стены в грунте станции мичуринский проспект.
- ▶ Устранение повреждения конструкции котлована «стена в грунте» при строительстве метрополитена БКЛ с применением водолазных работ и уплотнения грунта тампонажным раствором, ООО «ИБТ», г.Москва

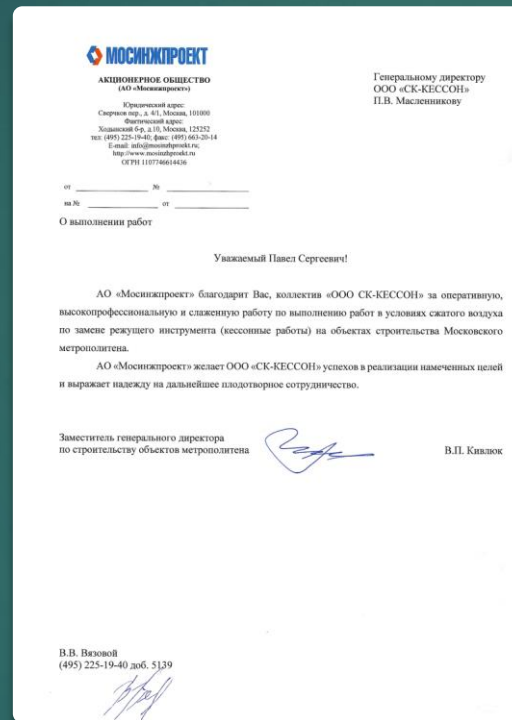
Проекты по гидроизоляции подземных сооружений:

- ▶ Гидроизоляция стен строящегося метрополитена, ООО «СМУ-15», г.Москва
- ▶ Гидроизоляция стен подземных паркингов, г.Санкт-Петербург

Благодарственные письма от наших партнеров



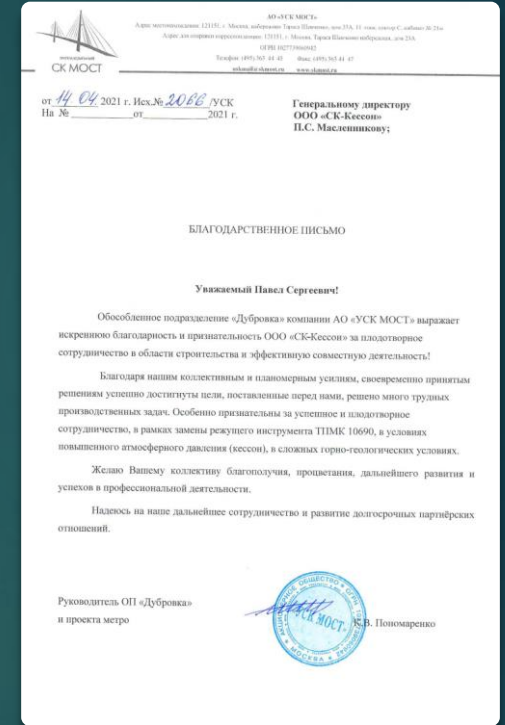
ООО «МИП-Строй №1»



АО «МОСИНЖПРОЕКТ»



MC-Bauchemie



АО «УСК МОСТ»



РЕКВИЗИТЫ ООО «СК-КЕССОН»

196211, РОССИЯ, Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПР. КОСМОНАВТОВ Д. 37, КВ.
435

ИНН 7810751657

КПП 781001001

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Ф-Л “СЕВЕРНАЯ СТОЛИЦА” АО «РАЙФФАЙЗЕНБАНК”

ОГРН 1197847049400

Р/С 40702810503000050461

К/С 30101810100000000723

БИК БАНКА 044030723

ТЕЛЕФОН: +7 (911) **244-97-54**

E-MAIL INFO@SK-KESSON.SPB.RU