



ТЕХНОНИКОЛЬ

# Руководство по проектированию и устройству гидроизоляции фундаментов с применением битумно-полимерных мембран



Все имущественные права на «Руководство по проектированию и устройству гидроизоляции фундаментов с применением битумно-полимерных мембран» принадлежат Корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ. Цитирование документа допускается только со ссылкой на настоящее Руководство. Руководство не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения Корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ. Руководство можно получить у партнеров Корпорации, а также при обращении в Службу региональной технической поддержки Корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ.

Горячая линия  
8-800-600-05-65  
e-mail: [rm@tn.ru](mailto:rm@tn.ru)

# Содержание

<b>1. Введение</b>	<b>4</b>	4.3. Особенности укладки многослойной гидроизоляционной мембранны Техноэласт ФУНДАМЕНТ на горизонтальной поверхности	20
<b>2. Общие положения</b>	<b>5</b>	4.4. Контролируемые показатели при проведении работ по устройству гидроизоляционной мембранны на горизонтальной поверхности	21
2.1. Особенности применения битумно-полимерных мембран Техноэласт ФУНДАМЕНТ	5	4.5. Типовые ошибки, возникающие при наплавлении битумно-полимерных материалов на горизонтальное основание	22
2.2. Особенности различных методов укладки битумно-полимерных рулонных материалов	6	4.6. Общие принципы наплавления материалов на вертикальные поверхности	23
2.3. Характеристики битумно-полимерных материалов серии Техноэласт ФУНДАМЕНТ	8	4.7. Особенности укладки однослойной гидроизоляционной мембранны Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА на вертикальной поверхности	25
2.4. Системы ТН-ФУНДАМЕНТ	9	4.8. Особенности укладки многослойной гидроизоляционной мембранны Техноэласт ФУНДАМЕНТ на вертикальной поверхности	25
2.5. Условия производства работ по созданию гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов	10	4.9. Контролируемые показатели при проведении работ по устройству гидроизоляционной мембранны на вертикальной поверхности	26
2.6. Хранение материала	11	4.10. Типовые ошибки, возникающие при наплавлении битумно-полимерных материалов на вертикальное основание	27
<b>3. Подготовительные операции</b>	<b>12</b>		
3.1. Подготовка поверхности	12		
3.2. Устройство переходных галтелей и выкружек	13		
3.3. Праймирование основания	13		
3.4. Контролируемые показатели при проведении работ по подготовке поверхности	15		
3.5. Типовые ошибки, возникающие при подготовительных работах	16		
<b>4. Укладка битумно-полимерных рулонных материалов методом полного наплавления</b>	<b>17</b>		
4.1. Общие принципы наплавления материалов на горизонтальные поверхности	17	<b>5. Укладка битумно-полимерных рулонных материалов методом свободной укладки</b>	<b>28</b>
4.2. Особенности укладки однослойной гидроизоляционной мембранны Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА на горизонтальной поверхности	19	5.1. Укладка Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА на горизонтальные поверхности	28
		5.2. Укладка Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА на вертикальные поверхности	29

<b>6. Особенности укладки гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в котлованах с откосами</b>	<b>33</b>	<b>7. Особенности укладки гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в котлованах с вертикальным ограждением</b>	<b>43</b>
6.1. Обустройство гидроизоляционной мембранны из материала Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА в зоне подошвы фундамента	33	7.1. Возможные варианты устройства котлованов	43
6.2. Обустройство гидроизоляционной мембранны из материала Техноэласт ФУНДАМЕНТ в зоне подошвы фундамента	34	7.2. Особенности различных методов укладки битумно-полимерных рулонных материалов в котлованах с вертикальным ограждением	43
6.3. Альтернативные варианты обустройства внешнего угла (без устройства переходной галтели из цементно-песчаного раствора)	34	7.3. Особенности подготовки поверхности при работе с битумно-полимерным рулонным материалом Техноэласт Фундамент Адгезив	45
6.4. Обустройство трубной проходки при применении материала Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА	34	7.4. Обустройство первого слоя гидроизоляционной мембранны в котлованах с вертикальным ограждением	47
6.5. Герметизация рядомстоящих трубных проходок (пучка труб)	36	7.5. Обустройство второго слоя гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерного рулонного материала Техноэласт Фундамент Адгезив в котлованах с вертикальным ограждением	47
6.6. Некоторые технологические особенности при выполнении работ по герметизации трубных проходок с применением битумно-полимерных рулонных материалов	37	7.6. Развязка арматурного каркаса, установка опалубки и бетонирование несущих конструкций фундамента	48
6.7. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерного материала Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА в зоне деформационного шва	38	7.7. Устройство гидроизоляционной мембранны в зоне перехода котлована с вертикальным ограждением на котлован с откосами	50
6.8. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерного материала Техноэласт ФУНДАМЕНТ в зоне деформационного шва	39	7.8. Обустройство трубных проходок в системах котлованов с вертикальным ограждением	51
6.9. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в цокольной части	40	7.9. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в зоне деформационного шва	51
6.10. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в зоне свайного поля	40	7.10. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в цокольной части	51
		<b>8. Приложение</b>	<b>53</b>
		Приложение 1 Физико-механические характеристики материалов серии Техноэласт ФУНДАМЕНТ	53
		Приложение 2 Альбом чертежей	54

# 1. Введение

**1.1.** Настоящее Руководство предназначено для сотрудников ИТР подрядных организаций, службы заказчика, технического надзора и т.д., для использования при проектировании, выполнении работ и контроле их качества при гидроизоляции подземных и заглубленных зданий и сооружений (далее подземных сооружений) с применением битумно-полимерных материалов, выпускаемых Корпорацией «ТЕХНОНИКОЛЬ». Руководство представляет собой наглядное пособие с описанием основных принципов устройства гидроизоляционной мембранны и всей гидроизоляционной системы, методов контроля и технических решений основных узлов и деталей гидроизоляционной системы.

**1.2.** При разработке данного Руководства были соблюдены все требования действующих нормативных документов Российской Федерации. Данное Руководство не заменяет собой проектную документацию, необходимую для проектирования и устройства гидроизоляционной системы конкретного сооружения. Любые технические решения гидроизоляционной системы для каждого строительного объекта должны приниматься в индивидуальном порядке проектными организациями с учетом специфических особенностей объекта и требований по его эксплуатации.

**1.3.** Приведенные в данном Руководстве технические решения и информация основаны на нашем теоретическом и практическом опыте.

## 2. Общие положения

### 2.1. Особенности применения битумно-полимерных мембран серии Техноэласт Фундамент

**2.1.1.** Битумно-полимерные рулонные материалы являются наиболее распространёнными материалами для создания гидроизоляционной мембраны. Связано это с известностью технологии применения оклеочных материалов, относительной простотой монтажа и стабильностью технических параметров, заложенных при их изготовлении на заводе. Помимо этого к достоинствам битумно-полимерных рулонных материалов относятся:

- Высокая долговечность (более 80 лет);
- Высокая водонепроницаемость (один рулон материала способен выдержать давление в 20 метров водяного столба);
- Высокая надежность (более 60% производителей работ по гидроизоляции считают самой надежной гидроизоляционную мембрану, выполненную из битумно-полимерных рулонных материалов);
- Возможность работы при отрицательных температурах (до  $-25^{\circ}\text{C}$ );
- Высокая химическая стойкость;
- Возможность монтажа как методом «сплошной приклейки» к основанию, так и методом «свободной укладки».

**ВАЖНО!** Метод «свободной укладки» позволяет создать надежную гидроизоляционную мембрану без сплошной приклейки к основанию, что дает возможность работать по влажным поверхностям.

**2.1.2.** При этом битумно-полимерные рулонные материалы серии Техноэласт Фундамент обладают рядом преимуществ по сравнению с другими типами материалов для гидроизоляции:

- Бентонитовые маты нестойки к хлоридам и сульфатам (которые в большом количестве разбрасываются по нашим дорогам в зимнее время); имеют ограниченный цикл «гидратация – дегидратация» (набухание – высыхание) 5–10 раз; укладываются только по сухим поверхностям.
- ПВХ и ТПО мембранны монтируются только методом «свободной укладки»; требуют для монтажа высококвалифицированных специалистов и дорогое оборудование; толщина мембраны не более 2 мм.
- Мастичные и обмазочные материалы создают «нежную» мембрану (за исключением жестких составов), которую легко повредить; токсичны и огнеопасны; необходимо регулировать толщину нанесения материала на стройплощадке.
- Штукатурные и обмазочные составы на цементной основе требуют влажностного ухода за обработанной поверхностью; наносятся только при положительных температурах (не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ ); необходимо регулировать толщину нанесения материала на стройплощадке.

**2.1.3.** Самым распространенным типом оклеочных материалов, применяемых для устройства гидроизоляционной мембраны, являются наплавляемые битумно-полимерные материалы с добавкой СБС (стирол-бутадиен-стирол) модификатора (см. рис. 2.1).

**2.1.4.** Материалы, произведенные на окисленном битуме или с недостаточным количеством полимера-модификатора, существенно изменяют свои характеристики даже при незначительной химической нагрузке. Наблюдается резкое ухудшение разрывных характеристик и значительное размягчение битумного вяжущего, что может привести к разрушению гидроизоляционного слоя при незначительных внешних нагрузках, в том числе при изменении давления воды.

**2.1.5.** Для битумно-полимерных материалов, применяемых для устройства гидроизоляционной мембраны, важным является выбор основы (армирования), на которую нанесено битумно-полимерное вяжущее. Запрещается применять материалы с армированием из стеклоткани и стеклохолста, так как они нестойки к химически агрессивным средам, что снижает долговечность гидроизоляционной мембраны. Оптимальный вариант – применение в качестве основы полиэстера, который является химически инертным материалом и по химической стойкости и долговечности превосходит стеклоткань и стеклохолст.

**2.1.6.** Рулонная гидроизоляция может быть одно- и многослойной. Общая толщина гидроизоляционной мембраны зависит как от типа применяемого материала, так и от глубины заложения фундамента и уровня подземных вод.

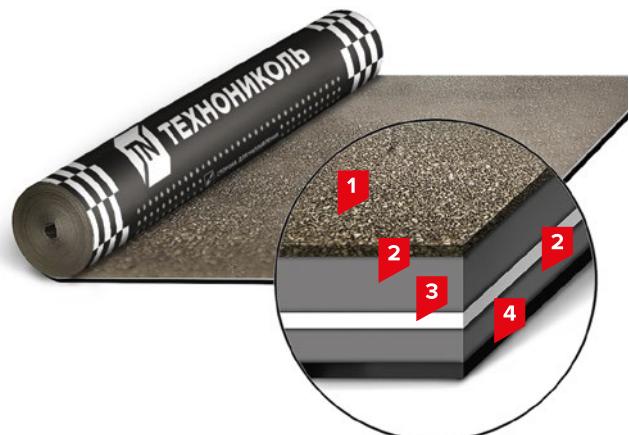


Рис. 2.1. СБС модифицированный битумно-полимерный рулонный материал Техноэласт Фундамент ТЕРРА

1. Мелкозернистая посыпка
2. Битумно-полимерное вяжущее
3. Основа
4. Пленка



Рис. а



Рис. б

Рис. 2.2. Двухслойная гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент (рис. а) и однослоиная гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент ТЕРРА (рис. б)

**ВАЖНО!** При отсутствии данных по гидрологии считается, что уровень подземных вод находится на отметке уровня земли.

**2.1.7.** Скорость укладки однослоиной мембраны существенно выше, чем многослойной. Но требования к качеству герметизации швов у однослоиных материалов значительно выше. Если гидроизоляционная мембрана многослойна, то каждый последующий слой перекрывает предыдущий со сдвигом, тем самым герметизируя швы предыдущего слоя, что повышает надежность мембраны. В однослоиной мембране обеспечить герметичность швов не просто, для этого необходимо обладать навыком работы с данным типом материалов.

**2.1.8.** Рекомендуемое количество слоев для гидроизоляционной мембраны, выполненной из битумно-полимерных рулонных материалов (см. табл. 2.1).

## 2.2. Особенности различных методов укладки битумно-полимерных рулонных материалов

**2.2.1.** В зависимости от направления укладки материала (по горизонтальной или вертикальной плоскости), степени подготовки поверхности и ее влажности, квалификации рабочих и некоторых других факторов (например, скорости производства работ) рулонные материалы могут свободно укладываться на основание (с механической фиксацией на вертикальные

поверхности) или полностью наплавляться на подготовленное основание.

Также возможно комбинирование способов укладки – свободная укладка на горизонтальном основании и наплавление на вертикальном.

**2.2.2.** Полное/сплошное наплавление битумно-полимерного материала осуществляется на огрунтованное основание с применением газовой горелки (см. рис. 2.3).

**2.2.3.** Метод свободной укладки заключается в герметичном сплавлении швов материала, при этом на горизонтальных поверхностях материал не фиксируется к основанию, а на вертикальных – крепится с помощью тарельчатых держателей или металлической рейки (см. рис. 2.4).

**2.2.4.** Выбирая метод укладки материала, следует учитывать, что при укладке материалов с механической фиксацией (метод свободной укладки) на вертикальной поверхности резко повышается ответственность подрядной организации при производстве работ, возрастают требования к качеству выполнения работ по устройству гидроизоляционной мембраны. Небольшой дефект мембраны (непроплав шва или механическое повреждение) приведет к ее отказу (вода заполнит все свободное пространство между гидроизоляционной мембраной и конструкцией). При сплошной наклейке материалов мелкий дефект локализуется в зоне появления и не оказывает серьезного воздействия на надежность всей гидроизоляционной мембраны (см. рис. 2.5). Поэтому, помимо

Таблица 2.1.

Глубина заложения, м	Количество слоев			
	Повышенная скорость монтажа		Повышенная надежность	
	Низкий УПВ*	Высокий УПВ	Низкий УПВ	Высокий УПВ
0...5	1	1	1	2
5...10	1	1	1	2
10...20	1	1	2	2
20 и более	2	2	2	2

\* – уровень подземных вод



Рис. 2.3. Метод сплошного наплавления



Рис. 2.4. Метод свободной укладки

требований к качеству работ, при укладке рулонных материалов с механической фиксацией предъявляются очень жесткие требования к ровности поверхности и защите мембраны от механических повреждений.

**2.2.5.** Достоинства и недостатки различных методов укладки битумно-полимерных рулонных материалов приведены в таблице 2.2.



Рис. 2.5. Влияние возможного дефекта на надежность гидроизоляционной мембраны при различных способах укладки

а. Метод сплошного наплавления – вода локализуется в месте повреждения

б. Метод свободной укладки – вода распространяется под всей поверхностью мембраны

Таблица 2.2.

	Достоинства	Недостатки
Метод свободной укладки	<p>Высокая скорость монтажа гидроизоляционной мембраны в 2–3 раза.</p> <p>Возможность работы на влажных поверхностях.</p> <p>Существенная экономия по сравнению с методом сплошного наплавления (отсутствие праймера, меньше расход газа и т.д.).</p>	<p>Надежность гидроизоляционной мембраны ниже по сравнению с методом сплошного наплавления.</p> <p>Очень высокие требования к качеству производства работ (подготовка поверхности, наплавление материала, его защита).</p>
Метод сплошного наплавления	<p>Высокая надежность гидроизоляционной мембраны по сравнению с методом свободной укладки.</p> <p>Стандартные требования к качеству производства работ (подготовка поверхности, наплавление материала, его защита).</p>	<p>Наплавление только по сухим поверхностям.</p> <p>Невысокая скорость монтажа по сравнению с методом свободной укладки.</p> <p>Удорожание по сравнению с методом свободной укладки за счет применения праймера, большего расхода газа и т.д.</p>

## 2.3. Характеристики битумно-полимерных материалов серии Техноэласт Фундамент

2.3.1. Физико-механические характеристики битумно-полимерных материалов серии Техноэласт Фундамент указаны в Приложении 1.

2.3.2. Область применения и способы укладки различных марок материалов серии Техноэласт Фундамент указаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

Тип гидроизоляционной мембранны	Метод укладки	Глубина заложения фундамента	Укладка при отрицательных температурах	Укладка на влажное основание	Герметизация деформных швов	Защита от радона	Защита от корней растений	Стойкость к воздействию нефтепродуктов
Техноэласт Фундамент в два слоя	Только наплавление	Любая	+	—	—	—	—	—
Техноэласт Фундамент ТЕРРА в один слой	Наплавление и свободная укладка	До 20 м	+	+ (только методом свободной укладки)	—	—	—	—
Техноэласт Фундамент ГИДРО в один слой	Только наплавление	До 20 м	+	—	—	—	—	+
ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС	Только наплавление	Любая	+	—	+	—	—	—
Техноэласт Фундамент ФИКС + Техноэласт Фундамент	Только свободная укладка	Любая	+	+	—	—	—	—
Техноэласт Фундамент ТЕРРА + Техноэласт Фундамент АДГЕЗИВ	Только свободная укладка	Любая	+	+	—	—	—	—
Техноэласт Фундамент ФИКС + Техноэласт Фундамент АДГЕЗИВ	Только свободная укладка	Любая	+	+	—	—	—	—
Техноэласт Фундамент + Техноэласт АЛЬФА	Только наплавление	Любая	+	—	—	+	—	—
Техноэласт Фундамент + Техноэласт ГРИН	Только наплавление	Любая	+	—	—	—	+	—
Техноэласт Фундамент ФИКС + Техноэласт АЛЬФА	Только свободная укладка	Любая	+	+	—	+	—	—
Техноэласт Фундамент ФИКС + Техноэласт ГРИН	Только свободная укладка	Любая	+	+	—	—	+	—

## 2.4. Системы ТН-ФУНДАМЕНТ

**2.4.1.** Для облегчения принятия решения по выбору комплексной защиты заглубленных сооружений компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала несколько вариантов готовых гидроизоляционных систем. Выбор конкретной системы осуществляется на основе алгоритма (см. рис. 2.6).

**2.4.2.** Семейство систем ТН-ФУНДАМЕНТ Стандарт (см. рис. 2.7) применяется для защиты подземных сооружений с техническим этажом или неэксплуатируемых помещений, в песчаных грунтах с низким уровнем грунтовых вод (ниже уровня фундаментной плиты).



Рис. 2.7. Система ТН-ФУНДАМЕНТ Стандарт

**2.4.3.** Семейство систем ТН-ФУНДАМЕНТ Протект (см. рис. 2.8) применяется для защиты подземных сооружений с техническим этажом или неэксплуатируемых помещений, в глинистых и суглинистых грунтах вне зависимости от уровня грунтовых вод, а также в песчаных грунтах при уровне грунтовых вод выше уровня фундаментной плиты.



Рис. 2.8. Система ТН-ФУНДАМЕНТ Протект

**2.4.4.** Семейство систем ТН-ФУНДАМЕНТ Термо (см. рис. 2.9) применяется для защиты подземных сооружений с эксплуатируемыми или жилыми помещениями, в песчаных грунтах с низким уровнем грунтовых вод (ниже уровня фундаментной плиты).

**2.4.5.** Семейство систем ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж (см. рис. 2.10) применяется для защиты подземных сооружений с эксплуатируемыми или жилыми помещениями, в местных глинистых и суглинистых грунтах независимо от уровня грунтовых вод, а также в песчаных грунтах при уровне грунтовых вод выше уровня фундаментной плиты.

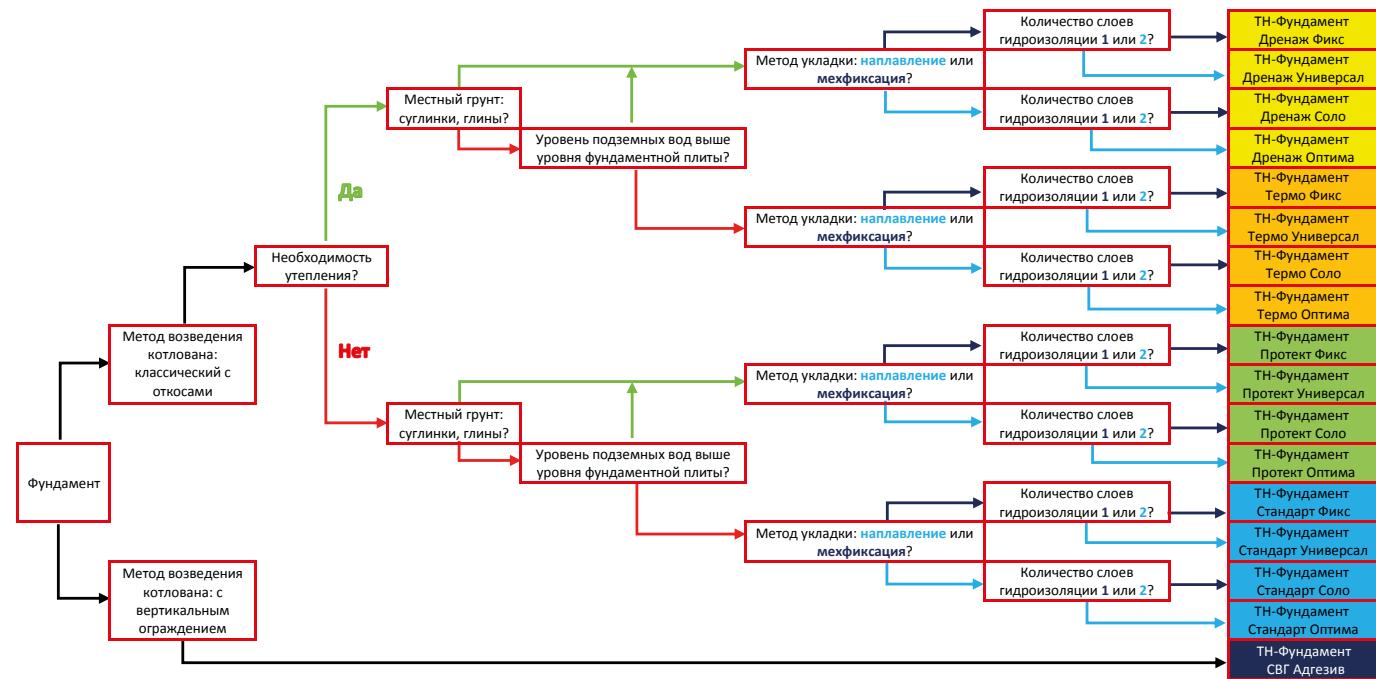


Рис. 2.6. Алгоритм подбора гидроизоляционной системы ТН-ФУНДАМЕНТ

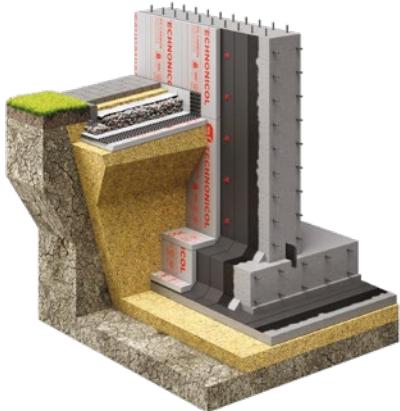


Рис. 2.9. Система ТН-ФУНДАМЕНТ Термо



Рис. 2.10. Система ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж



Рис. 2.11. Система ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ

**2.4.6.** Семейство систем ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ (см. рис. 2.11) применяется для гидроизоляции строительных конструкций, возводимых в котлованах с вертикальными откосами (стена в грунте).

**2.4.7.** Выбор конкретного битумно-полимерного рулонного материала для создания гидроизоляционной мембраны осуществляется исходя из рекомендаций раздела 2:

- Подсистема Оптима – два слоя материала Техноэласт Фундамент с наплавлением;
- Подсистема Универсал – двухслойная комбинация материалов Техноэласт Фундамент Фикс + Техноэласт Фундамент со свободной укладкой;
- Подсистема Соло – один слой материала Техноэласт Фундамент Терра, или Техноэласт Фундамент Гидро с наплавлением;
- Подсистема Фикс – один слой материала Техноэласт Фундамент Терра со свободной укладкой.

**2.4.8.** В системах ТН-ФУНДАМЕНТ также применяются материалы:

- Профилированная мембрана PLANTER standart – для защиты гидроизоляции от механических повреждений;
- Профилированная мембрана PLANTER geo – пристенный дренаж совместно с трубчатыми дренами;
- Экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – утеплитель с расчетной толщиной.

## 2.5. Условия производства работ по созданию гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов

**2.5.1.** Серьезным фактором, влияющим на качество монтажа гидроизоляционной мембраны, являются климатические (погодные) условия. При работе с битумно-полимерными материалами серии Техноэласт ФУНДАМЕНТ температура окружающего воздуха и температура самого материала не должны быть ниже температуры гибкости материала – минус 25 °С.

**2.5.2.** При производстве работ при отрицательных температурах необходимо выдержать рулоны при температуре не ниже +15 °С не менее 24 часов. Данная процедура существенно упрощает работу с материалом, снижает его жесткость, исключает образование мелких трещин на поверхности материала при резких перегибах или случайном падении. Отогретые рулоны рекомендуется использовать в течение 2 часов.

**2.5.3.** Монтаж гидроизоляционной мембраны на открытом пространстве не допускается во время тумана, дождя, при наличии на поверхности строительной конструкции стоячей воды, инея или изморози. Во время дождя или снега допускается укладка материалов серии Техноэласт Фундамент при условии производства работ под навесом или в «тепляках».

**2.5.4.** Перед каждым технологическим циклом (нанесением праймера, укладкой первого слоя материала, укладкой второго слоя материала и т.д.) необходимо очистить обрабатываемую поверхность от грязи и пыли. При применении для этих целей компрессора необходимо проверить, чтобы он был снабжен влагомасло-отделителем.

## 2.6. Хранение материала

**2.6.1.** Одним из условий отсутствия первичных деформаций в битумно-полимерных рулонных материалах серии Техноэласт Фундамент является их правильное складирование и хранение. Рулоны необходимо хранить в вертикальном положении (см. рис. 2.12), избегая попадания на них прямого солнечного света (при отсутствии защитной пленки на палете).

**2.6.2.** Безосновный битумно-полимерный материал ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС (см. рис. 2.13) поставляется в рулонах размерами 0,33 x 8 и 0,5 x 8 метров и должен храниться только в горизонтальной положении, чтобы избежать его коробления.



Рис. 2.12. Хранение рулонов на поддоне



Рис. 2.13. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС

# 3. Подготовительные операции

## 3.1. Подготовка поверхности

**ВАЖНО!** Подготовка поверхности перед нанесением гидроизоляционных битумно-полимерных рулонных материалов является одной из самых ответственных, а зачастую и самой сложной и трудоемкой технологической операцией. Невыполнение требований по подготовке поверхности приведет к снижению качества гидроизоляционной мембранны и всей гидроизоляционной системы.

**3.1.1.** Перед началом работ по устройству гидроизоляционной мембранны должны быть завершены все монтажные работы на изолируемых конструкциях.

**ВАЖНО!** Наплавление битумно-полимерных рулонных материалов на горизонтальные поверхности осуществляется по бетонной подготовке. При этом стоит учитывать, что при работе в котлованах с естественными откосами размер бетонной подготовки в плане должен быть больше размера фундаментной плиты минимум на 300 мм (см. рис. 3.2). Это необходимо для того, чтобы правильно состыковать горизонтальную и вертикальную гидроизоляционные мембранны. При работе в котлованах с вертикальным ограждением используется иной методстыковки горизонтальной и вертикальной гидроизоляционных мембран (см. пункты 7.1 – 7.3).

**3.1.2.** Способы подготовки бетонной поверхности назначают в зависимости от степени загрязнения/разрушения конструкции, вида и объема загрязнений/повреждений, а также вида материала, предназначенного для выполнения работ по устранению дефектов. Различают четыре способа подготовки бетонных поверхностей:

- Механический: с использованием перфораторов, пескоструйных установок, шлифовальных машин и т.п.;
- Гидравлический: с применением водоструйных установок, развивающих давление от 180 до 1200 атм;
- Термический: с использованием пропановых или ацетиленово-кислородных горелок;
- Химический: с применением соляной или фосфорной кислот.

**3.1.3.** Требования к качеству подготовки основания определяются требованиями СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия», СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии», разделами посвященными подготовке основания:

- Отсутствие рыхлых легко отслаивающихся элементов;
- Отсутствие трещин (особенно параллельных деформационным швам), сколов и раковин, участков непровибрированного бетона и т.д.;
- Ровность поверхности – 5 мм на 2 м длины в любом направлении, наличие острых граней не допускается;

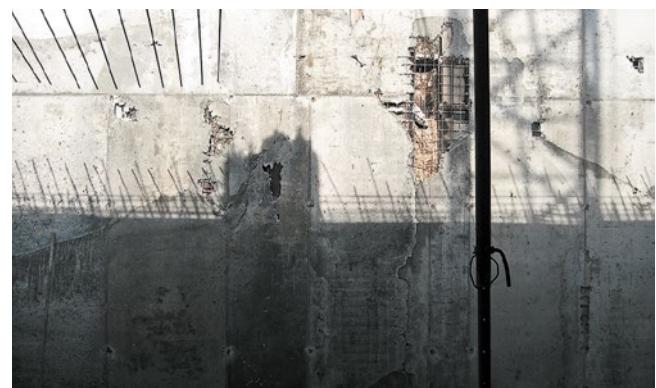


Рис. 3.1. Данная железобетонная конструкция непригодна для укладки гидроизоляционных материалов

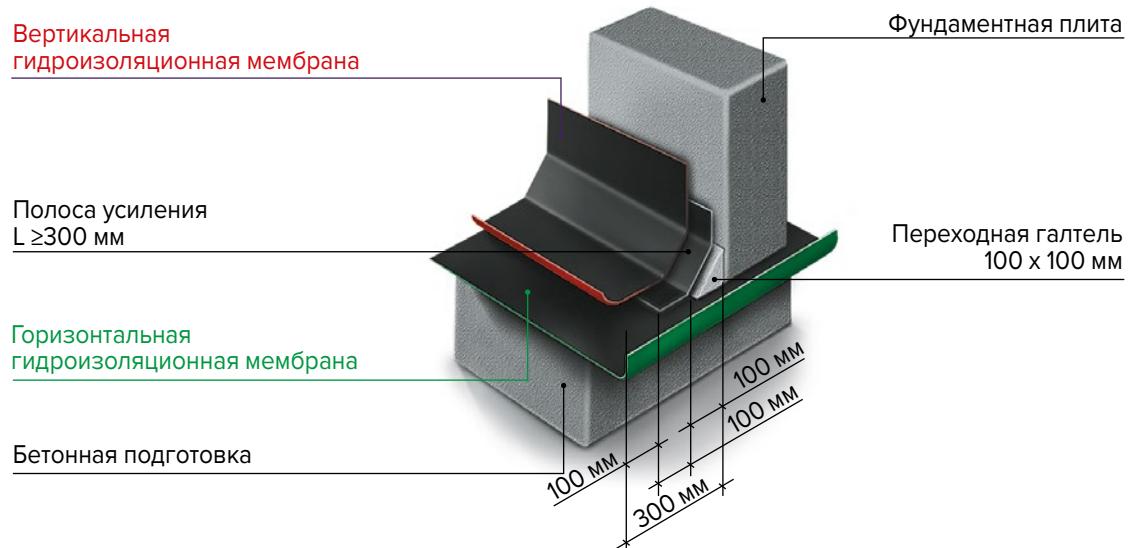


Рис. 3.2. Раскладка рулонного материала на бетонной подготовке в зоне подошвы фундаментной плиты

- Прочность бетона на сжатие – не менее 15 МПа для вертикальных поверхностей;
- Удаление всех загрязнений и материалов, препятствующих адгезии (грязи, пыли, цементного молочка, опалубочной смазки и т.д.);
- Влажность бетона основания – не более 5% по массе (для метода сплошной приклейки); до 10% по массе (для метода свободной укладки).

**3.1.4.** Допускается введение дополнительных специальных требований к качеству подготовки основания, которые не должны быть направлены в сторону ухудшения общих требований.

## 3.2. Устройство переходных галтелей и выкружек

**3.2.1.** Вне зависимости от метода укладки рулонных материалов все острые выступы, углы, грани и т.д. должны быть устраниены до начала производства работ по устройству гидроизоляционной мембранны. С этой целью устраивают переходные галтели или выкружки (см. рис. 3.3). Это необходимо для того, чтобы избежать излома материала или статического продавливания мембранны (например, при засыпке котлована грунтом и в процессе эксплуатации сооружения).

**3.2.2.** Галтели и выкружки обычно изготавливаются из цементно-песчаного раствора марки не ниже М 150 или полимерцементного состава с быстрым набором прочности. В любом случае размер галтели должен быть  $\sim 100 \times 100$  мм. Выкружка – радиусом  $\sim 100$  мм.

**3.2.3.** Не допускается изготовление галтелей из каменной ваты. Давление грунта обратной засыпки деформирует такую галтель вместе с гидроизоляционной мембраной, что может привести к ее разрыву.

## 3.3. Праймирование основания

**3.3.1.** Данная операция выполняется только при укладке материалов методом сплошной приклейки к основанию.

**3.3.2.** При наплавлении рулонных битумно-полимерных материалов необходимо обеспечить достаточную адгезию материалов с основанием (0,1–0,3 МПа). Для этого поверхность основания бетона должна быть огрунтована битумным праймером ТЕХНОНИКОЛЬ № 01. Альтернативные праймеры: ТЕХНОНИКОЛЬ № 03; ТЕХНОНИКОЛЬ № 04; ТЕХНОНИКОЛЬ № 08.

**ВАЖНО!** Праймеры ТЕХНОНИКОЛЬ № 01 наносится на основание с влажностью по массе не более 5%, а праймеры ТЕХНОНИКОЛЬ № 04 и ТЕХНОНИКОЛЬ № 08 можно наносить на основания с влажностью по массе до 10%.

**3.3.3.** Основные физико-механические характеристики праймеров ТЕХНОНИКОЛЬ приведены в таблице 3.1.

**3.3.4.** Определение значений влажности бетона чаще всего производят с помощью заводских приборов – влагомеров (см. рис. 3.4). При работе с данными приборами необходимо учитывать, какую влажность они измеряют (по массе или по объему) и при необходимости пересчитывать/привести к необходимому показателю.

Влажность бетона по массе (абсолютная влажность)  $W_m$  выражается в процентах и определяется по формуле:

$$W_m = \frac{m_b - m_c}{m_c} \times 100\%,$$

где:  $m_b$  – масса влажного бетона, кг;  
 $m_c$  – масса сухого бетона, кг.

Влажность бетона по объему  $W_o$  также выражается в процентах и определяется по формуле:

$$W_o = \frac{W_m - \rho_o}{\rho_b} \times 100\%,$$

где:  $\rho_o$  – плотность сухого бетона, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\rho_b$  – плотность воды, 1000 кг/м<sup>3</sup>.

**3.3.5.** Праймер наносится на очищенную поверхность вручную кистями, щетками, малярными валиками (см. рис. 3.5) в один слой с примерным расходом 300–350 г/м<sup>2</sup>.



Рис. 3.3. Устройство выкружки



Рис. 3.4. Влагомер

**ВАЖНО!** Пренебрежение операцией по очистке основания существенно снизит адгезию битумно-полимерного рулонного материала к основанию (см. рис. 3.6).

**3.3.6.** Углы и другие труднодоступные места в обязательном порядке промазываются кистью с жесткой щетиной (см. рис. 3.7).

**3.3.7.** Обработанная поверхность выдерживается до полного высыхания праймера. Время высыхания праймера зависит от его марки и климатических условий во время проведения работ (см. таблицу 3.1).

**3.3.8.** Определить степень высыхания праймера можно, приложив к нему салфетку: на приложенном к высохшей грунтовке тампоне не должно оставаться следов битума (см. рис. 3.8).

**3.3.9.** При выполнении работ по нанесению грунтовочного состава не допускается одновременно проводить работы по наплавлению гидроизоляционной мембраны и другие работы с применением открытого пламени (например, газовая или электросварка).

**3.3.10.** При производстве работ при отрицательных температурах ведра с праймером рекомендуется хранить или выдержать перед использованием не менее суток в отапливаемом помещении.



Рис. 3.5. Нанесение праймера



Рис. 3.6. Отсутствие адгезии материала к основанию из-за нанесения праймера на пыльную поверхность



Рис. 3.7. Нанесение праймера кистью в зоне угла



Рис. 3.8. Определение высыхания праймера

Таблица 3.1.

Показатели	Праймер		
	ТЕХНОНИКОЛЬ №01	ТЕХНОНИКОЛЬ №04	ТЕХНОНИКОЛЬ №08
Основа	битумная	битумно-эмulsionная	полимерная
Массовая доля летучих веществ, %, в пределах	45–55	25–40	не менее 28
Время высыхания при 20 °C, ч, не более	12	1	0,25
Расход, кг/м <sup>2</sup>	0,2–0,3	0,1–0,25	0,1–0,3
Допустимая влажность основания, %, по массе	5	10	10
Температура применения, °C	–20 – +30	+5 – +40	–20 – +40

### 3.4. Контролируемые показатели при проведении работ по подготовке поверхности

3.4.1. Состав пооперационного контроля приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

Наименование показателей	Контроль (метод, объем)	Количественный показатель	Используемый инструмент
Отсутствие каверн, раковин и т.д.	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Отсутствие дефектов	–
Прочность бетона на сжатие (кроме бетонной подготовки), МПа, не менее	Измерительный, не менее 5 измерений равномерно на каждые 50–70 м <sup>2</sup> основания	15	Склерометр, молоток Шмидта и т.д.
Влажность основания, %, не более	Измерительный, не менее 5 измерений равномерно на каждые 50–70 м <sup>2</sup> основания	5 (10 – для праймеров ТЕХНОНИКОЛЬ № 04 и ТЕХНОНИКОЛЬ № 08)	Влагомер
Ровность основания	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м <sup>2</sup> поверхности	Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности ±5 мм, поперек уклона и на вертикальной поверхности ±10 мм. Число неровностей (плавного очертания протяженностью не более 150 мм) на площади поверхности 4 м <sup>2</sup> не более 2	Двухметровая рейка, линейка металлическая
Чистота основания	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Отсутствие пыли, грязи, покрытий, препятствующих адгезии	–
Нанесение праймера	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Равномерный окрас поверхности в один слой	–
Высыхание праймера	Визуальный осмотр, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м <sup>2</sup>	Отсутствие следов праймера на приложенном тампоне, отсутствие пленки на обработанной поверхности	Чистая салфетка, тампон и т.д.

### 3.5. Типовые ошибки, возникающие при подготовительных работах

3.5.1. Типовые ошибки и способы их устранения приведены в таблице 3.3.

**Таблица 3.3.**

Типовая ошибка	Последствия	Способ устранения
Отсутствует требуемая ровность основания	Возможна концентрация напряжений на гидроизоляционную мембрану, что может привести к ее прорыву	Выровнять поверхность
Отсутствует требуемая прочность основания на вертикальных поверхностях	Когезионный отрыв защищенной конструкции по телу бетона	Восстановить требуемую прочность бетонной конструкции
Пыль, грязь и т.д. на подготавливаемой поверхности	Уменьшение адгезии материалов Техноэласт Фундамент с изолируемой поверхностью	Удалить все материалы и покрытия, препятствующие адгезии
Разбавляется праймер	Уменьшение адгезии материалов Техноэласт Фундамент с изолируемой поверхностью	Очистить поверхность от следов праймера и огрунтовать заново
Праймер наносится по влажному основанию	Уменьшение адгезии материалов Техноэласт Фундамент с изолируемой поверхностью	Очистить поверхность от следов праймера и огрунтовать заново
Отсутствие праймера	Уменьшение адгезии материалов Техноэласт Фундамент с изолируемой поверхностью	Огрунтовать поверхность
Праймер наносится в два-три слоя	На обработанной поверхности появляется хрупкая пленка, существенно уменьшающая адгезию материалов Техноэласт Фундамент с изолируемой поверхностью	Очистить поверхность от пленки
Наплавление по невысохшему праймеру	Высокая вероятность возгорания растворителя	Увеличить интервал сушки праймера

# 4. Укладка битумно-полимерных рулонных материалов методом полного наплавления

**ВАЖНО!** Методом сплошного наплавления укладываются материалы: Техноэласт Фундамент в два слоя; Техноэласт Фундамент ТЕРРА и Техноэласт Фундамент Гидро в один слой.

## 4.1. Общие принципы наплавления материалов на горизонтальные поверхности

**4.1.1.** Материалы наплавляются только после полного высыхания битумного праймера (см. пункт 3.3).

**4.1.2.** Непосредственно перед укладкой материала необходимо еще раз проверить качество подготовки поверхности и при необходимости очистить ее от пыли и грязи.

**ВАЖНО!** Пренебрежение данной операцией существенно снизит адгезию наплавленного материала к основанию. При этом стоит учитывать, что при работе в тепляках и глубоких котлованах не рекомендуется использовать для этих целей компрессор, так как 95% пыли снова оседет на очищенную поверхность (см. рис. 4.1).



Рис. 4.1. Снижение адгезии материала к основанию из-за наличия пыли на огрунтованной поверхности

**4.1.3.** Перед укладкой основного слоя гидроизоляционной мембранны необходимо устроить слои усиления. Это связано с концентрацией напряжений, действующих на гидроизоляционную мембрану в этих зонах, либо с возможными деформациями конструкции, которые могут привести к разрыву мембранны. Слои усиления устраиваются в сложных узлах и сопряжениях: деформационных швах, внутренних и внешних углах, сложных сопряжениях поверхностей, вводах коммуникаций, переходах с горизонтальной на вертикальную поверхность и т.п. Слои усиления – специально выкроенные отрезки, выполненные из материала основного гидроизоляционного покрытия, которые наплавляются на подготовленное основание перед нанесением основных слоев гидроизоляционной мембранны (см. рис. 4.2).

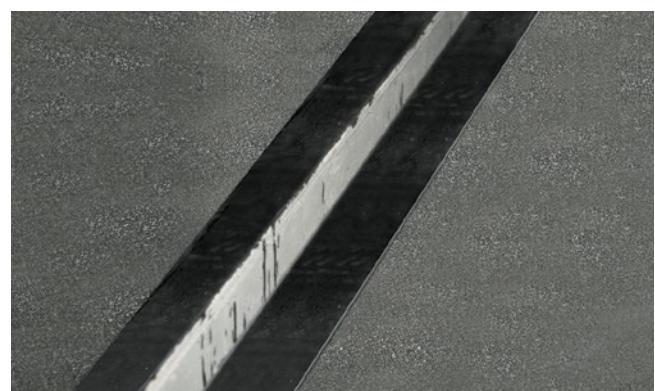


Рис. 4.2. Слои усиления на горизонтальной поверхности в зоне деформационного шва

**ВАЖНО!** Устройство элементов усиления позволяет дополнительно «заармировать» гидроизоляционный материал в зоне сложных узлов и сопряжений, что позволяет существенно увеличить надежность гидроизоляционной мембранны.



Рис. 4.3. Слои усиления на внешнем угле при смене плоскости наплавления

**4.1.4.** Принцип наплавления полос усиления не отличается от принципа наплавления основной гидроизоляционной мембранны как на горизонтальной поверхности, так

и на вертикальной. Сохраняются все правила наплавления, устройства нахлестов и контроля качества. Размер полосы усиления – не менее 100 мм в каждую сторону от усиляемого элемента (см. рис. 4.3).



Рис. 4.4. Контроль торцевого нахлеста при укладке материала Техноэласт Фундамент

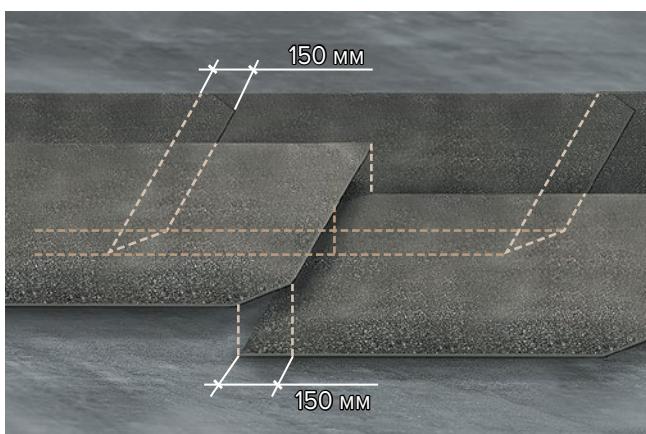


Рис. 4.5. Подрезка угла рулона в Т-образном шве

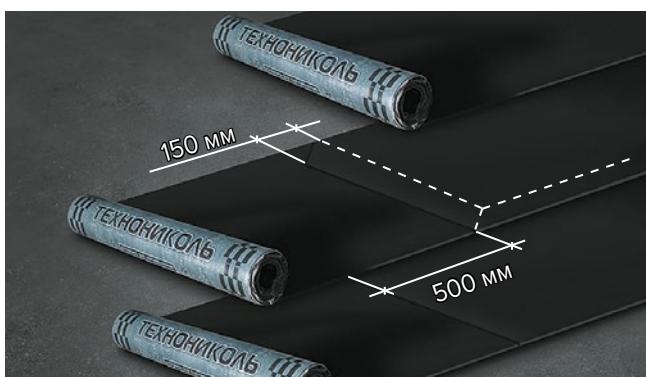


Рис. 4.6. Разбежка торцевых швов смежных рулоно

**4.1.5.** После устройства слоев усиления и перед наплавлением битумно-полимерного рулонного материала на горизонтальные поверхности рекомендуется развернуть весь рулон на подготовленном основании, применить и выровнять его по отношению к уже уложенному рулону, обеспечив требуемый нахлест по продольным и поперечным кромкам (см. рис. 4.4).

**ВАЖНО!** Боковой нахлест смежных рулонов для двухслойных материалов составляет не менее 100 мм, для однослойных – не менее 120 мм. Торцевой нахлест составляет 150 мм как для двухслойных материалов, так и для однослойных.

**4.1.6.** В месте формирования Т-образных швов необходимо подрезать угол рулона, находящегося между верхним и нижним рулонами (см. рис. 4.5). Подрезка угла повышает качество сварного соединения, позволяет избежать мест непроплава.

**4.1.7.** Также необходимо обеспечить разбежку торцевых швов смежных рулонов минимум на 500 мм (см. рис. 4.6).

**ВАЖНО!** Категорически запрещается стыковать рулоны, образующие крестообразные швы (см. рис. 4.7). В этих местах невозможно качественно выполнить сплавление материалов между собой, и это создаст зоны потенциальных протечек.

**4.1.8.** После выставления нахлестов необходимо скатать материал в рулон с двух сторон в направлении центра (к середине). Намотку лучше производить на металлическую трубу или картонную шпулю.

**4.1.9.** Наплавление производят, оплавляя нижнюю поверхность рулона пламенем горелки и одновременно подогревая поверхность основания. Нагрев производят плавными движениями горелки, уделяя особое внимание зонам нахлеста, постепенно раскатывая рулон на себя (см. рис. 4.8).

**4.1.10.** Небольшой валик битумной массы в месте соприкосновения рулона с основанием (см. рис. 4.9) свидетельствует о правильном температурном режиме

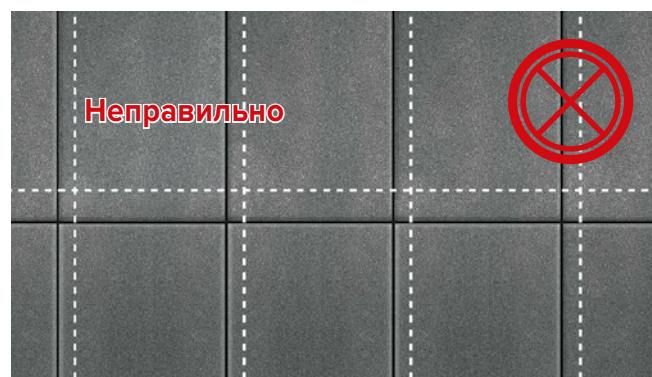


Рис. 4.7. Крестообразные швы

наплавления. Имеющаяся на нижней поверхности материала полиэтиленовая плёнка должна быть полностью расплавлена вместе с битумной массой. При этом будет происходить деформация индикаторного рисунка.

**4.1.11.** Одним из признаков герметичности шва является вытекание битумной массы из-под боковой кромки материала сплошным валиком, примерно на 5–25 мм (см. рис. 4.10).

**ВАЖНО!** Запрещается раскатывать рулон от себя. В этом случае вы будете передвигаться по разогретому материалу, что может привести к его деформации и, как следствие, нарушению целостности гидроизоляционной мембранны.

**4.1.12.** При необходимости укладывается второй слой материала (см. пункт 4.3).

**4.1.13.** В завершение работ по укладке гидроизоляционной мембранны на горизонтальной поверхности необходимо выполнить ее защиту от возможного механического повреждения (например, при монтаже арматурного каркаса фундаментной плиты). Обычно в качестве защиты используют цементно-песчаную стяжку толщиной не менее 50 мм (см. рис. 4.11).

## 4.2. Особенности укладки однослоиной гидроизоляционной мембранны Техноэласт Фундамент Терра и Техноэласт Фундамент Гидро на горизонтальной поверхности

**4.2.1.** При устройстве однослоиной гидроизоляционной мембранны разбежку торцевых швов можно не выполнять, если укладывать материал Техноэласт Фундамент Терра (Техноэласт Фундамент Гидро) методом «сборной полосы» (см. рис. 4.12), что позволяет соблюдать правило формирования Т-образного шва. При этом следует учитывать, что торцевые швы в сборной полосе должны не совпадать с продольными швами рулонов основного направления укладки.

**ВАЖНО!** Метод «сборной полосы» применим для устройства только однослоиных гидроизоляционных мембранны и только на горизонтальной поверхности.



Рис. 4.8. Наплавление рулона



Рис. 4.9. Валик оплавленной битумной массы



Рис. 4.10. Вытек битумного вяжущего из-под кромки материала



Рис. 4.11. Защитная стяжка

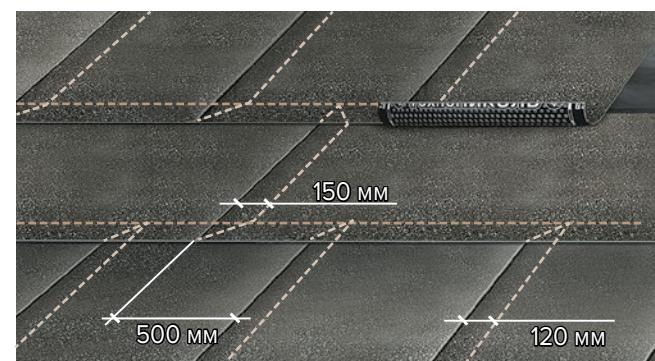


Рис. 4.12. Укладка материала Техноэласт Фундамент Терра методом сборной полосы

## 4.3. Особенности укладки многослойной гидроизоляционной мембраны Техноэласт Фундамент на горизонтальной поверхности

**4.3.1.** Второй и последующие слои битумно-полимерного материала Техноэласт Фундамент наплавляются описанным выше способом (см. пункт 4.1). При этом необходимо учитывать, что расстояние между краями рулонов в первом и втором слоях должно быть не менее 300 мм (см. рис. 4.13) и обычно составляет 500 мм (середина рулона).

**4.3.2.** Разбежка торцевых швов в рулонах первого и второго слоев должна составлять не менее 500 мм (см. рис. 4.14).



Рис. 4.13. Выставление нахлеста между рулонами первого и второго слоев

**ВАЖНО!** Запрещается укладывать рулоны второго слоя перпендикулярно рулонам первого слоя (см. рис. 4.15). Это приведет к образованию крестообразных швов и некачественному сплавлению материала в этих зонах.

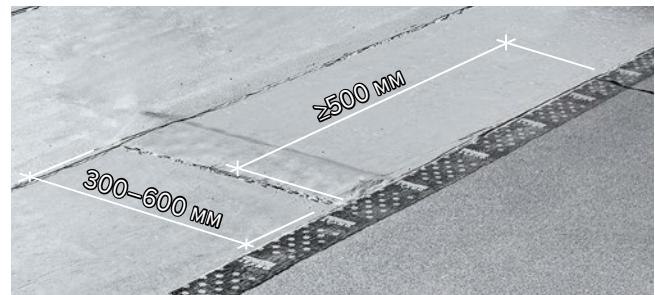


Рис. 4.14. Разбежка торцевых швов первого и второго слоев



Рис. 4.15. Укладка рулонов второго слоя перпендикулярно рулонам первого слоя

## 4.4. Контролируемые показатели при проведении работ по устройству гидроизоляционной мембранны на горизонтальной поверхности

**4.4.1.** Состав пооперационного контроля приведен в таблице 4.1.

**Таблица 4.1.**

Наименование показателей	Контроль (метод, объем)	Количественный показатель	Используемый инструмент
Чистота основания	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Отсутствие пыли, грязи и т.д.	–
Наличие праймера	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Равномерный черно-коричневый окрас 100% поверхности	–
Устройство слоев усиления	Визуальный осмотр, на всех сложных участках	Наличие слоя усиления и качество его наплавления (нахлесты не менее 100 мм; вытек битумного вяжущего не менее 5–25 мм)	Линейка металлическая Плоская отвертка с за-кругленными краями
Целостность материала	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Отсутствие внешних дефектов материала: трещин, расслоений, пробоин и т.д.	–
Величина бокового и торцевого нахлестов	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м <sup>2</sup> поверхности	Боковой – не менее 100 мм; Торцевой – не менее 150 мм	Линейка металлическая
Разбежка торцевых швов соседних рулонаов	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м <sup>2</sup> поверхности	Не менее 500 мм	Линейка металлическая
Качество сплавления швов	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Вытек битумного вяжущего не менее 5–25 мм	Плоская отвертка с за-кругленными краями
Прочность приклейки к основанию	Измерительный, не менее 3 измерений на каждые 500–700 м <sup>2</sup> поверхности	Не менее 0,1 МПа	Адгезиметр

## 4.5. Типовые ошибки, возникающие при наплавлении битумно-полимерных материалов на горизонтальное основание

4.5.1. Типовые ошибки и способы их устранения приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2.

Типовая ошибка	Последствия	Способ устранения
Пыль, грязь и т.д. на подготовливаемой поверхности	Уменьшение адгезии материалов Техноэласт с изолируемой поверхностью и уменьшение межслойной адгезии	Удалить все материалы и покрытия препятствующие адгезии
Проблемы с прaimированием основания		См. таблицу 3.3
Отсутствие слоев усиления	Разрыв гидроизоляционной мембранны в местах сложных сопряжений	Устроить слои усиления в требуемых местах. При обнаружении данной ошибки в уже наплавленном материале – наплавить слой усиления поверх уложенного материала, после чего перекрыть его дополнительным слоем материала на 250 мм длиннее слоя усиления.
Величина нахлестов и разбежка торцевых швов не соответствует нормам	Увеличение риска возникновения протечек	Выставить нахлесты согласно правилам. При обнаружении данной ошибки в уже наплавленном материале – наплавить на проблемном участке бандаж шириной не менее 250 мм
Наличие крестообразных швов	Образование зон некачественного наплавления материала	Выполнить разбежку торцевых швов не менее 500 мм. При обнаружении данной ошибки в уже наплавленном материале – удалить уложенный материал в зоне крестообразных швов полосами шириной 700 мм и выполнить наплавление сборной полосы (см. п. 4.2.1)
Отсутствует вытек битумного вяжущего из-под боковой кромки материала	Увеличение риска возникновения протечек	Выполнить качественное наплавление материала в этой зоне. При невозможности качественно выполнить данную работу наплавить бандаж шириной не менее 250 мм
Отсутствие адгезии гидроизоляционной мембранны к основанию	Смещение гидроизоляционной мембранны при бетонировании	При высокой вероятности смещения гидроизоляционной мембранны при бетонировании – удалить уложенный материал и выполнить наплавление заново

## 4.6. Общие принципы наплавления материалов на вертикальные поверхности

**4.6.1.** Общие принципы и правила наплавления битумно-полимерных рулонных материалов на вертикальной поверхности не отличаются от работы с данным типом материалов на горизонтальной плоскости. Сохраняются все правила подготовки основания, наплавления, контроля качества.

**4.6.2.** Перед началом работ по укладке материала на вертикальные поверхности необходимо по предварительно грунтованному основанию выполнить устройство слоев усиления. Усилинию подлежат сложные узлы: зоны деформационного шва, внутренние и внешние углы, сопряжения, вводы коммуникаций, переходы с горизонтальной на вертикальную поверхность и т.п. (см. рис. 4.16). Это связано с концентрацией напряжений, действующих на гидроизоляционную мембрану в этих зонах, либо с возможными деформациями конструкции, которые могут привести к разрыву мембранны.

**4.6.3.** Укладку гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов на вертикальные поверхности можно производить ручным способом подачи рулона или механическим способом с помощью системы блоков или траверс (см. рис. 4.17). При ручной подаче рулона используют нарезанные заготовки материала длиной ~2–3 м, механический способ подачи позволяет укладывать рулоны целиком.

**4.6.4.** Подготовленную заготовку материала скатывают в рулон. Намотку рулона лучше производить на трубу или картонную шпулю при ручной подаче рулона либо на ролик подачи при механической подаче рулона.

**4.6.5.** При наплавлении рулоны необходимо укладывать по направлению снизу вверх (вне зависимости от способа подачи рулона) поэтапно на высоту, определяемую технологическим регламентом монтажа (см. рис. 4.18).

**4.6.6.** Небольшой валик битумной массы в месте соприкосновения рулона с основанием свидетельствует о правильном температурном режиме наплавления.

**4.6.7.** Не рекомендуется укладывать материал одним рулоном при перемене направления укладки больше двух раз, так как в этом случае существует большая вероятность образования зон непроплава и отслоения материала от основания. Чтобы избежать образования таких дефектов, рекомендуется разрезать рулон на более короткие заготовки (см. рис. 4.19).

**4.6.8.** При наплавлении рулонов битумно-полимерного материала на вертикальные поверхности в обязательном порядке выполняются все правила разбежки рулонов, соблюдения нахлестов, подреза угла рулона.

**4.6.9.** Уложенная гидроизоляционная мембрана в цокольной зоне заводится на 300 мм выше уровня земли и дополнительно механически фиксируется к основанию (см. пункт 6.9).



Рис. 4.16. Устройство слоев усиления в зоне трубной проходки и внешнего угла

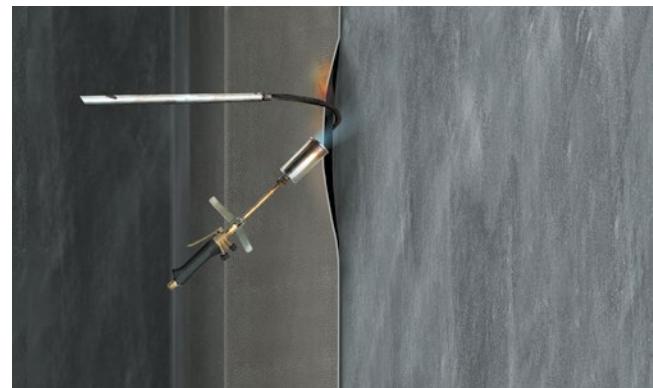


Рис. 4.17. Ручная и механическая подача рулона



**4.6.10.** В завершение работ по укладке гидроизоляционной мембраны необходимо выполнить ее защиту от возможного механического повреждения (например, при обратной засыпке котлована). В качестве защиты обычно используют экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, профилированную мембрану PLANTER standard, пристенный дренаж PLANTER geo (см. рис. 4.20). Материал защиты выбирается исходя из условий эксплуатации сооружения и гидрогеологической обстановки в районе строительства (см. пункт 2.4).

**ВАЖНО!** Битумно-полимерные рулонные материалы Техноэласт Фундамент, Техноэласт Фундамент ГИДРО и Техноэласт Фундамент ТЕПРА не имеют защитной крупнозернистой посыпки, защищающей от негативного воздействия ультрафиолетовых лучей. Поэтому не рекомендуется оставлять уложенный материал без дополнительной защиты на солнце более 14 дней.



Рис. 4.18. Наплавление битумно-полимерного рулонного материала на вертикальную поверхность

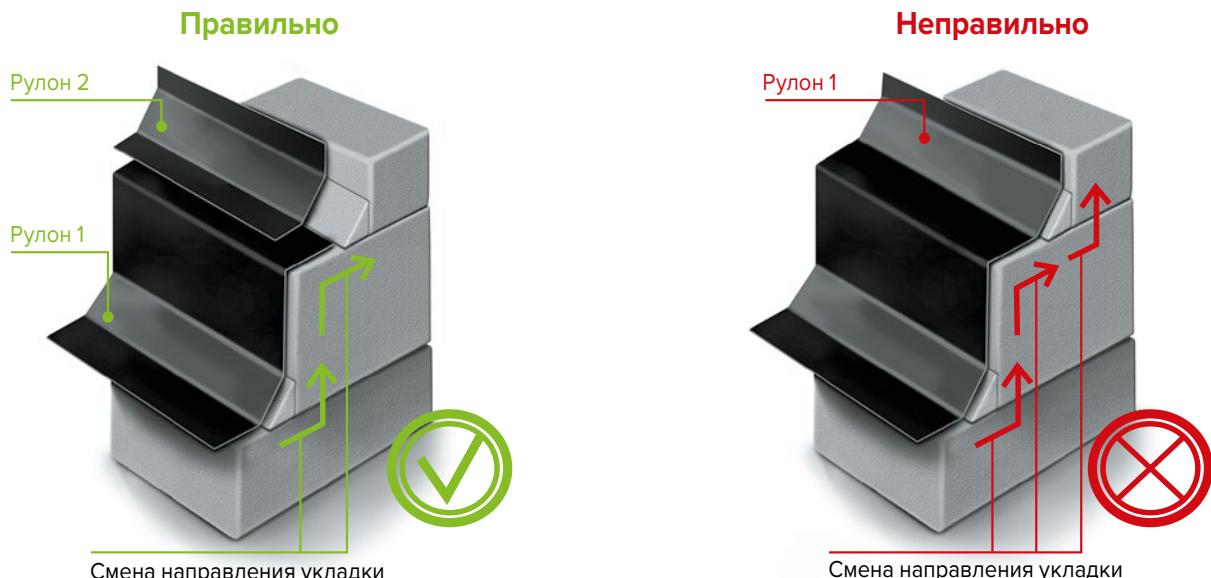


Рис. 4.19. Наплавление материала при смене направления укладки

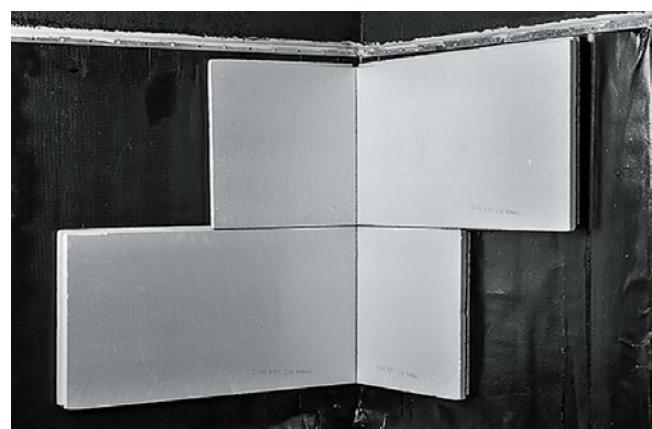


Рис. 4.20. Защита гидроизоляционной мембраны профилированной мембраной PLANTER standard и экструзионным пенополистиролом XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF

## 4.7. Особенности укладки однослоиной гидроизоляционной мембранны Техноэласт Фундамент ТЕРРА и Техноэласт Фундамент ГИДРО на вертикальной поверхности

**4.7.1.** При работе на вертикальных поверхностях можно не выполнять разбежку торцевых швов на 500 мм по вертикали, а укладывать рулоны торцевыми швами в одну линию. В этом случае рулоны последующего слоя необходимо укладывать со сдвигом на 500 мм по горизонтали, соблюдая правило формирования Т-образного шва (см. рис. 4.21).

**ВАЖНО!** Данный метод формирования Т-образного шва применим для устройства только однослоиных гидроизоляционных мембран.



Рис. 4.21. Вариант формирования Т-образного шва при работе с однослоиным материалом Техноэласт Фундамент ГИДРО

## 4.8. Особенности укладки многослойной гидроизоляционной мембранны Техноэласт Фундамент на вертикальной поверхности

**4.8.1.** Чтобы избежать образования крестообразных швов в местах смены направления укладки материала, рекомендуется каждый укладываемый рулон смещать относительного уложенного на 300 мм (см. рис. 4.22).

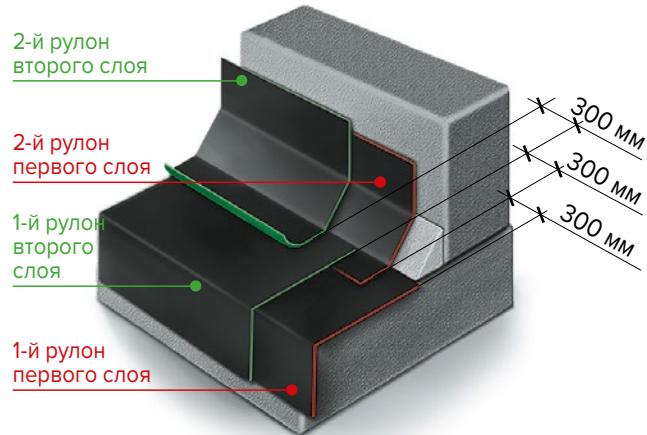


Рис. 4.22. Вариант формирования Т-образного шва при укладке двухслойной гидроизоляционной мембранны

## 4.9. Контролируемые показатели при проведении работ по устройству гидроизоляционной мембранны на вертикальной поверхности

4.9.1. Состав пооперационного контроля приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3.

Наименование показателей	Контроль (метод, объем)	Количественный показатель	Используемый инструмент
Чистота основания	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Отсутствие пыли, грязи и т.д.	–
Наличие праймера	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Равномерный черно-коричневый окрас 100% поверхности	–
Устройство слоев усиления	Визуальный осмотр, на всех сложных участках	Наличие слоя усиления и качество его наплавления (нахлести не менее 100 мм; вытек битумного вяжущего не менее 5–25 мм)	Линейка металлическая Плоская отвертка с закругленными краями
Целостность материала	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Отсутствие внешних дефектов материала: трещин, расслоений, пробоин и т.д.	–
Величина бокового и торцевого нахлестов	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м <sup>2</sup> поверхности	Боковой – не менее 100 мм; Торцевой – не менее 150 мм	Линейка металлическая
Разбежка торцевых швов соседних рулонов	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м <sup>2</sup> поверхности	Не менее 500 мм	Линейка металлическая
Качество сплавления швов	Визуальный осмотр, по всей площади основания	Вытек битумного вяжущего не менее 5–25 мм	Плоская отвертка с закругленными краями
Прочность приклейки к основанию	Измерительный, не менее 3 измерений на каждые 500–700 м <sup>2</sup> поверхности	Не менее 0,2 МПа	Адгезиметр
Механическое крепление в цокольной зоне	Визуальный осмотр, по всему периметру сооружения	Крепление гидроизоляционной мембранны согласно проекту	–

## 4.10. Типовые ошибки, возникающие при наплавлении битумно-полимерных материалов на вертикальное основание

4.10.1. Типовые ошибки и способы их устранения приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4.

Типовая ошибка	Последствия	Способ устранения
Пыль, грязь и т.д. на подготавливаемой поверхности	Уменьшение адгезии материалов Техноэласт Фундамент с изолируемой поверхностью и уменьшение межслойной адгезии	Удалить все материалы и покрытия, препятствующие адгезии
Проблемы с прaimированием основания		См. таблицу 3.3
Отсутствие слоев усиления	Разрыв гидроизоляционной мембранны в местах сложных сопряжений	Устроить слои усиления в требуемых местах. При обнаружении данной ошибки в уже наплавленном материале – наплавить слой усиления поверх уложенного материала, после чего перекрыть его дополнительным слоем материала на 250 мм длиннее слоя усиления.
Величина нахлестов и разбежка торцевых швов не соответствует нормам	Увеличение риска возникновения протечек	Выставить нахлести согласно правилам. При обнаружении данной ошибки в уже наплавленном материале наплавить на проблемном участке бандаж шириной не менее 250 мм
Наличие крестообразных швов	Образование зон некачественного наплавления материала	Выполнить разбежку торцевых швов не менее 500 мм. При обнаружении данной ошибки в уже наплавленном материале – удалить уложенный материал и выполнить наплавление заново
Отсутствует вытек битумного вяжущего из-под боковой кромки материала	Увеличение риска возникновения протечек	Выполнить качественное наплавление материала в этой зоне. При невозможности качественно выполнить данную работу наплавить бандаж шириной не менее 250 мм
Отсутствие адгезии гидроизоляционной мембранны к основанию	Отрыв гидроизоляционной мембранны от основания под собственным весом или действием внешних воздействий	При отслоении материала на большой площади – удалить уложенный материал и выполнить наплавление заново
Отсутствие механического крепления материала в цокольной зоне	Отрыв гидроизоляционной мембранны от основания под действием внешних воздействий	Выполнить механическое крепление

# 5. Укладка битумно-полимерных рулонных материалов методом свободной укладки

**ВАЖНО!** Методом свободной укладки (без сплошного наплавления на основание) можно работать только с материалами Техноэласт Фундамент ТЕПРА и Техноэласт Фундамент ФИКС.

## 5.1. Свободная укладка материала на горизонтальные поверхности

**5.1.1.** При свободной укладке гидроизоляционной мембраны нет необходимости в граймировании основания, и этой операцией можно пренебречь. При этом все остальные требования к качеству подготовки поверхности и ровности основания необходимо соблюдать (см. пункт 3).

**5.1.2.** После подготовки основания устраивают слои усиления. Слои усиления могут полностью наплавляться по огрунтованному основанию (предпочтительный вариант), либо механически крепиться к основанию с помощью металлических полос или тарельчатых держателей (см. пункт 5.2.1–5.2.3).

**5.1.3.** Перед укладкой материала необходимо развернуть весь рулон материала на подготовленном основании, примерить и выровнять его по отношению к уже уложенным рулонам, обеспечив требуемые краевые и торцевые нахлести, разбежку швов, подрезку углов и т.д.

**5.1.4.** Между собой смежные рулоны в зоне бокового и торцевого нахлестов сплавляются с применением стандартной пламенной горелки, специальной шовной горелки и прикатного ролика (см. рис. 5.1).

**5.1.5.** Одним из признаков герметичности шва является вытекание битумной массы из-под боковой кромки материала сплошным валиком, примерно на 5–25 мм.

**5.1.6.** После устройства гидроизоляционной мембраны необходимо выполнить устройство защитной стяжки толщиной не менее 50 мм. В качестве альтернативы возможно применение слоя иглопробивного термообработанного геотекстиля плотностью не менее 500 г/м<sup>2</sup>, который дополнительно защищается полиэтиленовой пленкой. Возможна комбинация вариантов.

**5.1.7.** Для предотвращения сдвига гидроизоляционной мембраны при свободной укладке материала необходимо обращать внимание на то, чтобы нагрузки, действующие на мембрану при устройстве защитной бетонной стяжки, всегда были направлены перпендикулярно к поверхности мембраны и равномерно распределены.

**5.1.8.** Таблицы контроля качества и типовых ошибок метода свободной укладки аналогичны таблицам метода укладки на горизонтальном основании с полным наплавлением (см. таблицы 4.1 и 4.2).

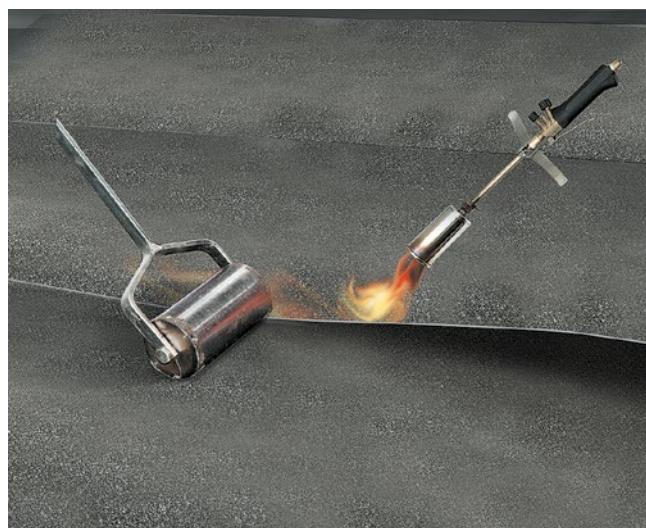


Рис. 5.1. Сварка рулонов в зоне нахлеста при свободной укладке материала

## 5.2. Свободная укладка материала на вертикальные поверхности

**5.2.1.** При укладке гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерного рулонного материала на вертикальных и наклонных конструкциях свободно, крепить мембрану к поверхности конструкции можно двумя способами:

- тарельчатыми держателями овальной (предпочтительно) или круглой формы совместно с крепежными элементами: саморезами с полиамидной гильзой, дюбель-гвоздями или дюбель-шурупами (см. рис. 5.2);
- металлическими полосами толщиной 3–4 мм, шириной 40 мм, длиной 600 мм (см. рис. 5.2), совместно с крепежными элементами. Не рекомендуется крепить краевыми рейками с отгибом. Рекомендуется применять качественные крепежные элементы, не подверженные коррозионному износу.

**5.2.2.** Перед началом работ необходимо устроить слои усиления. Слои усиления могут полностью наплавляться по огрунтованному основанию (при работе по сухим поверхностям, см. пункты 4.1.3–4.1.4), либо механически

крепиться к основанию с помощью металлических полос или тарельчатых держателей (см. рис. 5.3). При прочих равных условиях следует отдавать предпочтение методу наплавления.

**5.2.3.** При устройстве слоев усиления трубных проходок необходимо край внутреннего отверстия слоя усиления наплавить на фланец трубной проходки. Механическую фиксацию слоя усиления трубной проходки можно выполнять при ширине фланца 150 мм. При меньшей ширине – слой усиления должен быть полностью наплавлен на основание.

**5.2.4.** Крепежи в слой усиления устанавливаются на расстоянии 50 мм от края усиливаемого узла.

**5.2.5.** Слои усиления устраиваются в необходимых местах по всему периметру фундамента.

**5.2.6.** Общие принципы и подходы к устройству гидроизоляционной мембраны методом механической фиксации аналогичны методу полного наплавления.



Рис. 5.2. Крепежные элементы: металлическая полоса, тарельчатый держатель и саморез с полиамидной гильзой

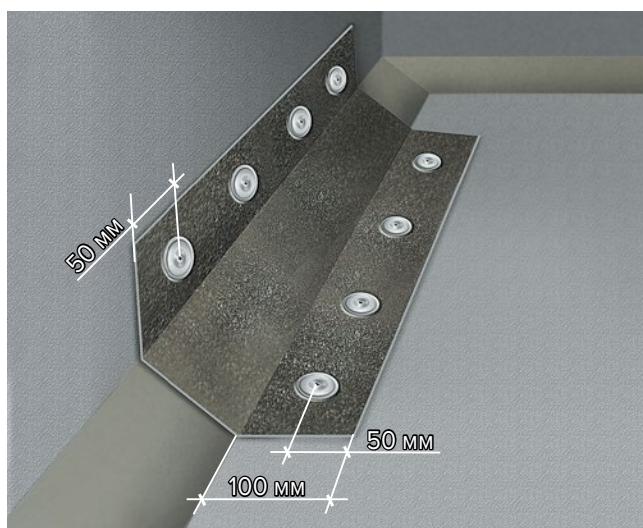


Рис. 5.3. Механическая фиксация слоя усиления в месте перехода с вертикальной на горизонтальную поверхность и трубной проходки

**5.2.7.** Шаг крепления мембрены по высоте для однослоиной мембрны составляет не более 3 м (см. рис. 5.4). Крепежный элемент после фиксации перекрываются нахлестом рулона следующего слоя шириной минимум 150мм или бандажом шириной 250 мм. Бандаж изготавливается из отрезка рулона Техноэласт Фундамент ТЕРРА. Шаг крепления для двухслойной мембрны составляет не более 2 метров. Крепежный элемент перекрываются рулоном второго слоя (обычно Техноэласт Фундамент), который полностью наплавляется по первому слою.

**5.2.8.** Укладку материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА или Техноэласт Фундамент ФИКС на вертикальных поверхностях можно производить двумя способами (определяется на месте производства работ). Первый заключается в механической фиксации материала и последующей сварке нахлестов (см. рис. 5.5).

**5.2.9.** Второй вариант заключается в ручной или механической подаче рулона и сварке нахлестов (как при сплошном наплавлении материалов) и последующей механической фиксации рулона (см. рис. 5.6). В обоих случаях зона нахлеста дополнительно прокатывается силиконо-вым роликом.

**5.2.10.** Вне зависимости от способа укладки материала, обязательным условием является сплошное приклеивание рулона гидроизоляционной мембрны к слоям усиления (см. рис. 5.7).

**5.2.11.** Механическое крепление рулона по горизонтали тарельчатыми держателями осуществляется согласно нижеприведенным рисункам. Рис. 5.8 показывает вариант крепления мембрны в торце рулона, крепеж перекрываются нахлестом следующего рулона. Рис. 5.9 – в середине рулона с установкой бандажа. Обязательной является установка одного крепежа ряда в край рулона.

**5.2.12.** Бандаж выполнять сплошной полосой (длиной 6–10 м) из нарезанного материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА или материала Техноэласт МИНИ. Бандаж или второй слой качественно наплавляется по всей поверхности, с обязательным контролем всех швов.

**5.2.13.** Механическое крепление рулона с помощью металлической полосы (см. рис. 5.10). Металлическая пластина не должна перекрываться краевым нахлестом соседнего рулона. Для удобства сварки нахлестов можно закрепить внутреннюю часть рулона тарельчатым держателем.

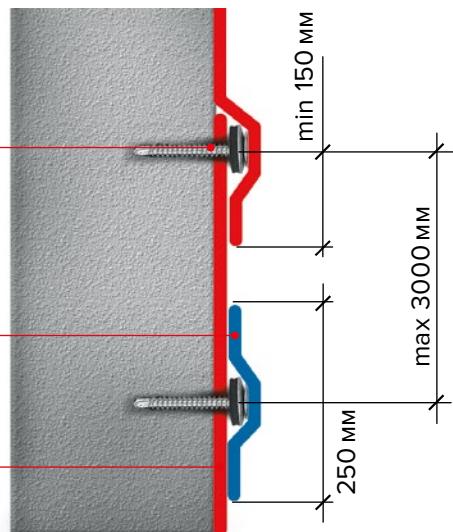


Рис. 5.4. Герметизация крепежного элемента

1. Крепеж
2. Бандаж
3. Техноэласт Фундамент ТЕРРА



Рис. 5.5. Механическая фиксация рулона с последующей сваркой нахлестов



Рис. 5.6. Сварка нахлестов с последующей механической фиксацией рулона



Рис. 5.7. Наплавление рулона на слой усиления

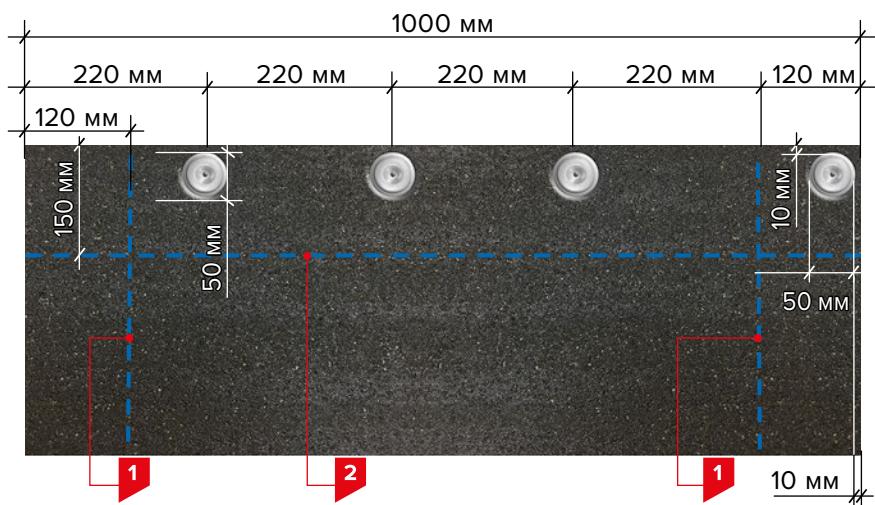


Рис. 5.8. Механическое крепление гидроизоляционной мембраны в торце рулона

1. Линия краевого нахлеста; 2. Линия торцевого нахлеста

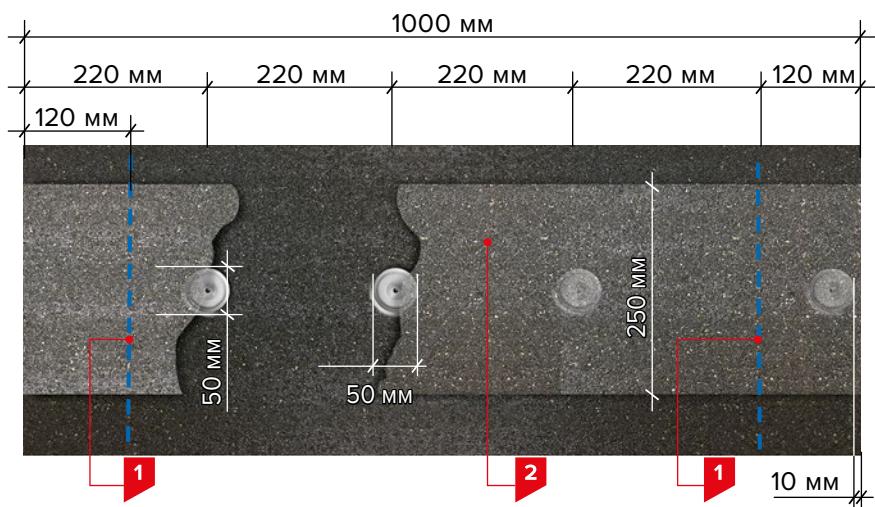


Рис. 5.9. Механическое крепление однослойной гидроизоляционной мембраны

Техноэласт Фундамент ТЕРРА в середине рулона

1. Линия краевого нахлеста; 2. Бандаж

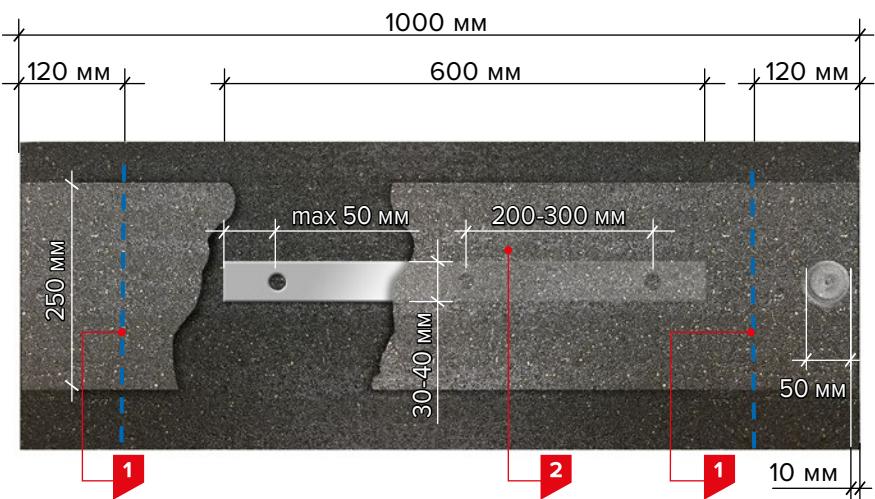


Рис. 5.10. Механическое крепление однослойной гидроизоляционной мембраны

Техноэласт Фундамент ТЕРРА с помощью металлической пластины

1. Линия краевого нахлеста; 2. Бандаж

**5.2.14.** Ряд металлических пластин рекомендуется перекрывать сплошным бандажом (длиной 6–10 м и шириной 250 мм) с применением материала Техноэласт МИНИ либо нарезанного материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА, либо рулоном второго слоя.

**5.2.15.** Выбор конкретного способа механической фиксации рулонов битумно-полимерного материала к основанию (тарельчатыми держателями или металлической полосой) осуществляется исходя из действующих на гидроизоляционную мембрану нагрузок.

**5.2.16.** Не рекомендуется укладывать материал одним рулоном при перемене направления укладки больше двух раз. В этом случае рулон разрезается на более короткие заготовки (см. рис. 4.23).

**5.2.17.** При наплавлении на вертикальные поверхности необходимо выполнять все правила разбежки рулонов, соблюдения нахлестов, подреза угла рулона, контроля вытека битума и т.д.

**5.2.18.** В завершение работ по укладке гидроизоляционной мембранны необходимо выполнить ее защиту от возможного механического повреждения (например, при обратной засыпке котлована). В качестве защиты обычно используют экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, профилированную мембрану PLANTER standard, пристенный дренаж PLANTER geo. Материал защиты выбирается исходя из условий эксплуатации сооружения и гидро-геологической обстановки в районе строительства, см. пункт 2.4.

# 6. Особенности укладки гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов в котлованах с откосами

## 6.1. Обустройство гидроизоляционной мембраны из материалов Техноэласт Фундамент ТЕРРА и Техноэласт Фундамент ГИДРО в зоне подошвы фундамента

6.1.1. Укладка материалов Техноэласт Фундамент ТЕРРА и Техноэласт Фундамент ГИДРО со сплошной приклейкой к основанию показана на рис. 6.1.

6.1.2. Укладка материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА с механической фиксацией к основанию показана на рис. 6.2.

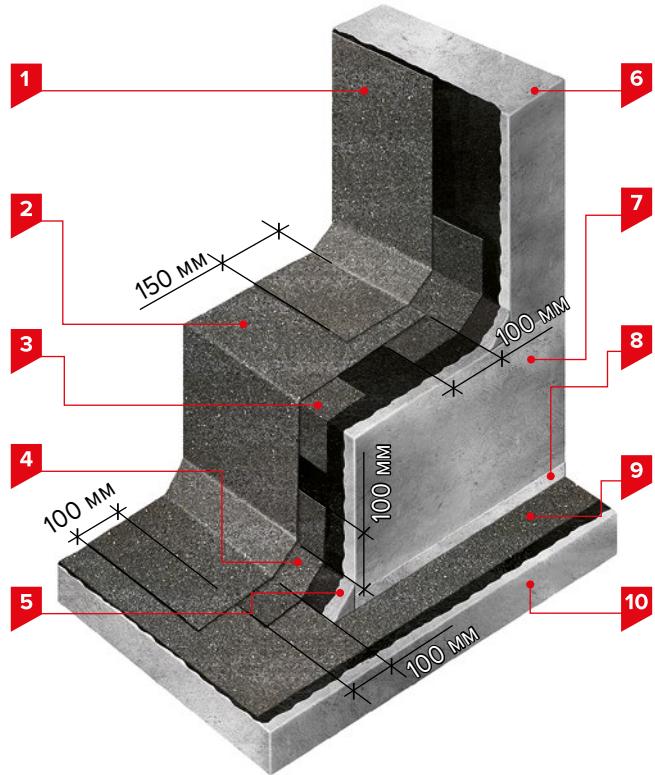


Рис. 6.1. Техноэласт Фундамент ГИДРО. Зона подошвы фундамента. Вариант сплошной приклейки к основанию:

1. Второй рулон вертикальной мембранны
2. Первый рулон вертикальной мембранны
3. Слой усиления
4. Полоса усиления  $L \geq 300$  мм
5. Переходная галтель  $100 \times 100$  мм
6. Вертикальная ограждающая конструкция
7. Фундаментная плита
8. Защитная цементно-песчаная стяжка
9. Горизонтальная мембрана
10. Бетонная подготовка

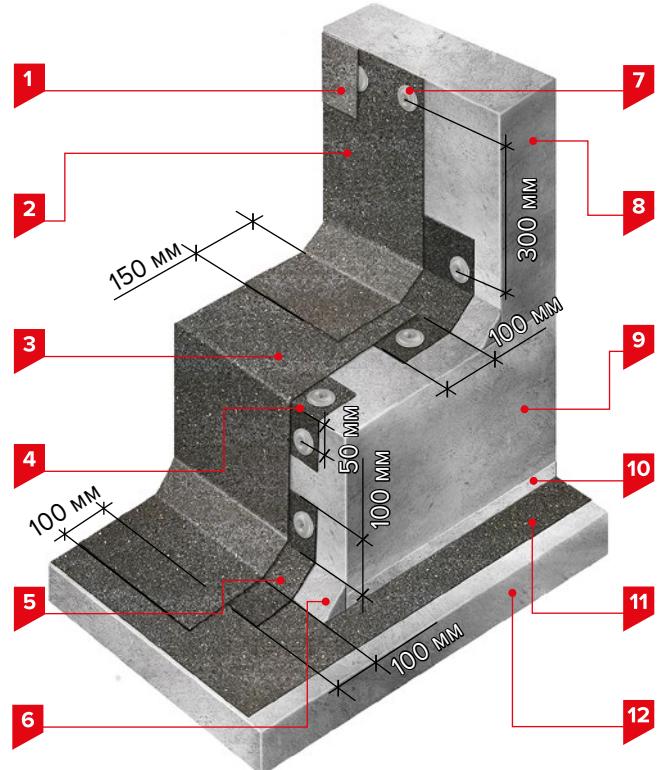


Рис. 6.2. Техноэласт Фундамент ТЕРРА. Зона подошвы фундамента. Вариант с механической фиксацией к основанию:

1. Бандаж
2. Второй рулон вертикальной мембранны
3. Первый рулон вертикальной мембранны
4. Слой усиления
5. Полоса усиления  $L \geq 300$  мм
6. Переходная галтель  $100 \times 100$  мм
7. Тарельчатый держатель
8. Вертикальная ограждающая конструкция
9. Фундаментная плита
10. Защитная цементно-песчаная стяжка
11. Горизонтальная мембрана
12. Бетонная подготовка

**6.1.3.** При необходимости слои усиления в местах сложных переходов можно объединить (см. рис. 6.3), что повысит надежность гидроизоляционной мембраны и уменьшит возможность ее повреждения.

## 6.2. Обустройство гидроизоляционной мембраны из материала Техноэласт Фундамент в зоне подошвы фундамента

**6.2.1.** Укладка материала Техноэласт Фундамент со сплошной приклейкой к основанию (см. рис. 6.4).

## 6.3. Альтернативные варианты обустройства внешнего угла (без устройства переходной галтели из цементно-песчаного раствора)

**6.3.1.** Отказаться от устройства переходных галтелей из цементно-песчаной смеси можно в случаях:

- их замены на готовые галтели из цементно-песчаного (бетонного) раствора;
- замены на переходные битумные галтели;
- устройство примыканий с применением безосновного битумно-полимерного рулонного материала ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС (см. рис. 6.5.1 и 6.5.2).

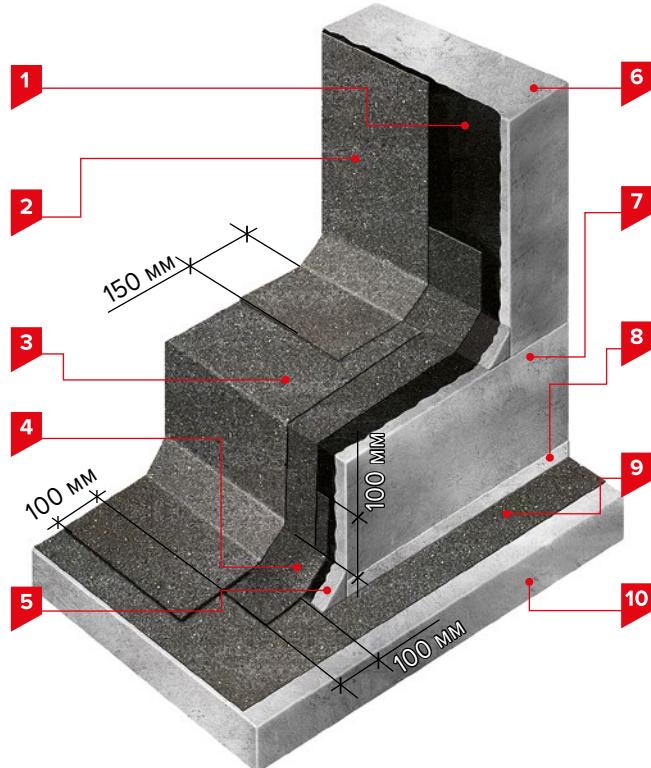


Рис. 6.3. Укладка материала Техноэласт Фундамент ГИДРО со сплошной приклейкой к основанию:

1. Праймер ТЕХНОНИКОЛЬ №01
2. Второй рулон вертикальной мембраны
3. Первый рулон вертикальной мембраны
4. Слой усиления
5. Переходная галтель 100 × 100 мм
6. Вертикальная ограждающая конструкция
7. Фундаментная плита
8. Защитная цементно-песчаная стяжка
9. Горизонтальная мембрана
10. Бетонная подготовка

**ВАЖНО!** Данный вариант является альтернативным. Возможные технические решения с данной технологией в проекте или непосредственно на строительном объекте принимаются исключительно силами проектных, надзорных или других организаций, которые и несут дальнейшую ответственность за надежность узла. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует обустраивать внешний угол с применением галтелей и выкружек.

## 6.4. Обустройство трубной проходки при применении однослойных гидроизоляционных мембран из битумно-полимерных рулонных материалов

**6.4.1.** Укладка материала Техноэласт Фундамент ГИДРО со сплошной приклейкой к основанию и применением специальных вводов заводского изготовления (см. рис. 6.6).

**6.4.2.** Укладка материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА с механической фиксацией к основанию и применением специальных вводов заводского изготовления (см. рис. 6.7).

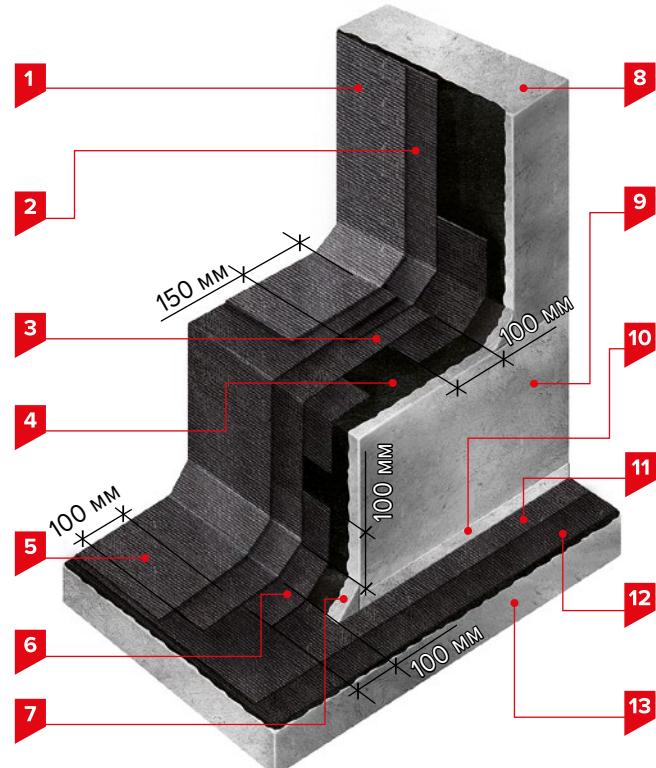


Рис. 6.4. Техноэласт Фундамент. Зона подошвы фундамента:

1. Второй рулон вертикальной мембраны второго слоя
2. Второй рулон вертикальной мембраны первого слоя
3. Первый рулон вертикальной мембраны первого слоя
4. Праймер ТЕХНОНИКОЛЬ №01
5. Первый рулон вертикальной мембраны второго слоя
6. Полоса усиления  $L \geq 300$  мм
7. Переходная галтель 100 × 100 мм
8. Вертикальная ограждающая конструкция
9. Фундаментная плита
10. Защитная цементно-песчаная стяжка
11. Горизонтальная мембрана (второй слой)
12. Горизонтальная мембрана (первый слой)
13. Бетонная подготовка

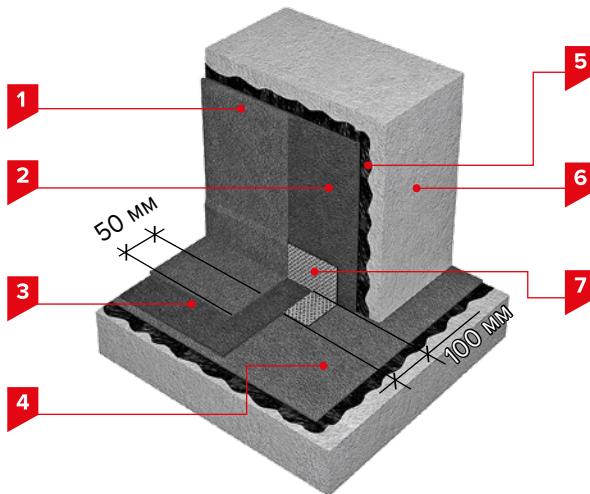


Рис. 6.5.1. Техноэласт Фундамент. Обустройство внутреннего угла без применения галтели при смене направления укладки гидроизоляционной мембраны:

1. Второй рулон вертикальной мембраны
2. Первый рулон вертикальной мембраны
3. Второй слой горизонтальной гидроизоляционной мембраны
4. Первый слой горизонтальной гидроизоляционной мембраны
5. Праймер ТЕХНОНИКОЛЬ № 01
6. Вертикальная ограждающая конструкция
7. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС

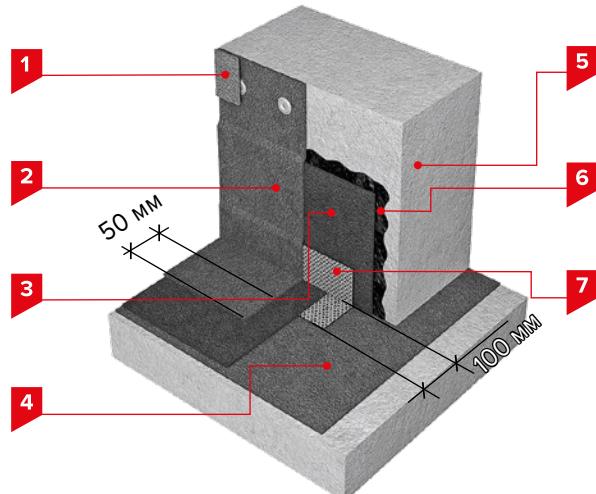


Рис. 6.5.2. Техноэласт Фундамент ТЕРРА с механической фиксацией. Обустройство внутреннего угла без применения галтели в зоне подошвы фундамента:

1. Бандаж
2. Вертикальная мембрана
3. Слой усиления
4. Горизонтальная мембрана
5. Вертикальная ограждающая конструкция
6. Праймер ТЕХНОНИКОЛЬ № 01
7. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС

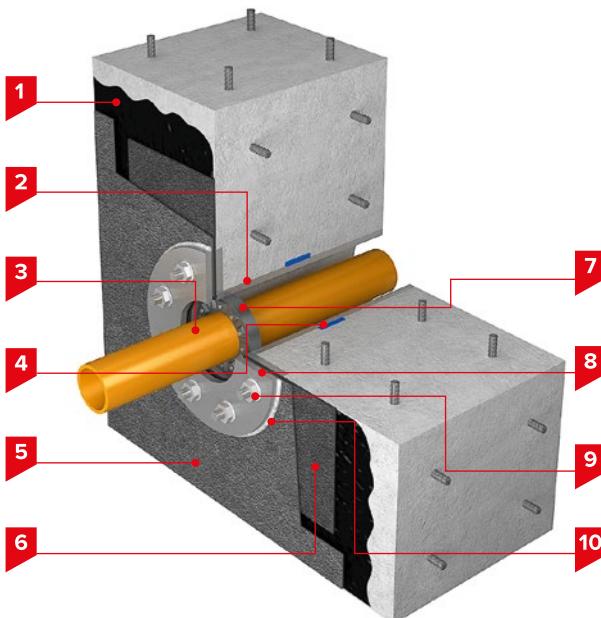


Рис. 6.6. Техноэласт Фундамент ГИДРО со сплошной приклейкой к основанию. Обустройство трубной проходки с применением специальных вводов заводского изготовления:

1. Праймер
2. Гильза
3. Труба
4. Профиль набухающий ТН Фундамент Р/ТН Фундамент Б
5. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент ГИДРО
6. Слой усиления;
7. Внутренний герметик
8. Прижимная пластина
9. Анкерный болт
10. Герметик или набухающая паста

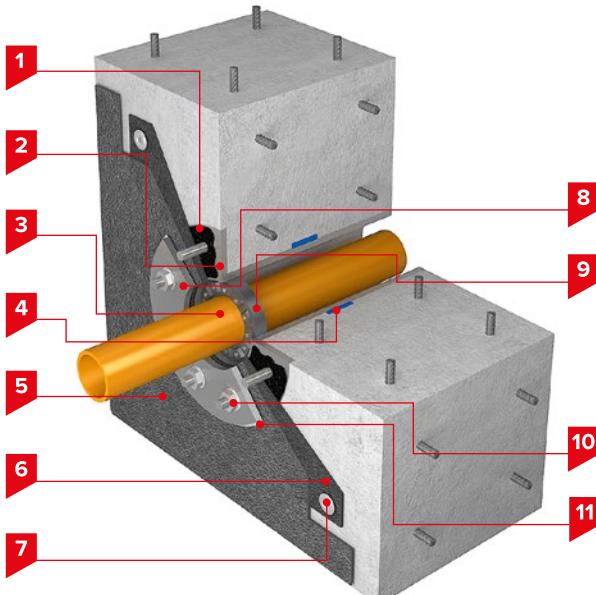


Рис. 6.7. Техноэласт Фундамент ТЕРРА с механической фиксацией к основанию. Обустройство трубной проходки с применением специальных вводов заводского изготовления:

1. Праймер
2. Гильза
3. Труба
4. Профиль набухающий ТН Фундамент Р/ТН Фундамент Б
5. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент ТЕРРА
6. Слой усиления
7. Тарельчатый держатель
8. Прижимная пластина
9. Внутренний герметик
10. Анкерный болт
11. Герметик или набухающая паста

**6.4.3.** Для предотвращения возможного повреждения гидроизоляционной мембрены в зоне трубной проходки рекомендуется укладывать под прижимную пластина дополнительную защитную прокладку, которая изготавливается из отрезка битумно-полимерного рулонного материала (см. рис. 6.8).

**6.4.4.** Вариант обустройства гидроизоляционной мембрены со сплошной приклейкой к основанию с применением мастичных материалов при прохождении коммуникаций через металлическую гильзу (см. рис. 6.9).

**ВАЖНО!** Данный вариант не рекомендуется применять при общей глубине заложения трубной проходки более 3м, а также при воздействии постоянного гидростатического напора более 2 м.

**6.4.5.** Перед нанесением мастики необходимо утопить верхнюю посыпку материалов Техноэласт Фундамент ТЕРРА и Техноэласт Фундамент ГИДРО в битум

с помощью горелки и мастерка (у материала Техноэласт Фундамент оплавляется верхняя пленка) в зоне нанесения мастики.

**6.4.6.** Армирующая стеклосетка утапливается в первом слое мастики. После полимеризации первого слоя мастики наносится второй слой. Время полимеризации зависит от применяемого материала и указывается в паспорте на материал.

## 6.5. Герметизация рядомстоящих трубных проходок (пучка труб)

**6.5.1.** Герметизация рядомстоящих трубных проходок осуществляется с применением горячего битумно-полимерного герметика ТЕХНОНИКОЛЬ БП-Г. Горячий герметик заливается в опалубку, которая изготавливается из подручных материалов. Толщина заливки составляет 25–50 мм (см. рис. 6.10).

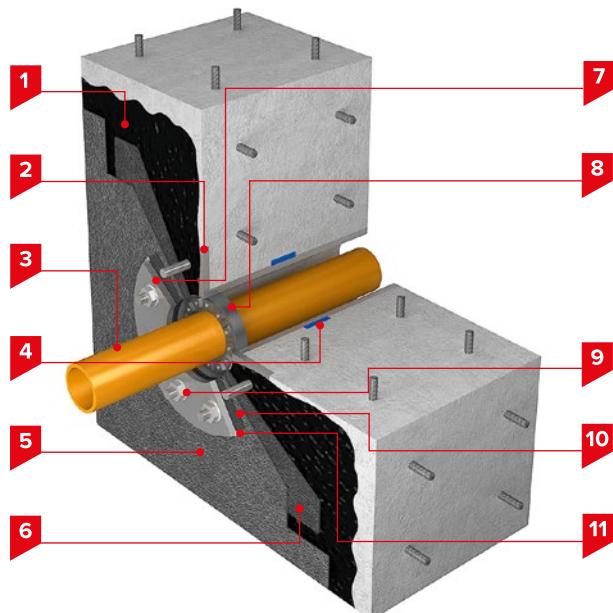


Рис. 6.8. Техноэласт Фундамент ГИДРО со сплошной приклейкой к основанию. Обустройство трубной проходки с применением специальных вводов заводского изготовления и дополнительной защитной прокладкой:

1. Праймер
2. Гильза
3. Труба
4. Профиль набухающий ТН Фундамент Р/ТН Фундамент Б
5. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент ГИДРО
6. Слой усиления
7. Прижимная пластина
8. Внутренний герметик
9. Анкерный болт
10. Дополнительная защитная прокладка
11. Герметик или набухающая паста

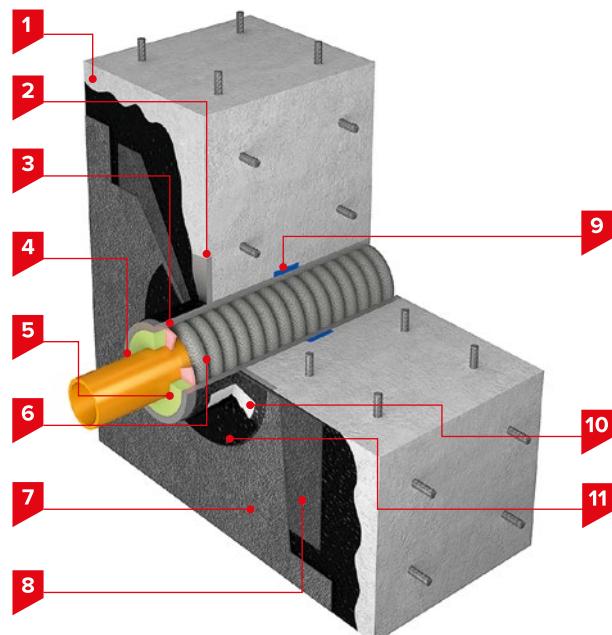


Рис. 6.9. Техноэласт Фундамент ТЕРРА со сплошной приклейкой к основанию. Обустройство трубной проходки с применением мастичных материалов:

1. Праймер
2. Гильза
3. Антиадгезионная прокладка
4. Элемент коммуникации;
5. Герметик
6. Сальниковая набивка, монтажная пена
7. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент ТЕРРА
8. Слой усиления
9. Профиль набухающий ТН Фундамент Р/ТН Фундамент Б
10. Щелочностойкая стеклосетка или геотекстиль развесом 100 г/м<sup>2</sup>
11. Мастика битумно-полимерная ТЕХНОНИКОЛЬ №41

## 6.6. Некоторые технологические особенности при выполнении работ по герметизации трубных проходок с применением битумно-полимерных рулонных материалов

**6.6.1.** При обустройстве трубных проходок необходимо учитывать, что однослойные материалы укладываются таким образом, чтобы отверстие трубной проходки находилось примерно по центру рулона (см. рис. 6.11). Категорически запрещено располагать нахлесты материала под прижимными фланцами.

**6.6.2.** При обустройстве трубных проходок с применением материала Техноэласт Фундамент в два слоя рулоны первого слоя укладываются с вертикальным швом в районе трубной проходки (см. рис. 6.12). Отверстие под трубную проходку в рулоне второго слоя должно проходить по центру рулона.

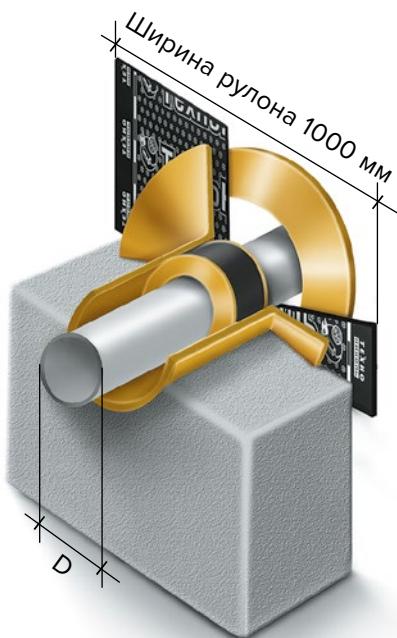


Рис. 6.11. Раскладка рулона Техноэласт Фундамент ТЕПРА в зоне трубной проходки

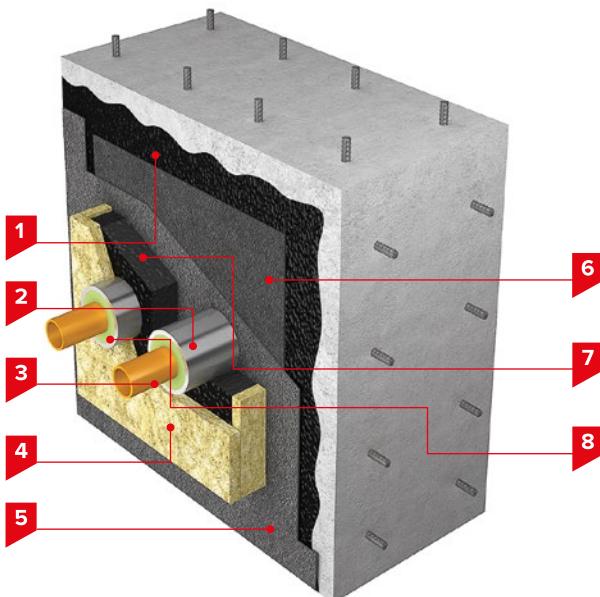


Рис. 6.10. Техноэласт Фундамент Гидро со сплошной приклейкой к основанию. Обустройство рядомстоящих трубных проходок с применением горячего герметика ТехноНИКОЛЬ №42:

1. Праймер
2. Гильза
3. Труба
4. Опалубка из подручных материалов
5. Мембрана Техноэласт Фундамент Гидро
6. Слой усиления
7. Горячий битумно-полимерный герметик ТЕХНОНИКОЛЬ БП-Г
8. Внутренний герметик

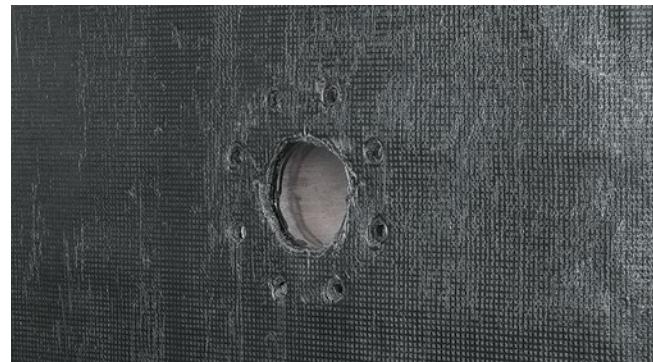


Рис. 6.12. Раскладка рулонов первого и второго слоя Техноэласт Фундамент в зоне трубной проходки

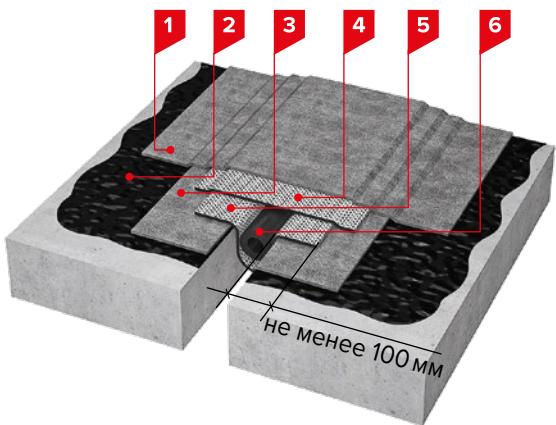


Рис. 6.13. Техноэласт Фундамент ГИДРО. Обустройство горизонтального деформационного шва

1. Техноэласт Фундамент ГИДРО
2. Праймер
3. Слой усиления
4. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
5. Компенсаторная петля из материала ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
6. Гернитовый шнур ТехноНИКОЛЬ Фундамент

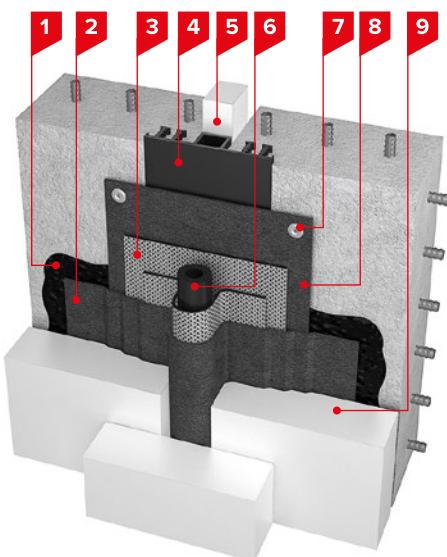


Рис. 6.14. Техноэласт Фундамент ТЕРРА. Обустройство вертикального деформационного шва с боковой ПВХ гидрошпонкой

1. Праймер
2. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент ТЕРРА
3. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
4. Гидрошпонка ТехноНИКОЛЬ Фундамент ДШ-Н
5. Заполнитель полости шва
6. Гернитовый шнур ТехноНИКОЛЬ Фундамент
7. Механическое, клеевое, либо любое другое крепление
8. Разделительный слой из материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА
9. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON

## 6.7. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных материалов Техноэласт Фундамент ТЕРРА и Техноэласт Фундамент ГИДРО в зоне деформационного шва

**6.7.1.** Основным технологическим приемом обустройства гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в зоне деформационного шва является создание компенсаторной петли (см. рис. 6.13). Компенсаторная петля формируется из безосновного битумно-полимерного материала ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС, имеющего относительное удлинение более 1000%.

**6.7.2.** При производстве работ по наплавлению материала ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС защитное полотно Spunbond следует обжигать. А при перерывах в работе защищать от воздействия ультрафиолетового излучения.

**6.7.3.** При применении боковых ПВХ гидрошпонок укладка гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов осуществляется через разделительный слой (см. рис. 6.14). В качестве разделительного слоя могут служить: геотекстильное полотно, полиэтиленовая пленка, рулон битумно-полимерного материала (уложенный пленкой к шпонке). Разделительный слой крепится к вертикальной поверхности любым способом, обеспечивающим его надежное крепление к конструкции на период производства монтажных работ.

**ВАЖНО!** Выбирая материал разделительного слоя, необходимо учитывать, что работы по созданию гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов ведутся с применением открытого пламени.

**6.7.4.** Для защиты компенсаторной петли от механических повреждений (например, при обратной засыпке котлована грунтом) применяют плиты (либо части плит) экструзионного пенополистирола толщиной, равной глубине петли (см. рис. 6.14).

**6.7.5.** При применении боковых гидрошпонок из битумосовместимого ПВХ укладка гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных материалов может осуществляться и без разделительного слоя. При этом не рекомендуется приплавлять битумно-полимерную мембрану к шпонке.

**6.7.6.** При применении центральных гидрошпонок компенсаторная петля формируется внутрь шва (см. рис. 6.15).

**6.7.7.** К материалу заполнителя полости шва обычно не предъявляют каких-то специальных требований и чаще всего применяют экструзионный пенополистирол.

**6.7.8.** При механической фиксации слоя усиления в зоне деформационного шва необходимо учитывать, что расстояние от края конструкции до края центральной шпонки должно быть не менее 200 мм (см. рис. 6.16).

**6.7.9.** Перед нанесением гидроизоляционных материалов поверхность шпонки необходимо очистить от следов опалубочной смазки, остатков бетона и грязи.

**6.7.10.** Работы по укладке, сварке и монтажу гидрошпонок необходимо производить согласно рекомендациям производителя конкретной шпонки.

## 6.8. Обустройство гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерного материала Техноэласт Фундамент в зоне деформационного шва

**6.8.1.** Принцип обустройства деформационного шва с применением материала Техноэласт Фундамент аналогичен методикам укладки однослойных материалов (см. пункт 6.7). Сохраняются все правила и приемы работы с материалами (см. рис. 6.17).

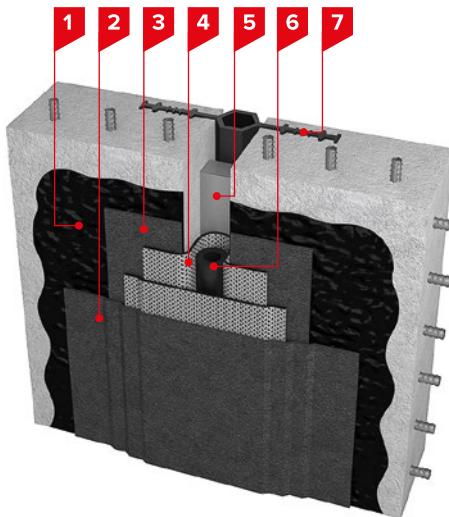


Рис. 6.15. Техноэласт Фундамент ГИДРО. Обустройство вертикального деформационного шва с центральной гидрошпонкой

1. Праймер
2. Техноэласт Фундамент ГИДРО
3. Слой усиления
4. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
5. Заполнитель полости шва
6. Гернитовый шнур ТехноНИКОЛЬ Фундамент
7. Гидрошпонки ТехноНИКОЛЬ Фундамент ДШВ

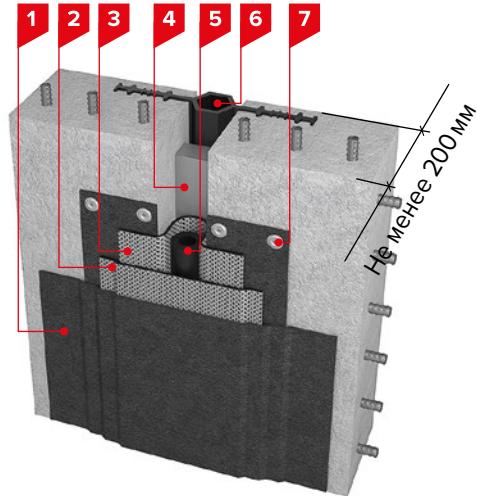


Рис. 6.16. Техноэласт Фундамент ТЕРРА с механическим креплением к основанию. Обустройство вертикального деформационного шва с центральной гидрошпонкой

1. Техноэласт Фундамент ТЕРРА
2. Слой усиления;
3. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
4. Заполнитель полости шва
5. Гернитовый шнур ТехноНИКОЛЬ Фундамент
6. Гидрошпонки ТехноНИКОЛЬ Фундамент ДШ-В
7. Тарельчатый держатель

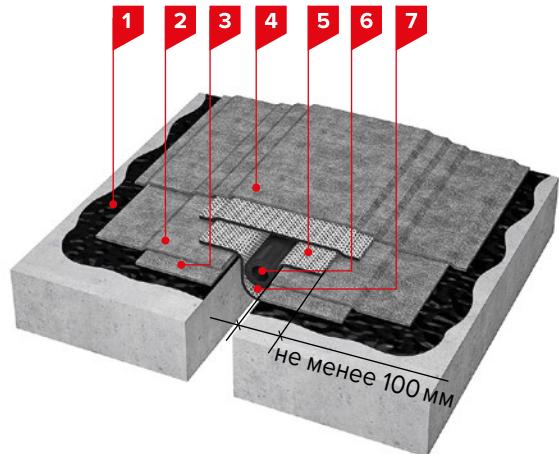


Рис. 6.17. Техноэласт Фундамент. Обустройство горизонтального деформационного шва

1. Праймер
2. Техноэласт Фундамент первый слой
3. Слой усиления
4. Техноэласт Фундамент второй слой
5. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
6. Гернитовый шнур ТехноНИКОЛЬ Фундамент
7. Компенсаторная петля из материала ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС

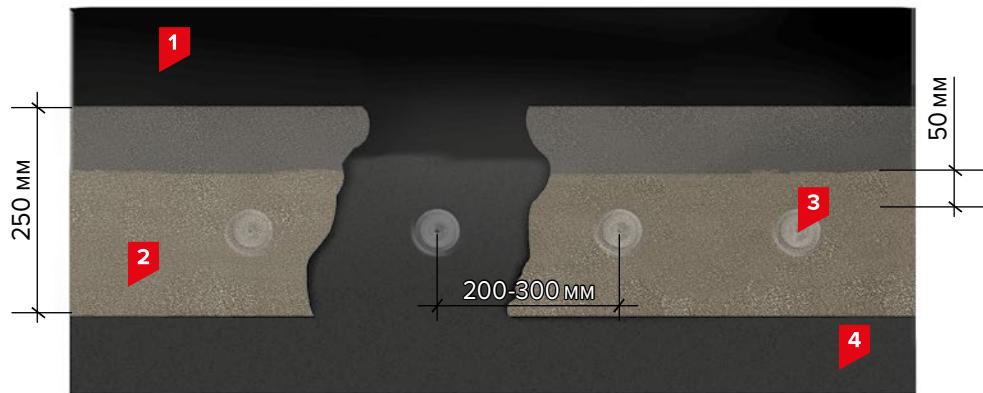


Рис. 6.18. Обустройство гидроизоляционной мембраны в цокольной зоне с применением тарельчатых держателей и бандажной ленты:  
1. Битумный праймер; 2. Бандаж; 3. Тарельчатый держатель; 4. Гидроизоляционная мембрана

## 6.9. Обустройство гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов в цокольной части

**6.9.1.** Гидроизоляционная мембрана заводится выше уровня отметки земли на высоту 0,3–0,5 м.

**6.9.2.** Верхний край гидроизоляционной мембраны крепится к конструкции в цокольной части сооружения механическим способом с применением тарельчатых держателей (либо металлических полос) или профилированной металлической краевой рейкой.

**6.9.3.** Вариант крепления с применением тарельчатых держателей (см. рис. 6.18). Закрепленный тарельчатыми держателями верхний край гидроизоляционной мембраны перекрывается (наплавляется) сплошным бандажом шириной 250 мм (длиной 6–10 м) из нарезанного материала Техноэласт Фундамент или материала Техноэласт МИНИ. При этом следует предварительно прогрунтовать область выше уложенного материала на высоту наплавления бандажа.

**6.9.4.** Вариант крепления с применением металлической краевой рейки показан на рис. 6.19. Зазор между стеной и отгибом краевой рейки заполняется мастикой герметизирующей ТЕХНОНИКОЛЬ №71.

**6.9.5.** В местах внутренних или внешних углов краевую рейку необходимо разрезать. Изгибать рейку в углах нельзя. Край краевой рейки крепится на расстоянии не более 5 мм от угла фундамента. В угловой зоне расстояние между первым и вторым саморезами (считая от угла) – 100 мм, все последующие саморезы устанавливаются с шагом 200–300 мм.

**6.9.4.** В местах разрыва краевой рейки герметик наносится сплошным слоем (без разрыва по краям рейки). Между смежными элементами крепления оставляйте температурный зазор 5–10 мм.

## 6.10. Обустройство гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов в зоне свайного поля

**6.10.1.** Схема устройства горизонтальной гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов в месте примыкания к сваям определяется с учетом необходимых конструктивных расчетов.

**6.10.2.** Если по условиям эксплуатации сваи необходимо, чтобы ее оголовок был выполнен без защитного покрытия (чаще всего это вариант сопряжения железобетонной сваи с монолитным ростверком в виде жесткого защемления), схема обустройства данного узла будет выглядеть следующим образом (см. рис. 6.20).

**6.10.3.** Оголовок сваи должен быть прочным, без каверн, трещин, раковин. Считается, что сама свая является абсолютно водонепроницаемой.

**6.10.4.** По периметру сваи в бетонной подготовке устраивается штраба прямоугольной формы  $\sim 30 \times 20$  мм ( $40 \times 30$  мм). Штраба может формироваться непосредственно при производстве бетонных работ либо создаваться после бетонирования.

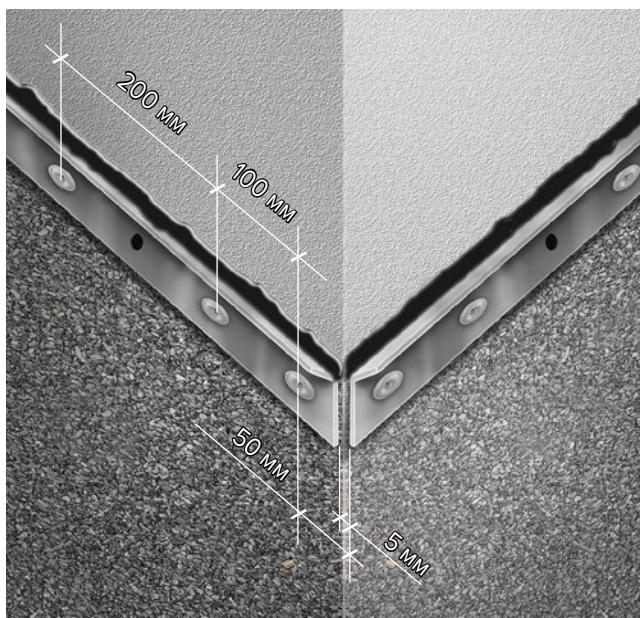


Рис. 6.19. Обустройство гидроизоляционной мембраны в цокольной зоне с применением профилированной краевой рейки

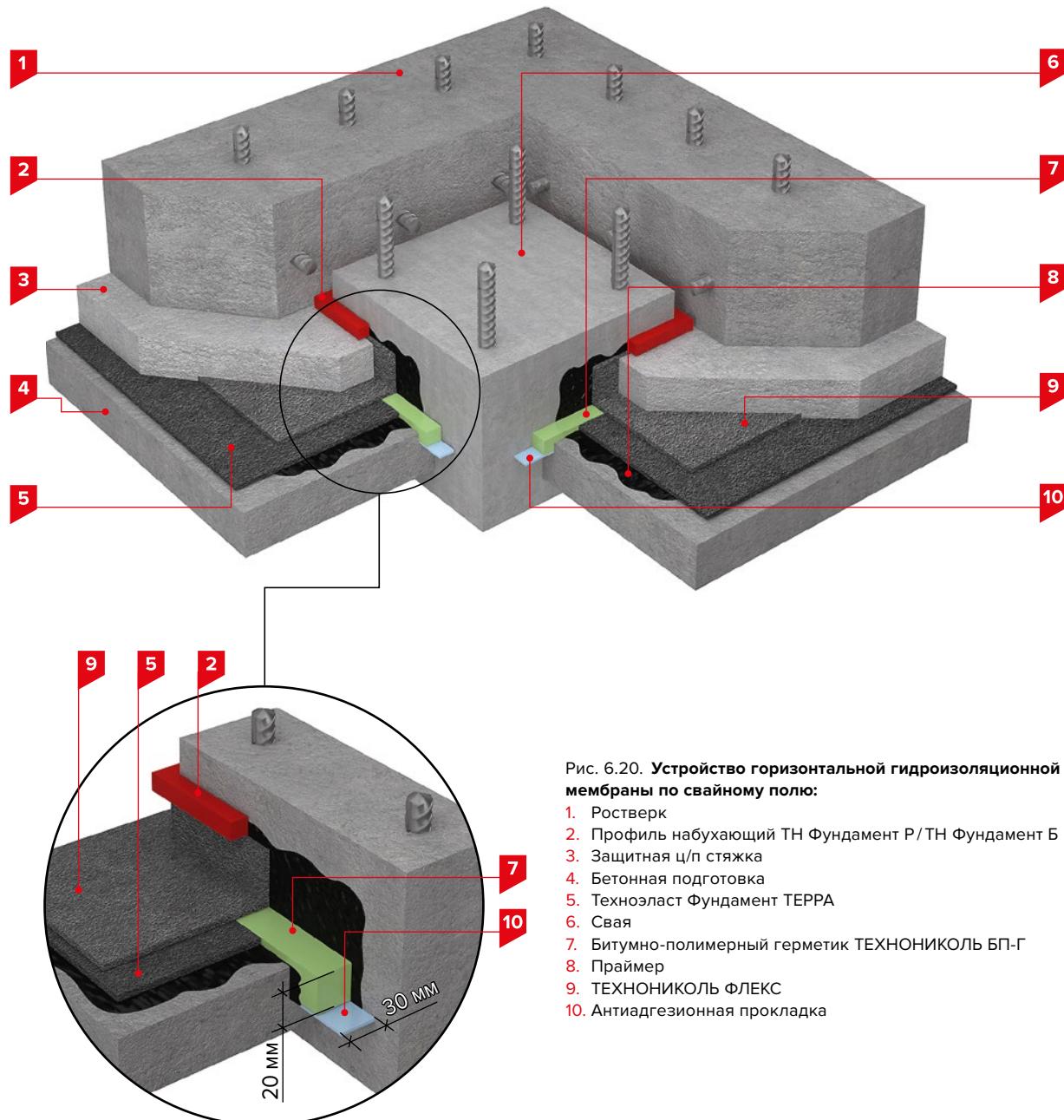


Рис. 6.20. Устройство горизонтальной гидроизоляционной мембраны по свайному полю:

1. Ростверк
2. Профиль набухающий ТН Фундамент Р/ТН Фундамент Б
3. Защитная ц/п стяжка
4. Бетонная подготовка
5. Техноэласт Фундамент ТЕРРА
6. Свай
7. Битумно-полимерный герметик ТЕХНОНИКОЛЬ БП-Г
8. Праймер
9. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
10. Антиадгезионная прокладка

**6.10.5.** Выполняется укладка горизонтальной гидроизоляционной мембраны. При этом края рулонов подрезаются по внешнему контуру штрабы. При свободной укладке материала Техноэласт Фундамент ТЕРРА или Техноэласт Фундамент ФИКС его необходимо в обязательном порядке наплавить по периметру штрабы на ширину 150 мм.

**6.10.6.** После наплавления гидроизоляционной мембраны штраба заполняется битумно-полимерным герметиком ТЕХНОНИКОЛЬ № 42. Предварительно стенки штрабы обрабатываются праймером ТЕХНОНИКОЛЬ № 01. При этом для обеспечения нормальной работы герметика необходимо убрать адгезию с третьей стороной штрабы, для чего используется антиадгезионная прокладка.

**6.10.7.** После полимеризации герметика наплавляют безосновный битумно-полимерный материал ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС. Место нанесения материала на сваю предварительно обрабатывается праймером ТЕХНОНИКОЛЬ № 01.

**6.10.8.** На время производства работ голова сваи защищается от попадания на нее следов битума от герметика, праймера, материала гидроизоляционной мембраны и других материалов, препятствующих адгезии.

**6.10.9.** При шарнирном опирании сваи и ростверка герметизация данного узла обычно выполняется с заведением гидроизоляционной мембраны на голову сваи (см. рис. 6.21).

**6.10.10.** Для гидроизоляции головы сваи в этом случае рекомендуется использовать безосновный битумно-полимерный материал ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС, что позволит качественно выполнить герметизацию этого сложного узла по сваям любой формы.

**6.10.11.** При высокой густоте свайного поля (свайного куста), когда расстояние между соседними сваями очень мало, гидроизоляционную мембрану рекомендуется выполнять по объединяющему ростверку (см. рис. 6.22).

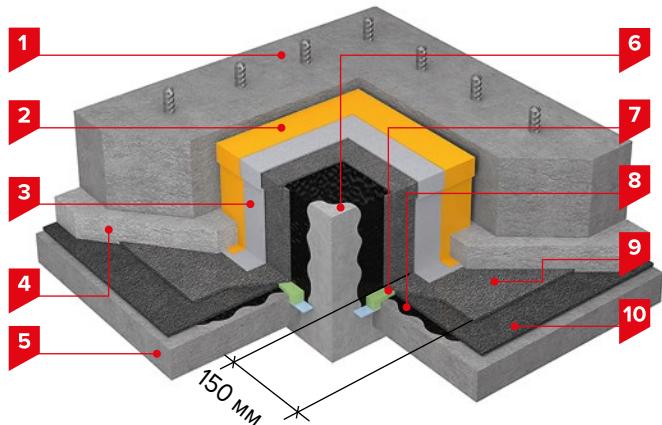


Рис. 6.21. Устройство горизонтальной гидроизоляционной мембраны по свайному полу:

1. Ростверк
2. П/э пленка
3. Геотекстиль 500 г/м<sup>2</sup>
4. Защитная ц/п стяжка
5. Бетонная подготовка
6. Свай
7. Битумно-полимерный герметик ТЕХНОНИКОЛЬ БП-Г
8. Праймер
9. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
10. Техноэласт Фундамент ТЕПРА

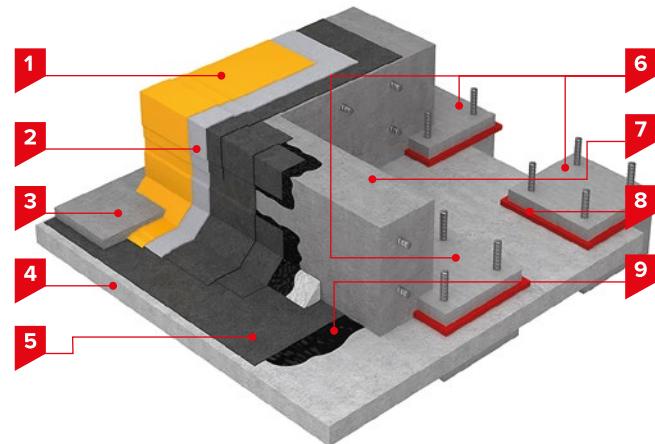


Рис. 6.22. Обустройство гидроизоляционной мембраны в зоне свайного куста:

1. П/э пленка
2. Геотекстиль 500 г/м<sup>2</sup>
3. Защитная ц/п стяжка
4. Бетонная подготовка
5. Техноэласт Фундамент ТЕПРА
6. Сваи
7. Ростверк
8. Профиль набухающий ТН Фундамент Р/ТН Фундамент Б
9. Праймер

## 6.11. Обустройство гидроизоляционной мембраны в приямках:

**6.11.1** Перед укладкой основного слоя гидроизоляционной мембраны необходимо устроить слои усиления на внутренних и внешних углах. Размер полосы усиления – не менее 100 мм в каждую сторону от усиляемого элемента.

**6.11.2.** Слои усиления могут полностью наплавляться по огрунтованному основанию (при работе по сухим поверхностям). При влажности бетонного основания более 5 % по массе, произвести свободную укладку с механическим креплением к основанию при помощи металлических полос или тарельчатых держателей.

**6.11.3** Укладку основного слоя гидроизоляционной мембраны необходимо начинать с нижней части приямка. Материал следует подрезать по периметру приямка, не поднимая на его стенки. По периметру приямка гидроизоляционная мембрана наплавляется на слои усиления.

**6.11.4** Не рекомендуется укладывать материал одним рулоном при перемене направления укладки больше двух раз, так как в этом случае существует большая вероятность образования зон непроплава и отслоения материала от основания. Чтобы избежать образования таких дефектов, рекомендуется разрезать рулон на более короткие заготовки.

**6.11.5** После устройства гидроизоляционной мембраны в нижней части приямка, следует произвести устройство гидроизоляционной мембраны на вертикальных стенах приямка. Наплавление начинается с нижней точки приямка, постепенно поднимаясь вверх (см. рис. 6.23).

**6.11.6** Затем производится укладка гидроизоляционной мембраны с горизонтальной поверхности на вертикальные стенки приямка с заведением поперечного нахлеста на 150 мм на стенки приямка (см. рис. 6.24).

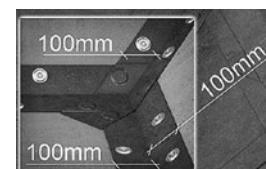


Рис. 6.23. Обустройство гидроизоляционной мембраны в зоне приямка

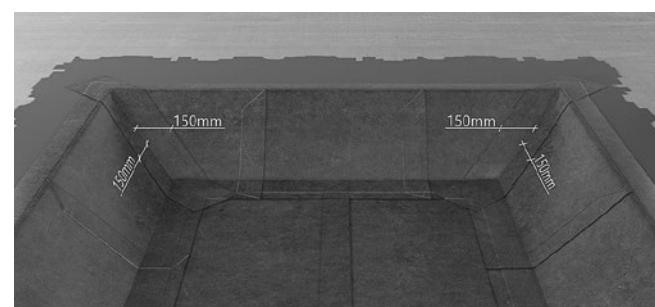


Рис. 6.24. Обустройство гидроизоляционной мембраны в зоне приямка

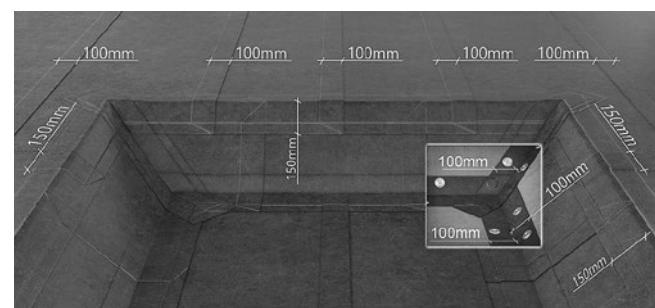


Рис. 6.25. Обустройство гидроизоляционной мембраны в зоне приямка

# 7. Особенности укладки гидроизоляционной мембраны из битумно-полимерных рулонных материалов в котлованах с вертикальным ограждением

## 7.1 Возможные варианты устройства котлованов

**7.1.1.** Конструктивные решения подземных и заглубленных сооружений, а также способы их устройства зависят от объемно-планировочных решений, назначения конструкции и ее глубины заложения, инженерно-геологических условий в районе строительства, климатических и сейсмических условий строительства, действующих нагрузок, наличия близрасположенных зданий и сооружений.

**7.1.2.** Типы котлованов, обустраиваемых открытым способом:

- котлован с вертикальным ограждением (см. рис. 7.1а);
- котлован с откосами (см. рис. 7.1б).

**7.1.3.** Большинство сооружений строится в котлованах с откосами (см. рис. 7.1б). В таких случаях гидроизоляционная мембрана устраивается непосредственно на конструкцию фундамента методом наплавления (см. п. 4) или методом свободной укладки (см. п. 5).

**7.1.4.** Котлован с вертикальным ограждением (см. рис. 7.1а, стена в грунте, шпунтовое ограждение, буросякующие/бурокасательные сваи и т.д.) обустраивают в случаях:

- ограниченного пространства в районе строительства, когда работы ведутся вблизи существующих зданий и сооружений;
- большой глубины заложения конструкции;
- в сложных гидрогеологических условиях.

**7.1.5.** В данном случае гидроизоляционная мембрана устраивается на подготовленную поверхность вертикального ограждения котлована.

## 7.2 Особенности различных методов укладки битумно-полимерных рулонных материалов в котлованах с вертикальным ограждением

**7.2.1.** Монтаж традиционных гидроизоляционных материалов на подготовленное вертикальное ограждение котлована может осуществляться методами наплавления или механической фиксации (свободной укладки). При таких вариантах монтажа необходимо устраивать слой скольжения из комбинации материалов: геотекстильное полотно + полиэтиленовая пленка, между гидроизоляционной мембраной и несущим основанием конструкции,

который позволяет эффективно эксплуатировать гидроизоляционное покрытие при осадке несущих конструкций сооружения относительно ограждающих конструкций котлована (см. рис. 7.2).

**ВАЖНО!** Геотекстильное полотно защищает гидроизоляционную мембрану от возможного механического повреждения (например, при монтаже арматурного каркаса). Полиэтиленовая пленка, в свою очередь, защищает геотекстиль от жидких компонентов бетонной смеси.

**7.2.2.** Особенностью данной технологии является отсутствие адгезионного сцепления гидроизоляционной мембраны с конструктивом. И в этом случае существует риск распространения воды по всей площади фундамента между конструктивом и гидроизоляционным покрытием при возможном его повреждении (см. п. 2.2.5).

**7.2.3.** Также необходимо учитывать, что при переходе гидроизоляционного полотна с бетонной подготовки на вертикальное ограждение котлована в зоне подошвы фундамента, а также в цокольной зоне при переходе с вертикального ограждения котлована обратно на конструкции фундамента, требуется предусматривать



Рис. а



Рис. б

Рис. 7.1. Типы котлованов, обустраиваемых открытым способом  
а) котлован с вертикальным ограждением; б) котлован с откосами

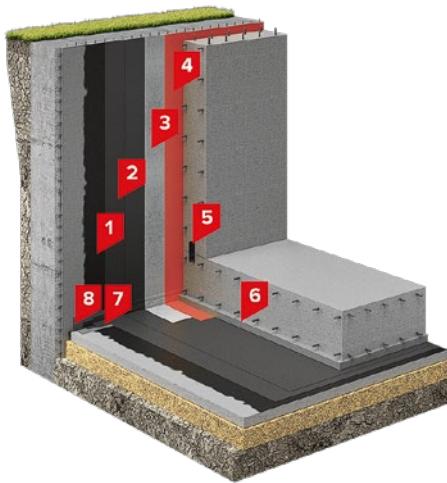


Рис. 7.2. Система ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Оптима. Обустройство гидроизоляционной мембраны, укладываемой методом наплавления в котлованах с вертикальным ограждением

1. Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01
2. ТЕХНОЭЛАСТ ФУНДАМЕНТ
3. Геотекстиль иглопробивной термофиксированный ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500
4. Пленка ТехноНИКОЛЬ МАСТЕР БАРЬЕР 1.0
5. Гидрошпонка ТехноНИКОЛЬ Фундамент ТПС
6. Защитная стяжка
7. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
8. ТЕХНОЭЛАСТ ФУНДАМЕНТ

компенсаторные петли (деформационные швы), которые компенсируют сдвиговые нагрузки в гидроизоляционной мемbrane, возникающие при осадке несущих конструкций сооружения относительно вертикальных ограждающих конструкций котлована (см. рис. 7.3).

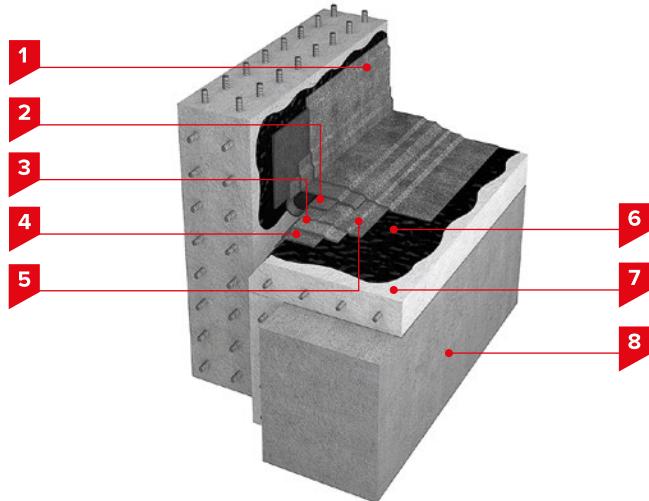


Рис. 7.3. Устройство компенсаторных петель

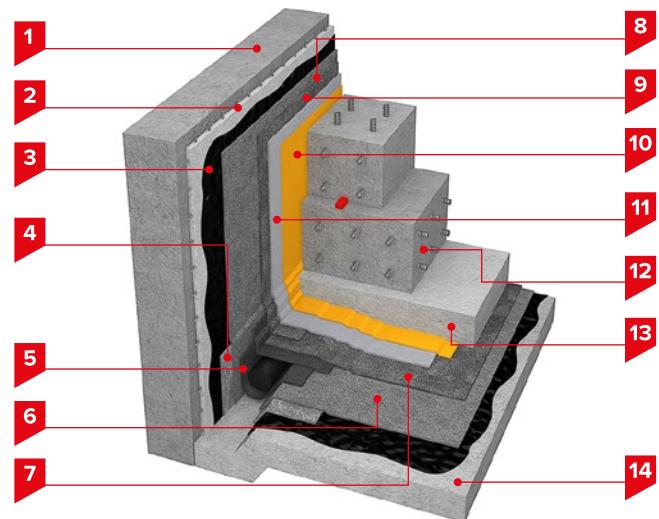
а) в зоне подошвы фундамента

1. Технозласт Фундамент
2. ТехноНиколь ФЛЕКС
3. Вертикальная мембрана первый слой
4. Слой усиления
5. Вертикальная мембрана второй слой
6. Праймер
7. Выравнивающий штукатурный слой
8. Ограждающая конструкция котлована

**7.2.4. Альтернативной традиционным способам укладки гидроизоляционной мембраны на вертикальной поверхности котлованов с вертикальным ограждением, является метод «обратной адгезии», т.е. сцепления гидроизоляционного материала со свежеуложенным бетоном. Данная технология позволяет обеспечить адгезионное сцепление гидроизоляционной мембраны с конструктивом и имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами монтажа:**

- отсутствие пустот между гидроизоляционной мембраной и конструктивом (см. рис. 2.5);
- отсутствие компенсаторных петель в цокольной зоне и зоне подошвы фундамента.

**ВАЖНО!** Данная технология существенно упрощает гидроизоляционный контур, т.к. обустройство компенсаторных петель – очень ответственный этап работ, который требует высокой квалификации подрядной организации. В случае применения материала с обратной адгезией к основанию обеспечивается сплошное сцепление между гидроизоляционным материалом и вертикальными конструкциями фундамента на всю глубину заложения. При осадке здания гидроизоляционная мембрана «осаживается» вместе с несущими конструкциями сооружения без её повреждения. По этой же причине отсутствует необходимость в устройстве компенсаторных петель на стыках вертикальной и горизонтальной частей гидроизоляционного полотна, а также в цокольной зоне.



б) в зоне подошвы фундамента

1. Ограждающая конструкция котлована
2. Выравнивающий штукатурный слой
3. Праймер
4. Слой усиления
5. Технозласт ФЛЕКС
6. Горизонтальная мембрана первый слой
7. Горизонтальная мембрана второй слой
8. Вертикальная мембрана первый слой
9. Вертикальная мембрана второй слой
10. П/э пленка
11. Геотекстиль 500 г/м<sup>2</sup>
12. Фундаментная плита
13. Защитная ц/п стяжка
14. Бетонная подготовка

**7.2.5.** Для конструкций, возводимых в котлованах с вертикальным ограждением, был разработан уникальный материал Техноэласт Фундамент Адгезив, который за счёт специальной фракционированной крупнозернистой посыпки имеет обратное адгезионное сцепление со свежеуложенным бетоном, а на его основе разработано системное решение ТН-Фундамент СВГ Адгезив (см. рис. 7.4).

### 7.3 Особенности подготовки поверхности при работе с битумно-полимерным рулонным материалом Техноэласт Фундамент Адгезив

**7.3.1.** Укладка горизонтальной гидроизоляционной мембраны осуществляется по предварительно подготовленной поверхности (см. п. 3) согласно рекомендациям указанных в пункте 4.1.

**7.3.2.** Перед укладкой гидроизоляционной мембраны на поверхности вертикального ограждения котлована необходимо качественно выровнять поверхность. Высоты обустройства выравнивающего слоя – максимальная высота заведения элементов гидроизоляционного покрытия, плюс 500–1000 мм.

**7.3.3.** После набора выравнивающим слоем проектной прочности, приступают к укладке слоя скольжения. Слой скольжения состоит из комбинации трех материалов:

- Полиэтиленовая пленка ТЕХНОНИКОЛЬ МАСТЕР БАРЬЕР 1.0;
- Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500;
- Противопожарная защитная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА ПРОФ НГ.

**7.3.4.** Полиэтиленовая пленка (см. рис. 7.5 а) защищает слой скольжения от намокания и продуктов выщелачивания бетона. Даже несмотря на строительное водопонижение фильтрация воды через вертикальные ограждения котлована – достаточно частое явление (см. рис. 7.5 б).

**7.3.5.** Геотекстильное полотно (см. рис. 7.6 а) нивелирует наличие неровностей в выравнивающем слое (см.

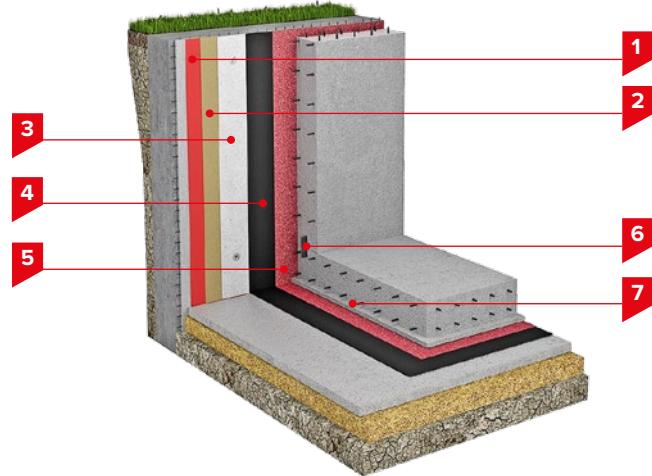


Рис. 7.4. Система ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Адгезив

1. Пленка ТЕХНОНИКОЛЬ МАСТЕР БАРЬЕР 1.0
2. Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500
3. Защитная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА ПРОФ НГ
4. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент Терра
5. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт Фундамент Адгезив
6. Гидрошпонка ТН Фундамент ТПС-В 140-1
7. Защитная стяжка

рис. 7.6 б), что позволяет защитить гидроизоляционную мембрану от повреждений при осадке строительных конструкций относительно вертикального ограждения котлована.

**7.3.6.** Противопожарная мембрана (см. рис. 7.7 а) защищает элементы слоя скольжения от воздействия огня от пламени горелки при работах по укладке битумно-полимерных рулонных материалов (см. рис. 7.7 б).

**7.3.7.** Помимо защитных функций элементы слоя скольжения образуют три плоскости скольжения по которым гидроизоляционная мембрана «осаживается» без повреждения совместно с несущими конструкциями фундамента относительно вертикального ограждения котлована:

- Первая плоскость скольжения – «Гидроизоляционная мембрана – Противопожарная мембрана»;
- Вторая плоскость скольжения – «Противопожарная мембрана – Геотекстильное полотно»;



Рис. 7.5. Элементы слоя скольжения  
а) полиэтиленовая пленка ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА БАРЬЕР 1.0



б) фильтрация воды через выравнивающий слой вертикального ограждения котлована



Рис. 7.6. Элементы слоя скольжения

а) геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500



Рис. 7.7. Элементы слоя скольжения

а) противопожарная защитная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА ПРОФ НГ

— Третья плоскость скольжения – «Геотекстильное полотно – Полиэтиленовая пленка».

**7.3.8.** Слой скольжения крепится в верхней точке выравнивающего слоя (см. рис. 7.8 а). Тип крепежа подбираются исходя из условий надежного удержания всех элементов слоя на вертикальной плоскости, а также удобного и быстрого его демонтажа (см. рис. 7.8 б). Обычно количество крепежа составляет 2–3 шт. на пологонный метр.

б) неровности в выравнивающем слое вертикального ограждения котлована



б) повреждения от пламени горелки слоя скольжения при отсутствии противопожарной мембраны

**ВАЖНО!** Все крепежи в данной системе являются временными и предназначены для удержания слоев гидроизоляционной системы на вертикальной поверхности до момента бетонирования конструкций фундамента! После бетонирования несущих элементов все крепежи должны быть демонтированы. Пренебрежение данной операцией может привести к повреждению слоя скольжения и гидроизоляционной мембраны.

**7.3.9.** Элементы слоя скольжения укладываются каскадом, чтобы состыковать соответствующие слои



Рис. 7.8. Крепление слоя скольжения

а) временное крепление элементов слоя скольжения и гидроизоляционной мембраны



б) временное крепление слоя скольжения с учетом удобства его последующего демонтажа

вышележащих и нижележащих захваток. Крепление может происходить как каждого элемента слоя скольжения отдельно, так и для всех сразу.

## 7.4 Обустройство первого слоя гидроизоляционной мембранны в котлованах с вертикальным ограждением

**7.4.1.** Первый слой гидроизоляционной мембранны выполняется из битумно-полимерного рулонного материала Техноэласт Фундамент Терра. Рулоны первого слоя механически фиксируются к выравнивающему слою вертикального ограждения котлована поверх слоя скольжения, ниже мест фиксации слоя скольжения примерно на 200 мм (см. рис. 7.9). Боковой нахлест для рулонов первого слоя составляет не менее 100 мм.

**7.4.2.** После установки временных крепежей (2–4 шт. на погонный метр) в первый слой гидроизоляционной мембранны необходимо проплавить швы в нахлестах полотнищ материала с помощью газовой горелки. Сохраняются все правила проведения работ по наплавлению битумно-полимерных рулонных материалов и правила контроля качества.

**7.4.3.** Далее производитсястыковка первого слоя вертикальной гидроизоляционной мембранны с горизонтальной гидроизоляционной мембранный. В зонестыка битумно-полимерный материал укладывается под 90 градусов без устройства галтели с величиной нахлеста примерно 150 мм (см. рис. 7.10).

## 7.5 Обустройство второго слоя гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерного рулонного материала Техноэласт Фундамент Адгезив в котлованах с вертикальным ограждением

**7.5.1.** Укладку второго слоя гидроизоляционной мембранны из материала Техноэласт Фундамент Адгезив производят методом полного наплавления по первому слою (см. рис. 7.11 а). Следует удалить временные крепежные элементы, попадающие в зону наплавления материала Техноэласт Фундамент Адгезив.



Рис. 7.11. Укладка второго слоя гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерного рулонного материала Техноэласт Фундамент Адгезив

а) наплавление материала Техноэласт Фундамент Адгезив

**7.5.2.** Второй слой гидроизоляционной мембранны Техноэласт Фундамент Адгезив рекомендуется не доводить до обреза рулонов первого слоя не менее чем на 500 мм (см. рис. 7.11 б).

**ВАЖНО!** Второй слой гидроизоляционной мембранны не фиксируется к выравнивающему слою вертикального ограждения котлована механически. Он связан с рулонами первого слоя только адгезионным сцеплением. Поэтому, количество временных крепежей первого слоя подбирается исходя из общего веса двухслойной гидроизоляционной мембранны.



Рис. 7.9. Крепление первого слоя гидроизоляционной мембранны



Рис. 7.10. Узелстыковки горизонтальной и вертикальной гидроизоляционной мембранны



б) разбежка между торцевыми рулонами первого и второго слоя

**7.5.3.** Далее производитсястыковка второго слоя вертикальной гидроизоляционной мембранны с горизонтальной гидроизоляционной мембранны с величиной нахлеста примерно 200 мм. Общий вид узла обустройства гидроизоляционной мембранны в зоне подошвы фундамента показан на рисунке 7.12.

**7.5.4.** Расстояние между боковымистыками полотнищ рулонных битумно-полимерных материалов в смежных слоях должно быть ровно 300 мм (рис. 7.13). Такая раскладка позволяет уложить рулоны битумно-полимерных материалов без образования крестообразных швов.

## 7.6 Развязка арматурного каркаса, установка опалубки и бетонирование несущих конструкций фундамента

**7.6.1.** В период проведения работ по развязке арматурного каркаса вертикальная гидроизоляционная мембрана остается без дополнительной защиты. Именно поэтому в данной системе применяется комбинация материалов Техноэласт Фундамент Терра + Техноэласт Фундамент Адгезив. Данная двухслойная гидроизоляционная мембрана имеет показатель на динамический пробой – 6000 мм (сопротивление динамическому пропадливанию – показатель характеризующий сохранение водонепроницаемости материала после падения груза массой 500 гр с определенной высоты). А, например, однослойная гидроизоляционная мембрана из материала Техноэласт Фундамент Терра – 2000 мм.

**7.6.2.** При монтаже арматурного каркаса в непосредственной близости от гидроизоляционной мембранны не рекомендуется применять методы сварки во избежание повреждения битумно-полимерных рулонных материалов.

**7.6.3.** При формировании защитного слоя бетона несущих конструкций фундамента не рекомендуется применять материалы и приспособления, которые могут повредить гидроизоляционное покрытие.

**7.6.4.** Варианты установки опалубочных щитов должны исключать повреждение гидроизоляционной мембранны как на горизонтальной поверхности, так и на вертикальной.

**7.6.5.** Перед проведением работ по бетонированию строительных конструкций необходимо защитить выступающую часть гидроизоляционной мембранны и слоев скольжения (не попадающие в зону бетонирования) от загрязнения элементами бетонной смеси. Для этих целей применяют п/э пленку (см. рис. 7.14), либо другие подручные материалы. Пренебрежение данной операцией может привести к потере адгезионного сцепления между гидроизоляционной мембранны и конструктивом.

**7.6.6.** Для набора проектных показателей силы адгезионного сцепления гидроизоляционной мембранны с конструкциями фундамента, рекомендуется выдержать уложенный бетон в опалубке не менее 14 суток (при нормальных условиях твердения) до набора им 50–70% проектной прочности.

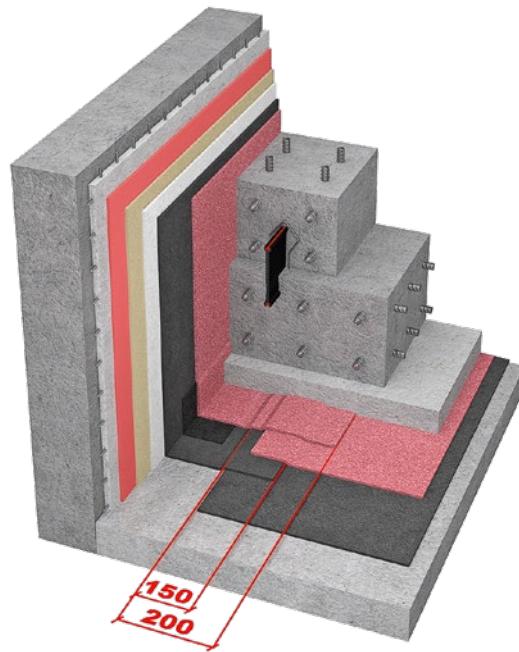
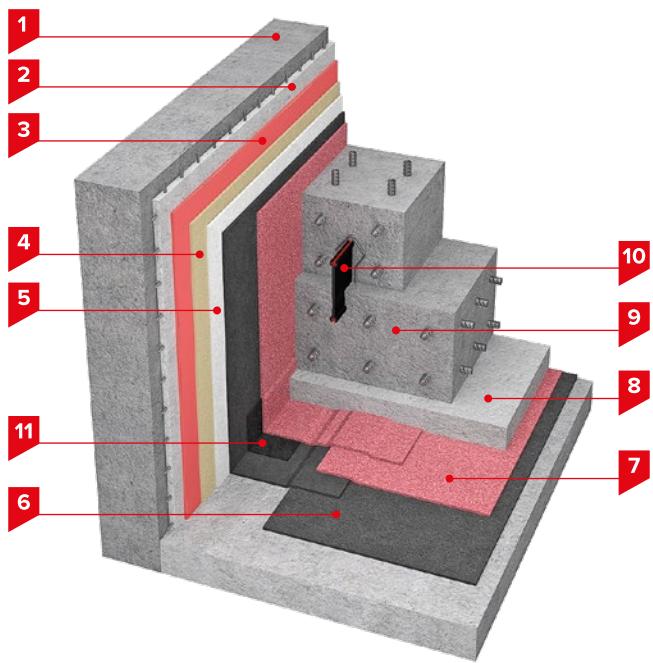


Рис. 7.12. Обустройство гидроизоляционной мембранны в зоне подошвы фундамента

- |  |   |
|--|---|
| 1. Ограждающая конструкция котлована           | 7. Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ                 |
| 2. Выравнивающий штукатурный слой              | 8. Защитная ц/п стяжка                          |
| 3. Пленка ТехноНИКОЛЬ МАСТЕР БАРЬЕР 1.0        | 9. Фундаментная плита                           |
| 4. Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500 | 10. Гидрошпонка ТН Фундамент ТПС                |
| 5. Защитная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ Альфа ПРОФ НГ | 11. Слой усиления из ТЕХНОЭЛАСТ ФУНДАМЕНТ ТЕРРА |
| 6. Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА                  |   |

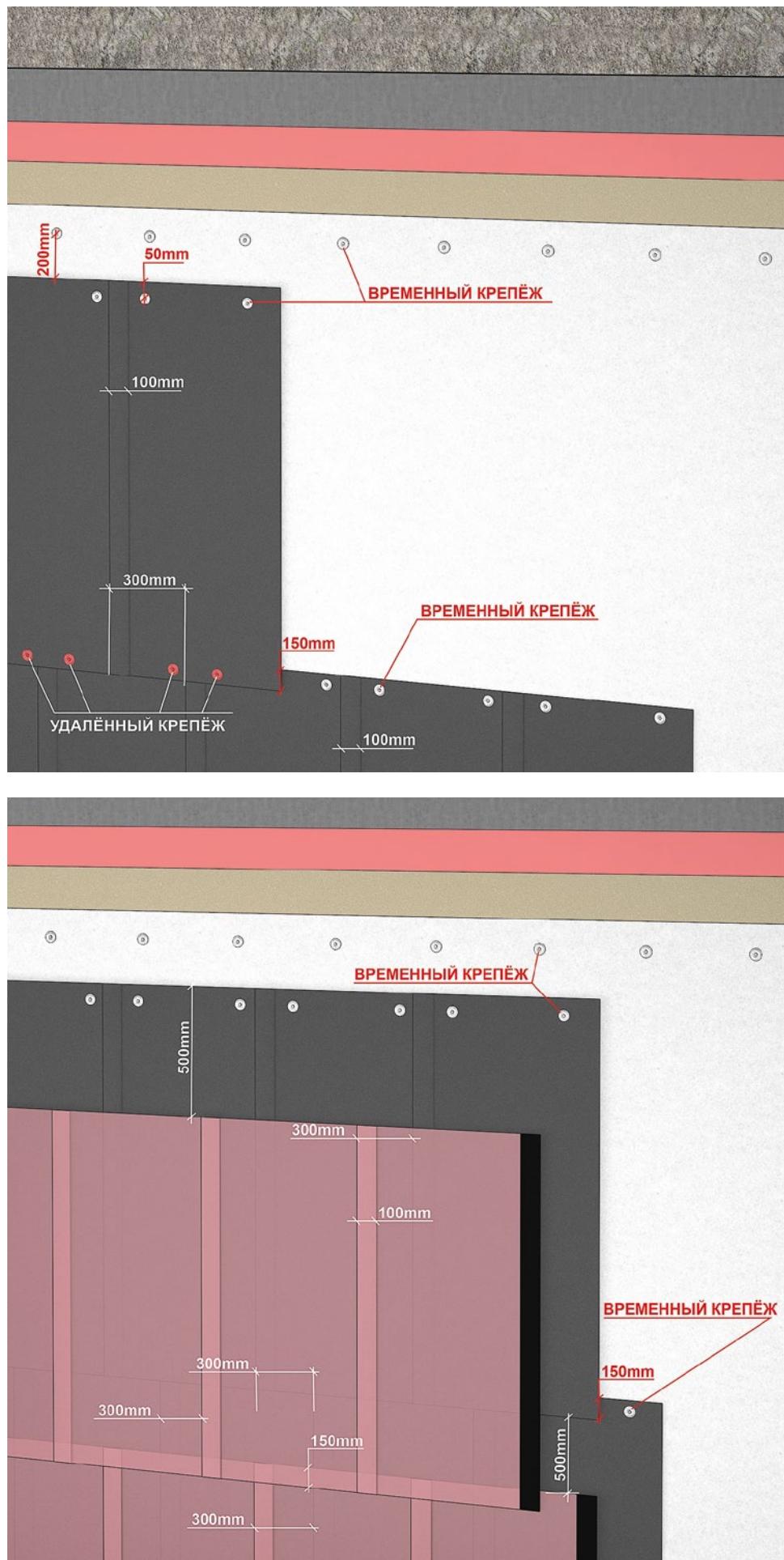


Рис. 7.13. Раскладка смещения рулона первого и второго слоя смежных захваток



Рис. 7.14. Защита выступающей части гидроизоляционной системы перед бетонированием от загрязнения жидкими компонентами бетонной смеси

а) защита материала Техноэласт Фундамент Адгезив п/э пленкой



б) загрязнение нижней захватки материала Техноэласт Фундамент Адгезив бетонной смесью

## 7.7 Устройство гидроизоляционной мембраны в зоне перехода котлована с вертикальным ограждением на котлован с откосами

**7.7.1.** Если на строительной площадке котлован обустраивается совмещенным способом, то рекомендуется сначала выполнять работы по возведению строительных конструкций в зоне котлована с вертикальным ограждением.

**7.7.2.** К выровненной поверхности вертикального ограждения котлована плотно приставляется опалубка, ширина которой должна быть не менее 500 мм. Слои скольжения по опалубке не устраивают, гидроизоляционная мембрана временно крепится непосредственно на щит опалубки выше уровня бетонирования (см. рис. 7.15 а).

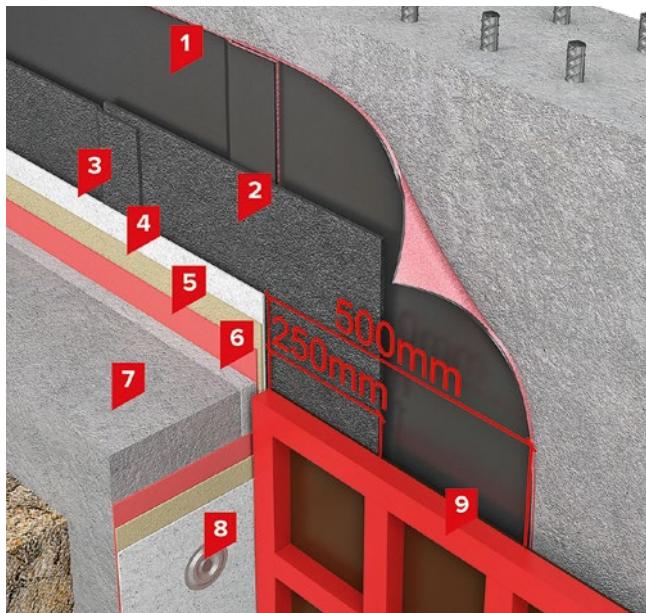
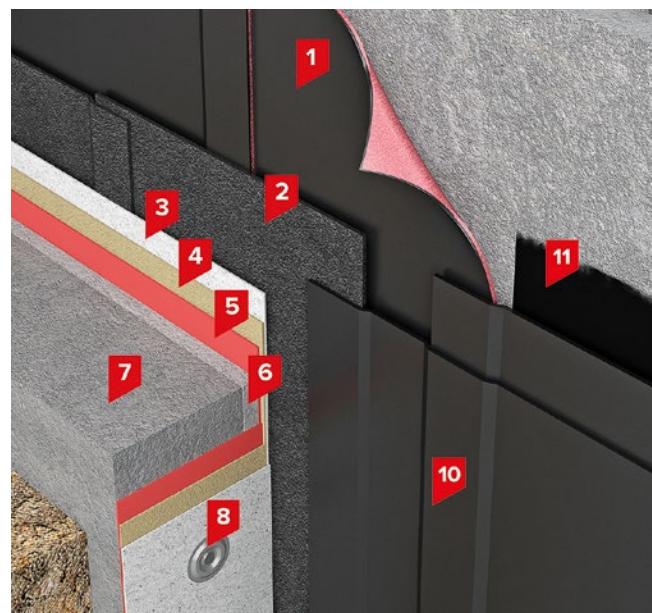


Рис. 7.15. Обустройство гидроизоляционной мембраны в зоне перехода котлована с вертикальным ограждением на котлован с откосами

а) установка опалубки в зоне перехода



б) снятие опалубки истыковка материала с обратной адгезией с наплавляемыми битумно-полимерными рулонными материалами

1. Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ
2. Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА
3. Защитная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ Альфа ПРОФ НГ
4. Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500
5. Пленка ТехноНИКОЛЬ МАСТЕР БАРЬЕР 1.0
6. Выравнивающий штукатурный слой

7. Ограждающая конструкция котлована
8. Крепежный элемент
9. Опалубка
10. Техноэласт ФУНДАМЕНТ
11. Праймер

## 7.8 Обустройство трубных проходок в системах котлованов с вертикальным ограждением

**7.8.1.** Герметизация трубных проходок рекомендуется осуществлять с применением специальных вводов заводского изготовления (см. рис. 7.16).

**ВАЖНО!** При герметизации трубных проходок в системах с вертикальным ограждением котлована необходимо предусматривать в конструкциях фундамента технологические отверстия для предотвращения среза трубной проходки при осадке сооружения. Размеры технологических отверстий подбираются исходя из максимальной величины осадки здания. В качестве эластичного заполнителя могут использоваться вспененный полиэтилен, герметики и т.д.

## 7.9 Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в зоне деформационного шва

**7.9.1.** Обустройство гидроизоляционной мембранны в зоне деформационного шва на горизонтальной поверхности – см. пункт 6.7.1.

**7.9.2.** Для обеспечения сохранности компенсаторной петли, которая устраивается из безосновного битумно-полимерного рулонного материала ТЕХНОНИКОЛЬ Флекс, ее необходимо располагать наружу в подготовленную полость в выравнивающем слое вертикального ограждения котлована (см. рис. 7.17).

**7.9.3.** При герметизации деформационных швов в данной системе используются только внутренние гидрошпонки. Информацию по гидрошпонкам серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент можно найти в нашем новом руководстве – [https://nav.tn.ru/documents/des\\_oper\\_inst/ast\\_manual\\_gidroshponki\\_tn\\_jb\\_konstr/](https://nav.tn.ru/documents/des_oper_inst/ast_manual_gidroshponki_tn_jb_konstr/)

**ВАЖНО!** Внешние гидрошпонки не применяются в данной системе из-за невозможности обеспечить надежное их крепление к гидроизоляционной мембрани.

## 7.10. Обустройство гидроизоляционной мембранны из битумно-полимерных рулонных материалов в цокольной части

**7.10.1.** Для правильного обустройства гидроизоляционной мембранны в цокольной зоне необходимо вывести рулоны гидроизоляционной мембранны с обратной адгезией выше уровня гребня вертикального ограждения котлована не менее, чем на 300 мм.

**7.10.2.** Крепление гидроизоляционной мембранны следует осуществлять на временно установленную опалубку. При этом следует учитывать, что торцы рулона первого слоя Техноэласт Фундамент Терра должны быть

расположены ниже торцов рулона второго слоя Техноэласт Фундамент Адгезив не менее, чем на 500 мм (см. рис. 7.18 а).

**7.10.3.** Крепление гидроизоляционной мембранны с обратной адгезией к опалубке временное, тип крепежа следует выбирать исходя из удобства производства работ. Сначала необходимо выполнить временное крепление рулона первого слоя Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА к опалубке.

**7.10.4.** При наплавлении рулона второго слоя Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ временный крепеж рулона первого слоя следует удалить, и перенести на рулоны второго слоя.

**7.10.5.** Материал Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ полностью наплавляется по первому слою, и сплавляется в швах выше уровня первого слоя.

**7.10.6.** После проведения бетонных работ и набора бетоном необходимой прочности по уложенному гидроизоляционному ковру из материалов Техноэласт Фундамент Терра + Техноэласт Фундамент Адгезив, наплавляются слои гидроизоляционного ковра из битумно-полимерного рулонного материала Техноэласт Фундамент в два слоя (см. рис. 7.18 б).

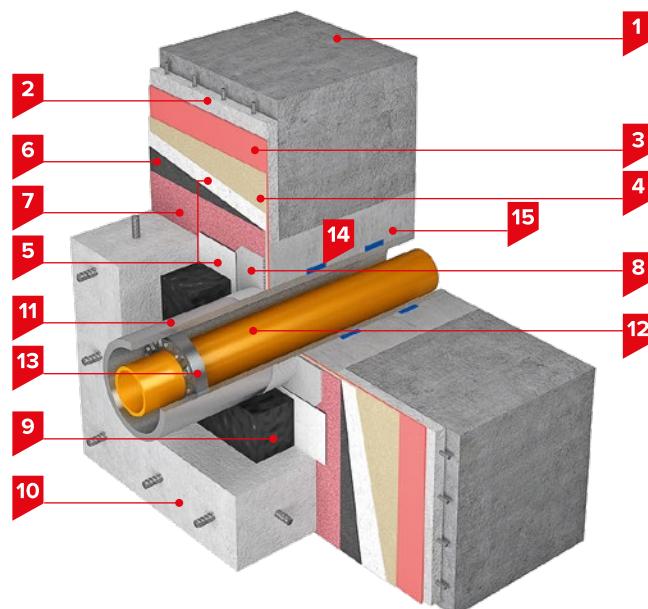
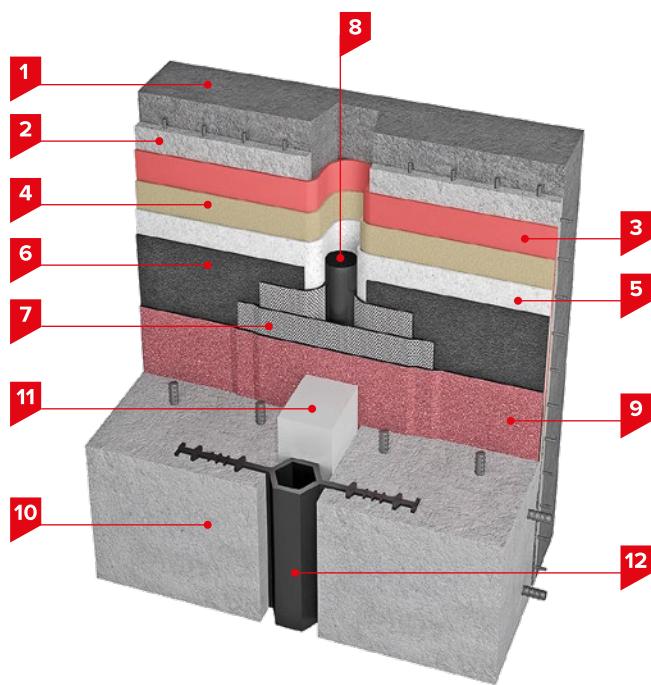


Рис. 7.16. Обустройство трубной проходки в котлованах с вертикальным ограждением

1. Ограждающая конструкция котлована
2. Выравнивающий штукатурный слой
3. П/э пленка
4. Геотекстиль 500 г/м<sup>2</sup>
5. Стеклоткань Альфа ПРОФ НГ
6. Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА
7. Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ
8. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
9. Битумно-полимерный герметик (БП-Г)
10. Фундаментная стена
11. Гильза
12. Труба
13. Внутренний герметизирующий элемент
14. Профиль набухающий ТЕХНОНИКОЛЬ ФУНДАМЕНТ
15. Ремонтный состав полимерцементный

**7.10.7.** Крепление гидроизоляционной мембраны в цокольной части фундамента осуществляется согласно пункта 6.9.

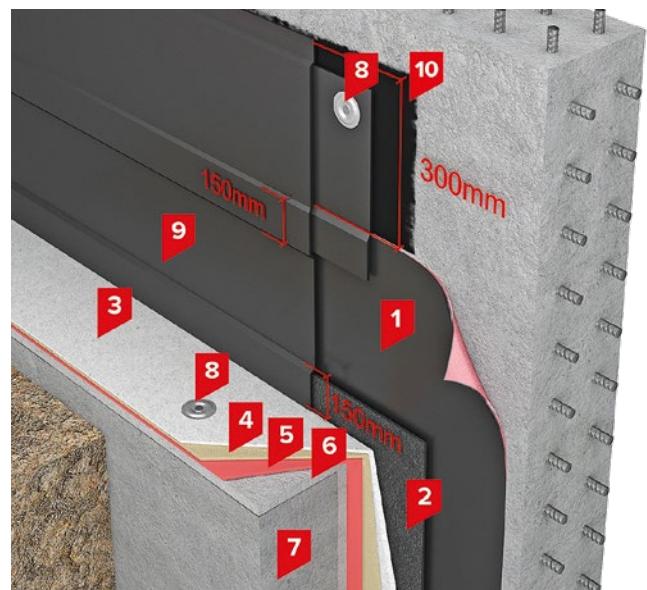
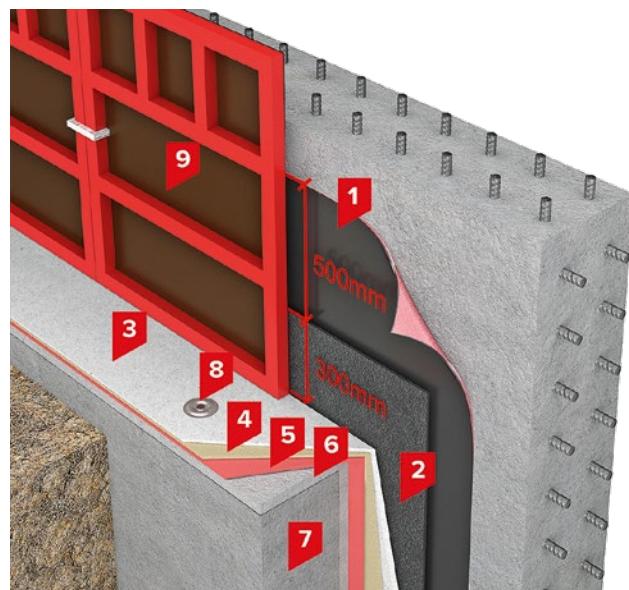


**Рис. 7.17. Устройство гидроизоляционной мембраны в зоне перехода котлована с вертикальным ограждением на котлован с откосами**  
**а) схема обустройства деформационного шва в котлованах с вертикальным ограждением**

1. Ограждающая конструкция котлована
2. Выравнивающий штукатурный слой
3. П / э пленка
4. Геотекстиль 500 г / м<sup>2</sup>
5. Стеклоткань Альфа ПРОФ НГ
6. Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА

**б) обустройство деформационного шва в системе ТН-Фундамент СВГ Адгезив**

7. ТЕХНОНИКОЛЬ ФЛЕКС
8. Герметизирующий шнур ТН Фундамент
9. Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ
10. Фундаментная стена
11. Заполнитель полости шва
12. Гидроизоляционные гильзы ТехноНИКОЛЬ Фундамент ДШВ



**Рис. 7.18. Обустройство гидроизоляционной мембраны в цокольной зоне**  
**а) обустройство опалубки в цокольной зоне**

1. Техноэласт ФУНДАМЕНТ АДГЕЗИВ
2. Техноэласт ФУНДАМЕНТ ТЕРРА
3. Защитная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ Альфа ПРОФ НГ
4. Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ 500
5. Пленка ТехноНИКОЛЬ МАСТЕР БАРЬЕР 1.0

**б) обустройство гидроизоляции в цокольной зоне с применением тарельчатых держателей и бандажной ленты**

6. Выравнивающий штукатурный слой
7. Ограждающая конструкция котлована
8. Крепежный элемент
9. Опалубка
10. Праймер

# 8. Приложение

## Приложение 1

### Физико-механические характеристики материалов серии Техноэласт Фундамент

Показатель	Техноэласт Фундамент	Техноэласт Фундамент ГИДРО	Техноэласт Фундамент ФИКС	Техноэласт Фундамент ТЕРРА	Техноэласт Фундамент АДГЕЗИВ	ТЕХНО- НИКОЛЬ ФЛЕКС
Толщина, мм, ( $\pm 5\%$ ), ГОСТ EN 1849-1	4,0	5,0	—	—	—	—
Масса*, кг/м <sup>2</sup> , ( $\pm 5\%$ ), ГОСТ EN 1849-1	5,0	6,3	4,0	5,0	6,3	5,5
Максимальная сила растяжения (вдоль/поперек), Н, ( $\pm 200$ Н)***, ГОСТ 31899-1	800/600	800/800	800/800	1200/1100	1200/1100	—
Относительное удлинение до разрыва в продольном/поперечном направлении %, не менее	—	—	—	—	—	1000/1000
Масса вяжущего с наплавляемой стороны, кг/м <sup>2</sup> , не менее, ГОСТ 2678	2,0	2,0	—	2,0	2,0	—
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более, ГОСТ 2678	1	1	1	1	1	1
Температура гибкости на брусе R=15 мм и R=25 мм, С, ГОСТ 2678	-25	-25	-25	-25	-25	-25
Водонепроницаемость при давлении 0,2 МПа в течение 2 ч, ГОСТ 2678	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает
Сопротивление динамическому продавливанию, мм, ГОСТ 31897	2000****	2000	—	2000	2000	—
Сопротивление статическому продавливанию, кг, ГОСТ EN 12730	20****	20	—	20	20	—
Сопротивление раздиру стержнем гвоздя, вдоль/поперек, мм, ГОСТ 31898-1	—	—	200/—	240/—	240/—	—
Теплостойкость, С, ГОСТ EN 1110	100	100	100	100	100	—
Температура размягчения КиШ, °С, не менее	—	—	—	—	—	90
Длина × ширина, м, ГОСТ EN 1848-1	10×1	8×1	10×1	10×1	8×1	8×0,33 и 8×0,5
Тип защитного покрытия (верх)	пленка без логотипа	мелкозернистая посыпка	пленка с логотипом	мелкозернистая посыпка	крупнозернистая посыпка	полипропилен (Spunbond)
Тип защитного покрытия (низ)	пленка с логотипом	пленка с логотипом	мелкозернистая посыпка	пленка с логотипом	пленка с логотипом	полипропилен (Spunbond)

\* Допускаются отклонения по массе на единицу площади более  $+5\%$ , но не более  $+10\%$ .

\*\* Методика испытаний по ГОСТ 2678.

\*\*\* Допускаются отклонения по максимальной силе растяжения, вдоль/поперек, более  $+200$  Н.

\*\*\*\* Значение показателя Сопротивление статическому и динамическому продавливанию приведено для двухслойного применения материала.

**Приложение 2**  
**Альбом чертежей**





**www.technoelast.ru**

IV/2025

WWW.TN.RU

**8 800 600 05 65**  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ