Инструкция по монтажу гладкой геомембраны HDPE

Противофильтрационные экраны водоёмов, резервуаров и промышленных сооружений



Рисунок 1. Система экрана на грунтовом основании. Защитные и дренажные слои включают в конструкцию по условиям объекта.

ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП

Герметичность экрана обеспечивают совместно: подготовленное основание, целое полотно, проверенные сварные соединения, герметичные примыкания и защита от повреждений.

Инструкция устанавливает последовательность монтажа гладкой неармированной HDPE-геомембраны SANFA GEOSYNTHETICS и порядок контроля работ. Её используют совместно с рабочим проектом, паспортом выбранной марки и технологической картой сварки.

Содержание

Раздел	Стр.	Раздел	Стр.
Применение и подготовка работ	2	Воздушный канал	10
Подготовка основания	3	Вакуумный контроль	11
Разгрузка и раскладка	4	Прочность швов	12
Допуск к сварке	5	Приборы контроля	13
Двойной шов горячим клином	6	Анкерная траншея	14
Фотография сварки горячим клином	7	Бетон и проходки	15
Экструзия и пересечения	8	Ремонт и защита экрана	16–17
Фотографии экструзионной сварки	9	Приёмка и записи контроля	18

Редакция 1.1 · 27 октября 2026 года. Схемы выполнены для SANFA GEOSYNTHETICS, без масштаба. Размеры рабочих узлов назначаются проектом.

Область применения и подготовка

Гладкая HDPE-геомембрана образует сварной полимерный барьер. Толщину, химическую стойкость, условия контакта с водой и защиту от прокола выбирают для конкретного сооружения. Цвет полотна не определяет его пригодность для питьевой воды или агрессивной среды.

Применение	Что проверить до монтажа
Водоёмы, каналы, накопители	Давление воды, отметки, возможные осадки, грунтовые воды, водоотвод и крепление краёв.
Промышленные и экологические сооружения	Совместимость с рабочей средой, температурой и концентрацией; состав экрана, контроль утечек и защитные слои.
Откосы и покрытые экраны	Устойчивость грунта и контактов между слоями, анкерование, монтажные нагрузки и технологию укладки покрытия.
Бетонные конструкции и проходки	Способ герметичного присоединения, подвижки, доступ для сварки и метод проверки каждого узла.

Подготовьте комплект работ

1. Рабочие решения. Утвердите раскладку полотен и швов, узлы анкеровки, проходок и примыканий, подстилающие и защитные слои, порядок заполнения или засыпки.

2. План контроля. До сварки установите методы проверки герметичности, критерии прочности, места и частоту отбора образцов, порядок ремонта и ответственных за приёмку.

3. Материалы и оборудование. Проверьте документы на рулоны и присадочный материал, совместимость HDPE, исправность машин и измерительных приборов. Подготовьте чистые инструменты, средства маркировки и безопасное электропитание.

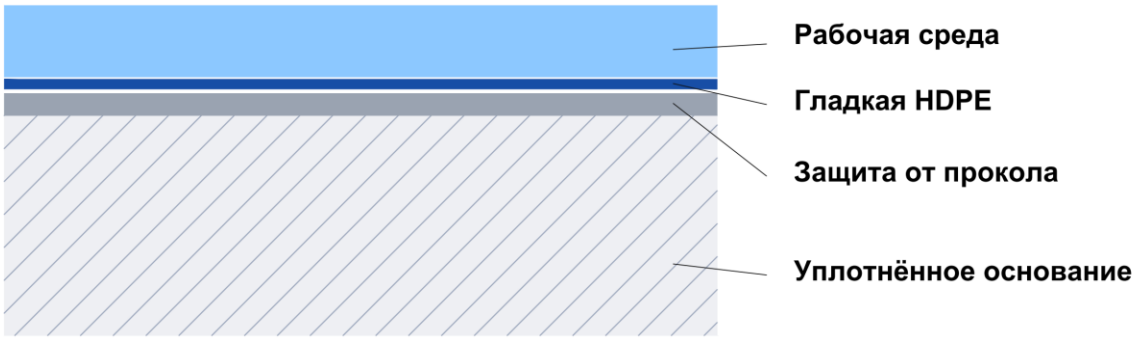
Организация безопасных работ

Сварку выполняет обученный персонал. Предусмотрите защиту от ожогов и поражения током, безопасные кабели и заземление, вентиляцию укрытий, устойчивые пути прохода и страховку на откосах по условиям работ. Не допускайте людей под подвешенный рулон и движение техники по открытому полотну.

Для тонких полотен отдельно проверьте диапазон толщин, поддерживаемый сварочной машиной и экструдером, и подтвердите режим пробными соединениями. Если для выбранной толщины нет готовых критериев прочности шва, установите их в программе испытаний до монтажа.

ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ
Для LLDPE, PVC, армированных и дублированных геотекстилем материалов применяют соответствующую технологию. Настройки и методы из этой инструкции не переносят на них автоматически.

Подготовка и приёмка основания



Дренаж грунтовой воды и газа предусматривают отдельной системой.

Устранить камни, корни, пустоты, лёд, лужи и размокшие участки.

Рисунок 2. Геотекстиль распределяет местные контактные нагрузки. Сам по себе он не заменяет систему отвода воды и газа.

1. Обеспечьте устойчивость. Выполните планировку и уплотнение по проекту. Устраните просадки, размывы, пустоты, раскрытые трещины и слабые участки. Не перекрывайте геомембраной размокший или промёрзший грунт.

2. Очистите поверхность. Удалите камни с острыми гранями, корни, мусор и металлические предметы. Сгладьте переходы между днищем, откосами и конструкциями; полотно должно иметь непрерывную опору без натяжения над впадинами.

3. Отведите воду. Уберите лужи и поверхностный сток из рабочей зоны. При риске подпора грунтовой воды или газа выполните проектное водопонижение, дренаж либо вентиляцию. Не отключайте их до обеспечения устойчивости экрана.

4. Уложите защиту. Если предусмотрен отдельный геотекстиль, разложите его без складок. Базовый нахлёст — 300 мм; на откосах и при смещении слоёв применяйте проектное соединение. Не оставляйте под геомембраной временные острые крепления.

Толщину песчаной подготовки, характеристики геотекстиля и необходимость его соединения назначают по грунту, нагрузке и сопротивлению проколу. Универсальная плотность геотекстиля не заменяет такой подбор.

ПРИЁМКА ОСНОВАНИЯ

Оформите акт с отметками, размерами, состоянием поверхности и устранёнными замечаниями. Перед раскладкой каждого участка повторно осмотрите основание после дождя, движения техники или длительного перерыва.

Разгрузка и раскладка полотен

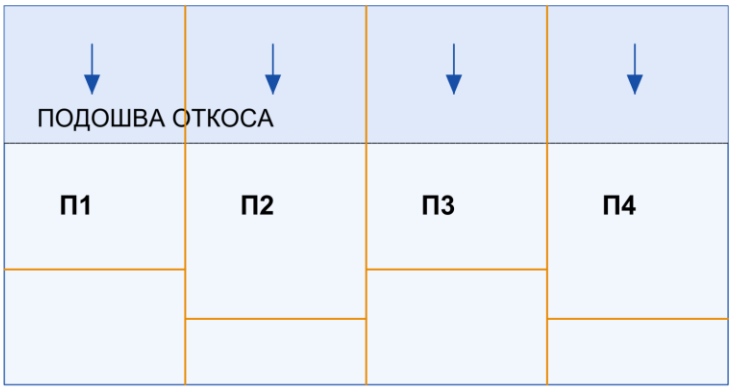


Рисунок 3. Пример карты раскладки. Продольные швы направлены вдоль ската; торцевые соединения вынесены на днище и смещены.

1. Примите рулоны. Сверьте марку, толщину, номер рулона и размеры с документами. Осмотрите упаковку и доступную поверхность. Повреждённые участки отметьте и изолируйте до решения об использовании.

2. Перемещайте без повреждений. Используйте грузоподъёмное оборудование и приспособления под массу рулона. Не сбрасывайте рулоны, не тяните их по камням и не вводите вилы в полотно. Храните на ровной площадке с защитой от смещения, загрязнения и перегрева.

3. Раскладывайте по карте. На откосах ведите полотна преимущественно от бровки к днищу, без поперечных стыков в зоне перегиба. Торцевые стыки разносите; крестообразных соединений избегайте.

4. Сохраните свободное прилегание. Учтите температурное изменение размеров. Не натягивайте полотно и не заваривайте складки. Допустимый запас длины определяют по геометрии, температуре укладки и ожидаемому охлаждению.

5. Удерживайте от ветра. Применяйте мягкий распределённый пригруз без острых граней. Раскрывайте только ту площадь, которую можно безопасно закрепить и обработать за смену. При опасном ветре раскладку прекращайте.

Каждому полотну присвойте номер с привязкой к рулону. Все фактические изменения раскладки перенесите на исполнительную схему.

Условия работ и пробная сварка

Сваривают чистые сухие поверхности на устойчивом основании. Осадки, конденсат, иней, пыль и загрязнения в нахлёсте должны быть устранены до сварки. Полотно и оборудование защищают от ветра, не нарушая вентиляцию рабочей зоны.

Условие	Решение монтажной бригады
Дождь, снег, лужи, мокрый нахлёст	Остановить сварку; осушить и очистить участок. Укрытие должно обеспечивать сухость всего пути сварочной машины.
Холод, замёрзшее основание	Не укладывать на лёд и промёрзшие неровности. Работы при низкой температуре вести по отдельной технологии с подтверждением качества пробных швов.
Сильный нагрев солнцем	Измерять температуру поверхности; учитывать складки и охлаждение. Повторять пробу при изменении условий.
Ветер, песок и пыль	Удерживать полотно мягким пригрузом. Не вести сварку при неконтролируемом загрязнении или подъёме полотен.

Порядок пробной сварки

1. Соберите реальную комбинацию. Используйте ту же марку и толщину материала, машину, оператора и условия опирания, что и на рабочем участке. На откосе проверьте возможность движения и устойчивость оборудования.

2. Настройте режим. Температуру, скорость и прижим подбирайте по руководству конкретной машины. Выполните пробный шов длиной не менее 3 м для горячего клина и 1 м для экструзии, обеспечив устойчивый рабочий режим.

3. Проверьте и зарегистрируйте. После охлаждения испытайте образцы на сдвиг и отслаивание; у двойного шва проверьте обе дорожки. Запишите режим, температуру полотна, результат и номер пробы.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ
Выполняйте пробу перед началом сварки каждой комбинацией «оператор — машина», затем не реже одного раза в 4 часа, а также после изменения материала, оборудования, настроек или существенного изменения погоды. При неудовлетворительном результате производственную сварку не начинать.

Сварка двойного шва горячим клином

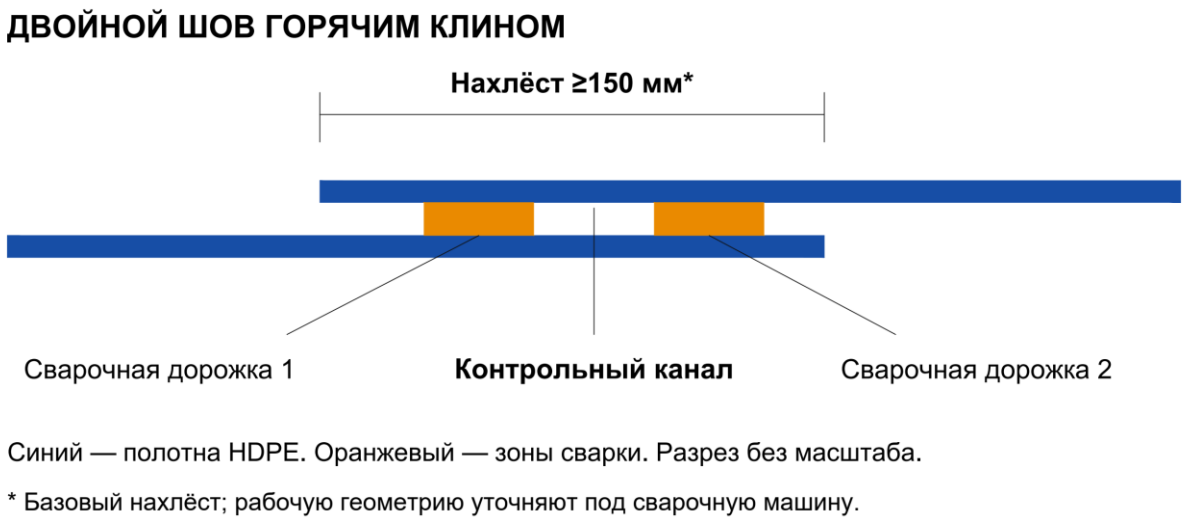


Рисунок 4. Нахлёсточный двойной шов. Между сварочными дорожками сохраняется непрерывный канал для испытания воздухом.

1. Подготовьте нахлёст. Базовая ширина — не менее 150 мм. Уточните её под геометрию клина и роликов; обе дорожки и канал должны полностью размещаться в чистом ровном нахлёсте. Соединение полотен встык не выполнять.

2. Очистите и выровняйте. Уберите влагу, пыль и загрязнения с обеих контактирующих поверхностей. Не допускайте попадания геотекстиля, песка и временного крепежа в шов.

3. Ведите сварку устойчиво. После успешной пробы установите подтверждённый режим. Не подтягивайте и не поворачивайте работающую машину усилием за полотно. Следите за прижимом, скоростью, выходом кромок и непрерывностью канала.

4. Отметьте начало и конец. Зафиксируйте номер шва, полотна, оператора, машину, время, настройки и погоду. Участки старта, остановки и изменения режима пометьте для проверки.

5. Проверьте после охлаждения. Выполните визуальный осмотр и испытание всего канала. Участки, не охваченные испытанием воздухом, проверяйте другим пригодным методом. Ремонтные переходы контролируйте отдельно.

НЕ ДЕФОРМИРОВАТЬ ГОРЯЧИЙ ШОВ
Не нагружайте и не испытывайте соединение до достаточного охлаждения. Время ожидания устанавливают в процедуре контроля с учётом толщины и температуры полотна.

05A ФОТОГРАФИЯ МОНТАЖНОЙ ОПЕРАЦИИ

Сварка горячим клином на объекте



Фото 1. Автоматическая сварочная машина соединяет полотна геомембраны по линии нахлёста.

Машина движется вдоль подготовленного нахлёста. Кромки должны оставаться ровными, чистыми и сухими; кабель размещают так, чтобы он не мешал движению и не повреждал полотно.

Что контролирует оператор

Устойчивое положение машины, правильный захват обеих кромок, сохранение нахлёста и выбранного режима. Старт, остановки и сомнительные места отмечают для проверки после охлаждения.

ПОСЛЕ СВАРКИ

Выполните визуальную проверку, испытание воздушного канала по всей длине и предусмотренный контроль прочности. Наличие ровного внешнего следа не заменяет испытания.

Экструзия и пересечения швов

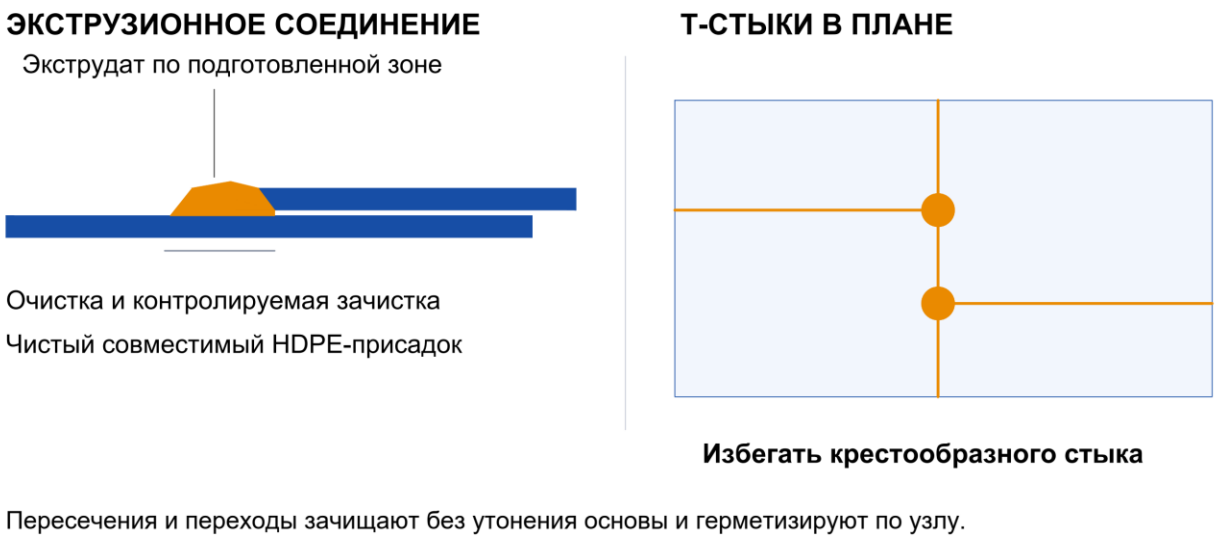


Рисунок 5. Экструзионное соединение и разнесённые Т-стыки. Форма и размеры шва зависят от башмака экструдера и подтверждённой технологии.

Экструзионную сварку применяют для заплат, деталей, примыканий и мест, недоступных сварочной машине. Присадочный HDPE должен быть совместим с полотном и пригоден для выбранного оборудования.

1. Подготовьте соединение. Очистите и высушите участок, обеспечьте нахлёст и опору. Прихватите горячим воздухом без перегрева основы; временная прихватка не является герметичным рабочим швом.

2. Снимите поверхностный слой. Зачистите только требуемую зону непосредственно перед сваркой. Не делайте глубоких борозд, не истончайте полотно и не выходите зачисткой за пределы будущего сварного валика.

3. Сварите по подтверждённому режиму. Проверьте чистоту присадка и рабочей части экструдера. После остановки удалите деградировавший расплав по руководству аппарата. Не допускайте пор, неприваренных кромок и перегрева.

4. Обработайте пересечения. На Т-стыке плавно подготовьте ступеньку ранее сваренного нахлёста, не повреждая нижний лист. Герметизируйте переход по рабочему узлу; каждый доступный участок проверьте после охлаждения.

ДОСТУП ДЛЯ КОНТРОЛЯ
Прежде чем закрывать сложный узел, определите способ проверки. Для искрового контроля шва проводник предусматривают заранее; обычный искровой прибор не обнаружит дефект без пригодной электрической схемы.

Экструзионная сварка на практике





Фото 2–3. Работа ручным экструдером и крупный план сварочного башмака в зоне соединения.

Оператор перемещает экструдер по подготовленной поверхности. Форма башмака и положение аппарата должны обеспечивать непрерывный приваренный валик без перегрева и повреждения основы.



Фото 4. Катушка полиэтиленового сварочного прутка для подачи в экструдер.

Присадочный материал подбирают по совместимости с HDPE-геомембраной и требованиям экструдера. Пруток хранят чистым и сухим; загрязнение не должно попадать в расплав.

Контроль двойного шва воздухом



Рисунок 6. Манометр остаётся связан с испытываемым каналом после отсечения насоса. Открытие дальнего конца подтверждает проверку всей длины.

Применяют ASTM D5820-95(2023) и утверждённую процедуру объекта. В ней до начала работ задают давление, время стабилизации, выдержку и допустимое падение для конкретной толщины, температуры и геометрии шва.

1. Выделите участок. Запишите номер и длину шва. Герметизируйте оба конца канала, установите измерительный узел. Убедитесь, что оборудование исправно, прибор имеет подходящий диапазон и действующую проверку.

2. Подайте и стабилизируйте давление. Плавно накачайте канал до заданного значения. Отсеките насос, сохранив связь манометра с каналом. После стабилизации запишите начальные давление и время.

3. Выдержите и оцените. По окончании заданного интервала запишите конечное давление. Оцените падение по критерию процедуры. Изменение температуры полотна во время проверки учитывайте; при сомнительном результате повторите испытание в стабильных условиях.

4. Откройте дальний конец. Наблюдайте быстрое снижение давления на манометре. Если оно не происходит, канал может быть перекрыт; такой результат не подтверждает герметичность всей длины. Разделите шов на участки и повторите контроль.

5. Закройте испытательные места. После проверки восстановите технологические отверстия и концы по ремонтному узлу, затем проконтролируйте места восстановления подходящим методом.

ОБЪЁМ ПРОВЕРКИ
Проверке подлежит вся длина каждого двойного шва. Испытание воздухом подтверждает непрерывность соединения и не заменяет испытания прочности на сдвиг и отслаивание.

Вакуумный и специальный контроль

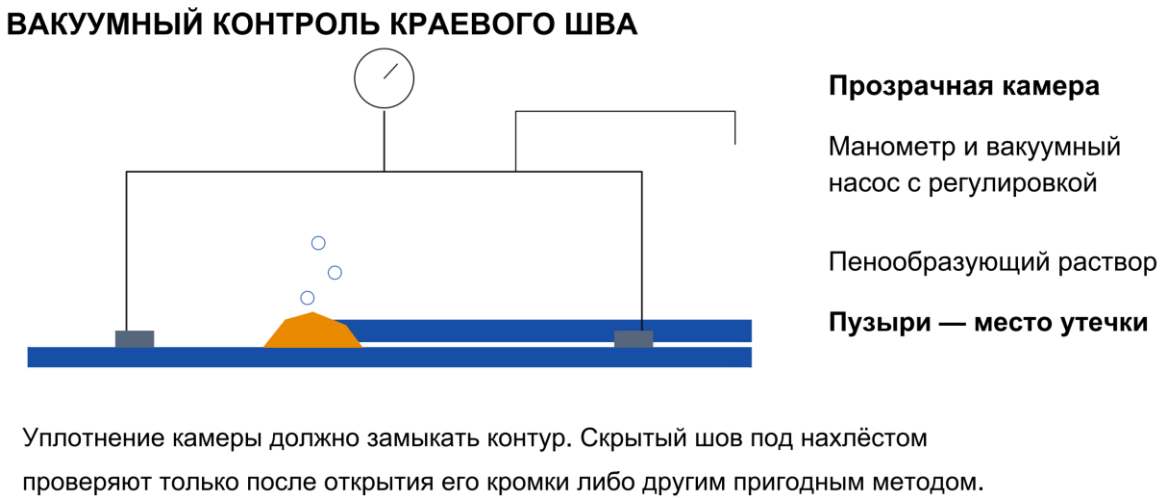


Рисунок 7. Камера над доступной кромкой шва. Пенообразующий раствор позволяет обнаружить сквозной дефект по образованию пузырей.

Для доступных краевых соединений, заплат и дефектов используют ASTM D5641/D5641M-25. Метод применим, когда геометрия позволяет герметично установить камеру и контролируемая кромка сообщается с источником воздуха под швом.

1. Подготовьте зону. Охладите и очистите шов. При необходимости откройте доступ к кромке нахлёста по рабочей процедуре, не нарушая сварочную дорожку. Нанесите совместимый с HDPE пенообразующий раствор.

2. Установите камеру. Прижмите мягкое уплотнение по замкнутому контуру. Создайте заданное разрежение и наблюдайте весь испытываемый участок в течение установленной выдержки.

3. Проверьте непрерывно. Последовательно переставляйте камеру с перекрытием проверенных зон. Растущие пузыри отметьте как возможную утечку; исправьте участок и повторите проверку.

4. Оформите результат. Запишите номер шва или заплаты, метод, разрежение, время выдержки, проверенную длину, выявленные дефекты и результат повторного контроля.

Когда камера не подходит

На трубах, в углах, на неровных и закрытых переходах заранее предусмотрите иной пригодный способ. Искровой контроль шва выполняют по специальной процедуре с проводником и настройкой на контрольном дефекте. Он отличается от электрического обследования всей площади экрана.

ПОЛНОТА КОНТРОЛЯ
Каждый рабочий шов, ремонт и примыкание должны иметь зарегистрированный результат проверки пригодным методом. Неудобный доступ не является основанием оставлять участок непроверенным.

Испытания прочности соединений

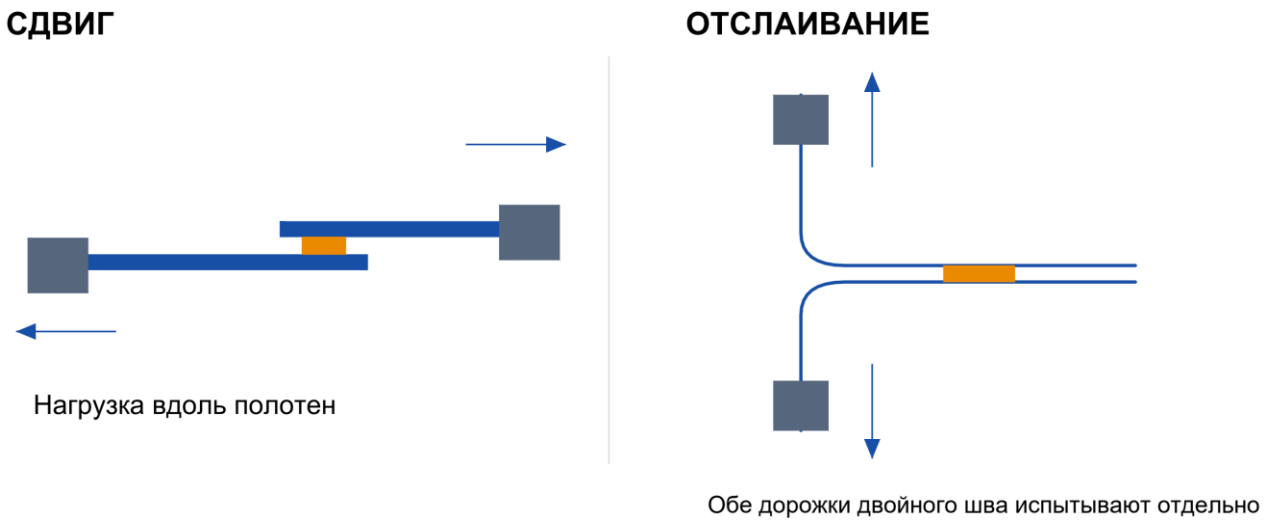


Рисунок 8. Принцип испытания на сдвиг и отслаивание. Усилия, деформация и характер разрушения оцениваются совместно.

Испытания проводят по ASTM D6392-25. Критерии приёмки устанавливают до монтажа для выбранной толщины и способа сварки. При принятии GRI-GM19a используют соответствующую таблицу HDPE; значения для другого полимера или толщины не переносят.

Этап	Что испытывают и фиксируют
Пробный шов	Допуск оператора и машины к работе; прочность, отслаивание и характер разрушения на остывших образцах.
Образец рабочего шва	Отбор по плану контроля с привязкой к номеру шва и координатам. Маркировка и передача полевой либо независимой лаборатории.
Сдвиг	Пять полос: усилие на единицу ширины и предусмотренные методом показатели деформации; оценка места разрушения.
Отслаивание	Пять полос на каждую дорожку двойного шва; усилие, площадь расслоения и характер разрушения.

1. Отберите достаточный образец. Размер вырезки должен позволять подготовить полный комплект испытательных полос и архивную часть. Направление полос — поперёк шва. Частоту и места вырезок назначают в плане контроля с учётом риска и стабильности сварки.

2. Оцените по всем критериям. Ручная попытка разорвать шов не заменяет измерение тензиометром. Один общий процент от прочности полотна не заменяет раздельные требования к сдвигу, отслаиванию и характеру разрушения.

3. При неудовлетворительном результате. Установите границы сомнительного участка дополнительными проверками по обе стороны от вырезки. Отремонтируйте весь непринятый интервал и повторите контроль.

Каждую вырезку восстановите полноценной заплатой и проверьте её герметичность. Свяжите номер образца, протокол и номер заплаты на исполнительной схеме.

09A ФОТОГРАФИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Приборы контроля соединений



Фото 5. Контрольный узел с иглой и манометром для испытания воздушного канала.

Измерительный узел соединяют с каналом двойного шва. После стабилизации давления фиксируют начальное и конечное значения, длительность выдержки и результат проверки дальнего конца.



Фото 6. Полевой тензиометр для испытания сварных соединений на сдвиг и отслаивание.

Испытательные полосы закрепляют в зажимах. Регистрируют усилие, параметры испытания и характер разрушения; обе дорожки двойного шва проверяют отдельно.

10 ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦА ЭКРАНА

Закрепление в анкерной траншее

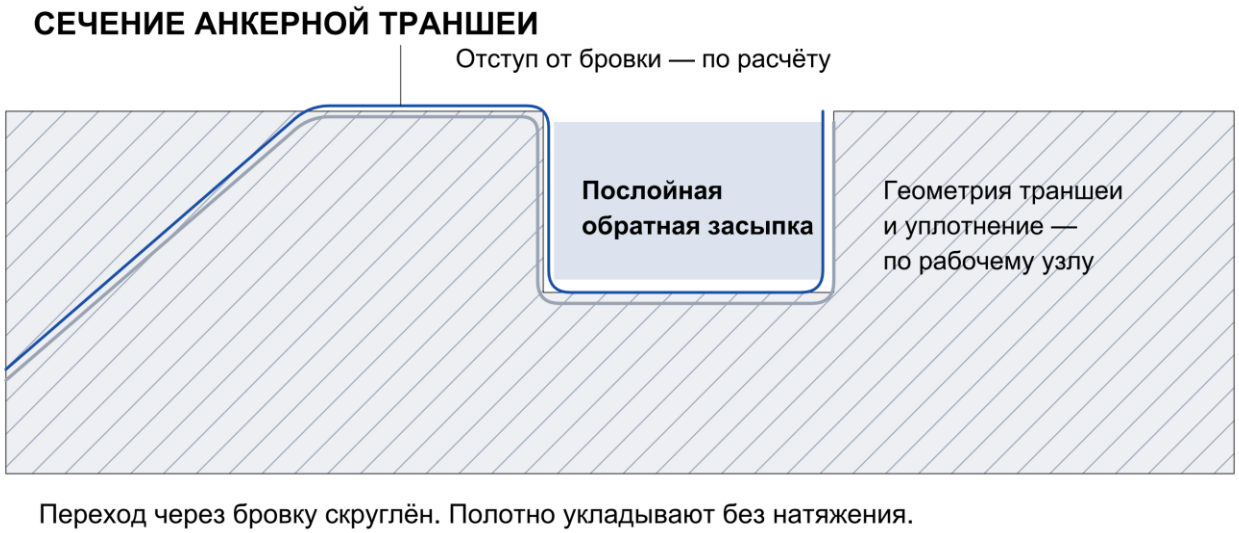


Рисунок 9. Пример траншейной анкеровки. Сечение, отступ от бровки и глубина заведения полотна определяются расчётом.

1. Подготовьте траншею. Выполните проектные размеры и отметки. Удалите камни и осыпавшийся грунт, скруглите острые переходы. Не располагайте траншею в неустойчивой прикромочной зоне откоса.

2. Заведите полотно. Сохраните защитный слой, если он предусмотрен. Разместите геомембрану без натяжения через бровку, с проектным запасом на температурные перемещения и деформации.

3. Завершите контроль. До закрытия проверьте швы, входящие в траншею, и все зоны, к которым исчезнет доступ. Точки испытаний, концы каналов и ремонтные места должны быть восстановлены и приняты.

4. Выполните обратную засыпку. Используйте материал без повреждающих включений. Засыпайте и уплотняйте послойно по проекту, не смещая и не растягивая полотно. Не прикладывайте усилие уплотнения непосредственно к незащищённой мембране.

АНКЕРОВКА НЕ ЗАМЕНЯЕТ РАСЧЁТ ОТКОСА
Удержание края, устойчивость грунта и устойчивость защитного покрытия проверяют совместно. Универсальное сечение траншеи не подходит всем грунтам, глубинам и нагрузкам.

Порядок окончательного закрепления относительно заполнения водоёма или устройства покрытия задают в проекте. Нельзя сначала натянуть полотно анкерной засыпкой, а затем пытаться компенсировать недостаток длины давлением воды.

Примыкания к бетону и трубам

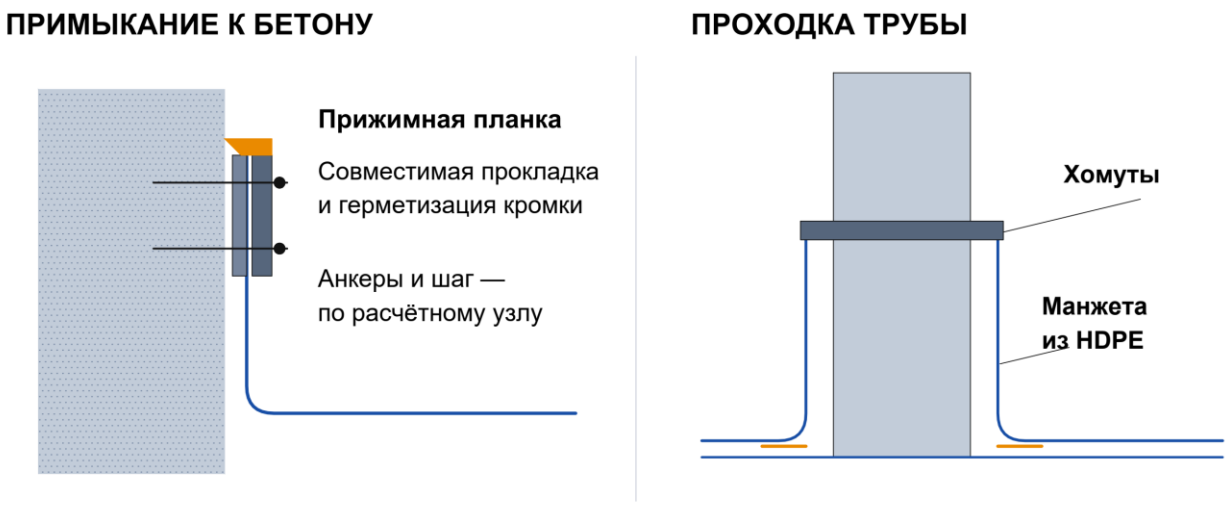


Рисунок 10. Примеры механического примыкания и HDPE-манжеты на трубе. Схемы показывают принцип; герметизацию уточняют под материал, давление и подвижки.

Бетонная конструкция

Применяют проектную прижимную систему с совместимой прокладкой и герметизацией либо приварку к специально заложенному HDPE-профилю. Непосредственно к бетону, стали или PVC геомембрану HDPE горячим клином не приваривают.

Бетон должен быть прочным, ровным и очищенным. Тип, материал, шаг и заделку анкеров, усилие прижатия и герметик подбирают по нагрузке, среде и деформациям. Крепёж размещают только в предусмотренной узлом зоне; все его проходы герметизируют.

Трубная проходка

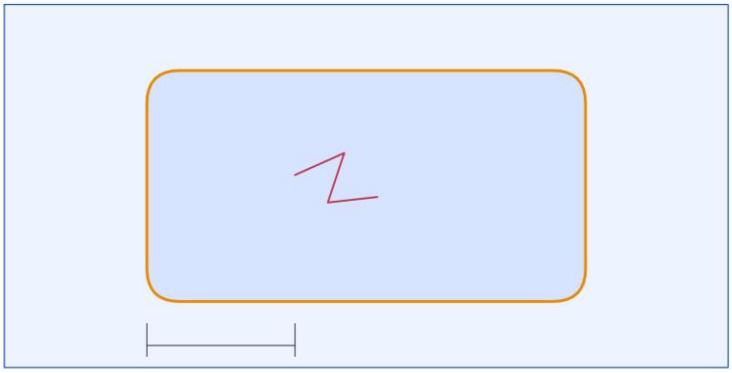
Предусмотрите опору трубы независимо от геомембраны. Манжету из совместимого HDPE приваривают к основному полотну по замкнутому контуру. Присоединение к трубе выполняют сварным, фланцевым или прижимным способом, пригодным для материала трубы и рабочего давления.

Для прижимной манжеты предусматривают совместимое уплотнение и коррозионностойкие хомуты. Число хомутов, геометрию манжеты и возможность перемещений задают в узле. Нельзя передавать вес трубы, осадку или монтажные усилия на полотно.

ПРОВЕРКА ДО ЗАКРЫТИЯ
Узел должен оставаться доступным для монтажа и проверки. Способ контроля сварных участков и самого герметичного присоединения задают до изготовления манжеты. При невозможности стандартной проверки используют заранее предусмотренную специальную методику.

12 ЗАМКНУТЫЙ ЦИКЛ ИСПРАВЛЕНИЯ

Ремонт полотна и дефектных швов



Заплата с округлёнными углами

Дефект внутри
полностью перекрыт

Замкнутый сварной контур

Контроль всей заплаты

* От границы дефекта до края заплаты во все стороны; при необходимости увеличить.

Рисунок 11. Пример заплаты. Её край расположен не менее чем в 150 мм от границы дефекта; углы скруглены, сварной контур непрерывен.

1. Зафиксируйте дефект. Присвойте номер, отметьте положение на полотне и исполнительной схеме. Определите полную границу повреждения, включая утонение, перегрев и надрыв около видимой части.

2. Выберите решение. Проколы, порезы, повреждённые складки и вырезки закрывайте заплатой из совместимого материала. Протяжённый дефектный шов перекрывайте ремонтной полосой либо заменяйте участок по рабочему решению.

3. Подготовьте заплату. Используйте чистый неповреждённый материал. Выполните скруглённые углы. Перекрытие за границу дефекта — не менее 150 мм во все стороны; увеличьте его, если требуется для надёжной опоры, зачистки и доступа инструмента.

4. Приварите и испытайте. Подготовьте поверхность и выполните замкнутый экструзионный шов по подтверждённой технологии. После охлаждения проверьте весь контур пригодным методом. Неуспешный ремонт исправьте и испытайте повторно.

5. Закройте запись. Укажите материал заплаты, оператора, дату, способ сварки и результаты повторной проверки. Закрывать участок защитным слоем можно после его приёмки.

НЕ МАСКИРОВАТЬ ДЕФЕКТ
Клейкая лента, поверхностная прихватка и герметик не заменяют сварную заплату противофильтрационного экрана. Наплавление на загрязнённый или перегретый материал не восстанавливает его прочность.

Защита экрана и ввод в работу

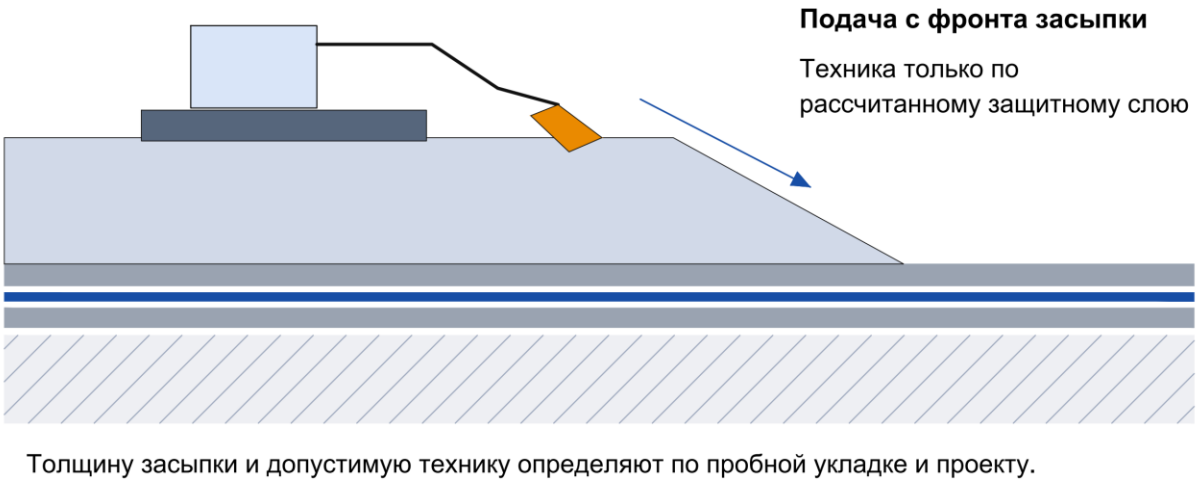


Рисунок 12. Укладка покрытия с рабочего фронта. Движение техники по открытому полотну исключено.

1. Примите скрываемую поверхность. Осмотрите полотно, уберите инструменты и отходы. Устраните повреждения, непринятые швы и ремонты. Проверьте анкеровку, проходки и систему отвода подпора.

2. Закройте защитным слоем. Уложите предусмотренный геотекстиль или другую защиту без острых креплений и складок. Подбор защиты должен учитывать реальный заполнитель, толщину мембраны и давление.

3. Устройте покрытие без прокола. Подавайте материал с фронта засыпки с ограниченной высоты. Не сбрасывайте крупные камни, не разворачивайте технику на тонком слое и не протаскивайте инструмент по мембране. Толщину первого слоя и допустимую технику подтвердите проектом и пробной укладкой.

4. Заполняйте сооружение по программе. Задайте уровни, скорость и остановки для осмотра. Контролируйте прилегание полотна, узлы, анкеровку, деформации и отвод грунтовых вод. Не используйте заполнение водой для принудительного растяжения натянутого экрана.

Эксплуатационный осмотр

Сохраняйте доступ к контрольным точкам и выпускам. Проверяйте открытые участки, крепления и проходки после заполнения, экстремальной погоды, ремонта и опорожнения. Не очищайте экран острыми инструментами; дефекты устраняйте с повторным контролем.

ПОДПОР ПРИ ОПОРОЖНЕНИИ
Грунтовая вода и газ способны поднимать пустой экран. Опорожнение и отключение водопонижения выполняют по программе, учитывающей противодавление и устойчивость конструкции.

14 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Приёмка и исполнительная документация

Площадь экрана принимают после завершения контроля, устранения всех дефектов и оформления исполнительной схемы. Результаты должны позволять связать рулон, полотно, шов, испытание и ремонт с конкретным местом на сооружении.

Контрольная точка	Объём	Подтверждение
Основание и защитные слои	Каждый передаваемый участок	Акт с отметками и состоянием поверхности.
Материал и раскладка	Каждый рулон и полотно	Документы, номера, карта фактической укладки.
Допуск к сварке	Каждая машина и оператор; повторные пробы	Журнал проб, параметры и результаты.
Внешний вид полотна и соединений	Вся доступная поверхность и швы	Отметки осмотра и перечень дефектов.
Герметичность соединений	Вся длина швов, все заплаты и узлы	Протоколы по пригодным методам.
Прочность соединений	По плану отбора и при сомнениях	Протоколы испытаний и привязка вырезок.
Ремонт и закрытие экрана	Каждый ремонт и скрываемый участок	Повторный контроль и акт приёмки.

Состав сдаваемого комплекта

Паспорта материала и ведомость рулонов; акты основания и скрытых слоёв; исполнительная схема полотен, швов и узлов; журналы сварки и проб; протоколы неразрушающих и разрушающих испытаний; реестр дефектов и ремонтов; акт итоговой приёмки; программа заполнения и эксплуатации.

Методы контроля

Документ	Назначение
ASTM D5820-95(2023)	Неразрушающая проверка воздушного канала двойного шва.
ASTM D5641/D5641M-25	Вакуумный контроль доступных краевых швов, заплат и дефектов.
ASTM D6392-25	Испытания неармированных сварных соединений на сдвиг и отслаивание.
GRI-GM19a	Критерии свойств сварных соединений при включении спецификации в проект.

Рабочий проект и программа контроля устанавливают применимые редакции документов, численные критерии и специальные методы. Требования к прочности и герметичности задают до начала производственной сварки.