

PLANTER

**РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРНЫХ
ЗАЩИТНЫХ И ДРЕНАЖНЫХ МЕМБРАН**

Содержание

Предисловие	3
1. Нормативные ссылки.....	4
2. Основные термины и определения	5
3. Общие положения	6
4. Типы защитных и дренажных мембран PLANTER, их характеристики и области применения	7
5. Конструктивные решения покрытия (крыши) с применением защитных и дренажных мембран PLANTER	10
6. Конструктивные решения изоляционных систем защиты подземных и заглубленных частей зданий и сооружений (конструкций) от подземных вод с применением защитных и дренажных мембран PLANTER	13
7. Конструктивные решения полов, устраиваемых на грунтовом основании, и плитных фундаментов с применением защитных и дренажных мембран PLANTER	19
8. Ремонт влажных стен подвала	20
9. Правила монтажа защитных и дренажных мембран PLANTER	22
Приложение В (рекомендуемое). Данные для проектирования и чертежи узлов	31
1. Эксплуатируемые инверсионные кровли.....	35
2. Подземные и заглубленные части зданий и сооружений.....	40
3. Тоннели	44
4. Полы, устраиваемые на грунтовом основании.....	48
Библиография.....	51
Комплекующие.....	52
Преимущества защитных и дренажных мембран PLANTER	53

Предисловие

Руководство подготовлено как дополнение к ранее разработанному ОАО «ЦНИИПромзданий» руководству «По применению в кровлях и гидроизоляции мембраны из высокоплотного полиэтилена — HDPE «ПЛАНТЕР».

Необходимость разработки обусловлена развитием областей применения, качества материала и технологий его применения. Настоящее руководство может быть использовано при разработке проектной и технической документации на выполнение гидро-

изоляционных работ, сооружение дренажа с применением полимерных защитных и дренажных мембран PLANTER (далее по тексту защитно-дренажные мембраны PLANTER или профилированные мембраны PLANTER).

Цели настоящего руководства:

- определение основных областей применения защитно-дренажных мембран PLANTER;
- установление основных правил монтажа защитно-дренажных мембран PLANTER;
- повышение качества проектирования и устройства инверсионных эксплуатируемых и озеленяемых кровель;
- повышение качества проектирования и устройства систем защиты подземных и заглубленных сооружений от подземных вод;
- содействие в соблюдении требований существующих технических регламентов, стандартов и инструкций.

Все положения настоящего руководства не противоречат разработанному ранее и согласуются с ним в части применения и монтажа защитных и дренажных мембран PLANTER.

1. Нормативные ссылки

ГОСТ Р 53225-2008	Материалы геотекстильные. Термины и определения
ГОСТ 17608-91	Плиты бетонные тротуарные. Технические условия
СП 17.13330.2011	Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76
СП 20.13330.2010	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85
СП 22.13330.2011	Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83
СП 23.13330.2011	Основания гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85
СП 28.13330.2012	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85
СП 29.13330.2011	Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88
СП 32.13330.2012	Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.)
СП 43.13330.2012	Сооружения промышленных предприятий
СП 45.13330.2012	Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87
СП 50-101-2004	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений
СП 104.13330.2011	Инженерная защита территории от затопления и подтопления
СП 120.13330.2012	Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003
СП 122.13330.2012	Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97

2. Основные термины и определения

В настоящем руководстве приняты следующие термины с соответствующими определениями:

ГИДРОИЗОЛЯЦИОННАЯ МЕМБРАНА: элемент изоляционной системы, предназначенный для защиты подземных частей зданий, сооружений или их элементов от подземных и поверхностных вод, атмосферных осадков, агрессивного воздействия окружающих грунтов;

ГЕОТЕКСТИЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ (ГЕОТЕКСТИЛЬ): плоский водопроницаемый синтетический текстильный материал, используемый в контакте с грунтом и (или) другими материалами в промышленном, гражданском и транспортном строительстве; ГОСТ Р 53225;

ГЕОКОМПОЗИТ: многослойный материал из скрепленных в плоскости различных слоев (не менее двух), отличающихся по своей структуре друг от друга; ГОСТ Р 53225;

ДРЕНАЖ: система отвода дождевых и подпочвенных вод; СП 29.13330;

ДРЕНИРОВАНИЕ: сбор и отвод поверхностного стока грунтовых вод, атмосферных осадков и (или) других жидкостей в плоскости геотекстильного или геотекстилеподобного материала; ГОСТ Р 53225;

ИЗОЛЯЦИОННАЯ СИСТЕМА: техническое решение для защиты фундаментов, подземных частей зданий, сооружений или их элементов от подземных и поверхностных вод, атмосферных осадков, агрессивного воздействия грунтов, теплоизоляции конструкций или грунта;

ТАЛЬВЕГ: линия, соединяющая наиболее пониженные участки дна реки, долины, балки, оврага и других вытянутых форм рельефа;

ПРИФУНДАМЕНТНЫЙ (ПРИСТЕННЫЙ) ДРЕНАЖ: контурная, линейная или комбинированная система с вертикальным фильтрующим слоем с наружной стороны защищаемой заглубленной части объекта и горизонтальной дрены, уложенной под полом подвала или вдоль наружной стены, на расстоянии, достаточном для размещения смотровых колодцев;

ПЛАСТОВЫЙ ДРЕНАЖ: фильтрующая постель в основании здания из крупнопористого грунтового материала или геокомпозита.

3. Общие положения

3.1 Настоящее Руководство распространяется на проектирование и устройство кровель и гидроизоляционных систем зданий и сооружений различного назначения, выполняемых с применением защитно-дренажных мембран PLANTER.

3.2 При проектировании и устройстве кровель и гидроизоляционных систем кроме настоящего Руководства должны выполняться требования норм по проектированию кровель и гидроизоляции, по технике безопасности в строительстве, действующие правила по охране труда и противопожарной безопасности.

3.3 Работы по устройству кровель и гидроизоляционных систем зданий и сооружений должны выполняться специализированными организациями, имеющими лицензию на проведение этих работ.

4. Защитные и дренажные мембраны PLANTER

4.1. Типы защитных и дренажных мембран PLANTER

Защитно-дренажные мембраны PLANTER – это одно- или двухслойные универсальные полимерные рулонные изолирующие материалы, применяемые в промышленном, гражданском, транспортном и гидротехническом строительстве.

Мембраны изготавливают путем формирования в единое полотно сырьевой массы, исходным сырьем в которой является полиэтилен высокой плотности (HDPE), методом экструзии, позволяющим получить материал с идеальной структурой полотна без внутренних дефектов, за счет чего достигается высокое качество и долговечность при эксплуатации.

Вся площадь лицевой поверхности мембран выполнена в виде конусообразных выступов высотой 8 мм и прикреплённого к ним (для отдельных марок) геотекстильного материала. Однослойные мембраны производятся в виде водонепроницаемого полотна, прочностные свойства и конусообразные выступы которого обеспечивают необходимые эксплуатационные характеристики, достаточные для выполнения задач в соответствии с областями применения.

Двухслойные мембраны производятся в виде композитного материала, состоящего из дренажного водонепроницаемого полотна (дренажного ядра), скрепленного в заводских условиях

с нетканым геотекстильным материалом (нетканый фильтр).

Геотекстильный материал (нетканый фильтр) изготавливается путем термического скрепления полипропиленовых непрерывных мононитей диаметром 40–50 мкм. Благодаря своим уникальным свойствам фильтр пропускает влагу, при этом отверстия для пропуска влаги не забиваются.

Эффективность нетканого фильтра можно оценить исходя из эффективного размера пор O_{90w} геотекстильного материала. Размер эффективных пор характеризует способность геотекстильного материала препятствовать проникновению мелких частиц грунта в его структуру. Для оценки эффективности работы геотекстильного материала в условиях прямого контакта с грунтом можно пользоваться следующим критерием:

$$O_{90w} < d_{90}, \text{ или } O_{90w} / d_{90} < 1 \quad (1)$$

где O_{90w} – размер пор геотекстильного материала, который соответствует максимальному размеру частиц 90 % грунта, прошедшего через геотекстильный материал; d_{90} – диаметр частиц грунта засыпки, соответствующий 90 %-ному их содержанию.

Размер пор нетканого фильтра из геотекстильного материала, применяемого для защитно-дренажных мембран PLANTER, составляет 0,175 мм.



Структура волокон иглопробивного геотекстильного материала



Структура волокон термоскрепленного геотекстильного материала



Однослойные мембраны выступают также в качестве дренажного ядра при производстве двухслойных композитных мембран



Двухслойные композитные мембраны (дренажное ядро из жесткого полимера HDPE + фильтр из нетканого геотекстильного материала)



Нетканый фильтр из геотекстильного материала

Исходя из представленного критерия оценки эффективности нетканого фильтра, путем подставления в (1) значения d_{90} различных грунтов можно удостовериться, что применение защитно-дренажных мембран PLANTER для дренажа возможно при любых типах грунтов. Крепление дренажного ядра и нетканого фильтра

производится как термическим, так и химическим или адгезионным способом.

В зависимости от области применения и физико-механических характеристик выпускаются следующие марки защитно-дренажных мембран PLANTER: extra; standard; eco; geo; extra-geo.

4.2. Область применения

Области применения защитно-дренажных мембран PLANTER в зависимости от марки

Марка	Область применения
EXTRA STANDARD ECO	<ul style="list-style-type: none"> — для защиты гидроизоляционного слоя ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений, транспортных, железнодорожных тоннелей, а также перегонных тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом; — подготовки грунтового основания монолитных малозаглубленных фундаментов и полов по грунту (включая возможность замены бетонной подготовки); — для защиты фундаментной плиты от капиллярной влаги; — для санации внутренней поверхности фундаментных стен; — противодиффузионного экранирования при сооружении полигонов ТБО, мелиорационных каналов и водоемов, а также хвостохранилищ.
GEO EXTRA-GEO	<ul style="list-style-type: none"> — для применения в качестве дренажного, армирующего и разделительного элемента в дорожном строительстве, включая аэродромы; — в качестве проводника влаги в конструкциях дренажа фундаментов зданий; в качестве дренажного, защитного, разделительного и противокорневого слоя в конструкциях эксплуатируемых кровель; — для защиты гидроизоляционного слоя ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений, транспортных, железнодорожных тоннелей, а также перегонных тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом; — в качестве противодиффузионного элемента при сооружении полигонов ТБО, мелиорационных каналов и водоемов, а также хвостохранилищ.



4.3. Характеристики применяемых материалов

Основные физико-механические характеристики защитно-дренажных мембран PLANTER

Наименование показателя	Ед. изм.	PLANTER				
		extra	standard	eco	geo	extra-geo
Толщина полотна	мм	0,8	0,55	0,55	0,6	0,8
Высота выступа	мм	7,5	7,5	7,5	8,0	7,5
Масса 1 м ² . не менее	кг	0,8	0,55	0,45	0,65	0,9
Предел прочности на сжатие	кПа	550	280	200	350	580
Максимальная сила растяжения, метод Д. не менее	Н/50	450	280	200	420	590
	мм	450	280	200	420	590
Относительное удлинение при максимальной силе растяжения, не менее	%	18	20	20	30	18

Наименование показателя	Ед. изм.	PLANTER				
		extra	standard	eco	geo	extra-geo
Сопrotивление статическому продавливанию, метод В, не менее	кг			20		
Гибкость на брусе радиусом 5 мм при пониженной температуре, не более	°С			-45		
Водопоглощение по массе	%			1		
Водонепроницаемость при давлении 0,001 МПа в течение 24 ч, не менее	—	Отсутствие следов проникновения воды				
Изменение линейных размеров при 80 °С	%				2,0	
					2,0	
Химическая стойкость к агрессивным средам		Физико-механические характеристики после воздействия в течение 28 суток не изменились более чем на 10 %				
Серная кислота (раствор 15—%)	—					
Сульфат натрия (раствор 15—%)	—					
Гидроксид натрия (раствор 15—%)	—					

Физико-механические характеристики геотекстильного материала	
Тип исходного сырья	Полипропилен (PP)
Технология производства	Термоскрепление непрерывных волокон
Поверхностная плотность, г/м ²	90
Разрывная нагрузка в продольном и поперечном направлениях, не менее. кН/м	5,3
Относительное удлинение при разрыве, %	45
Нагрузка при 5%-ном удлинении, кН/м	2,6

Фильтрационные и гидравлические характеристики PLANTER geo				
Коэффициент фильтрации, при давлении, м/сут.	i = 0,1	i = 1,0	i = 5,0	
	2,0 кПа	13 780	914	204
	20,0 кПа	7 730	641	136
	50,0 кПа	4 404	105	51
	100,0 кПа	1 041	81	17
	200,0 кПа	773	65	10
Водонепроницаемость, при давлении, л/(м ² с)	i = 0,1	i = 1,0	i = 5,0	
	2,0 кПа	5,1	4,0	2,5
	20,0 кПа	2,0	2,1	1,5
	50,0 кПа	1,5	0,7	0,3
	100,0 кПа	1,1	0,6	0,2
	200,0 кПа	0,8	0,5	0,1

Фильтрационные и гидравлические характеристики PLANTER extra-geo						
Коэффициент фильтрации, при давлении, м/сут.	i = 0,01	i = 0,02	i = 0,03	i = 1,0	i = 5,0	
	2,0 кПа	10 475	5 093	2 398	915	613
	20,0 кПа	8 375	4 654	1 020	244	518
	100,0 кПа	961	785	530	106	87
	200,0 кПа	587	300	206	65	30
Водонепроницаемость, при давлении, л/(м ² с):	i = 0,01	i = 0,02	i = 0,03	i = 1,0	i = 5,0	
	2,0 кПа	10	9,2	9,0	8,3	6,4
	20,0 кПа	8,2	7,6	7,0	6,2	4,2
	100,0 кПа	7,4	5,1	5,0	4,0	4,0
	200,0 кПа	5,1	4,6	4,6	2,1	2,0

5. Конструктивные решения покрытия (крыши) с применением защитных и дренажных мембран PLANTER

Защитно-дренажные мембраны PLANTER применяются в эксплуатируемых, в том числе инверсионных и озеленяемых кровлях в качестве защитного и дренажно-фильтрующего слоя, способствующего отводу воды, просочившейся через защитные слои покрытия или грунт к воронкам внутреннего водостока или водоотводным лоткам.

Предпочтительные уклоны инверсионных кровель с применением защитно-дренажных мембран PLANTER следует принимать в соответствии с СП 17.13330 – 1,5–3,0 %, а в ендовах – в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5 %.

Защитно-дренажные мембраны PLANTER могут применяться в кровлях из рулонных и мастичных материалов, выполненных в традиционном (при расположении водоизоляционного ковра над теплоизоляцией) и инверсионном (при расположении водоизоляционного ковра под теплоизоляцией) вариантах (рис. 5.1).

Основанием для укладки защитно-дренажных мембран PLANTER в кровлях, выполненных в традиционном и инверсионном вариантах, являются гидроизоляционный материал или плиты теплоизоляции. Ориентация выступов при укладке защитно-дренажных мембран PLANTER – от основания.

При монтаже защитно-дренажных мембран PLANTER поверх плит теплоизоляции при температуре окружающего воздуха более 25 °С не допускается длительное воздействие солнечных лучей на поверхность мембран во избежание деформации плит теплоизоляции.

Плитный защитный слой традиционных эксплуатируемых кровель, монтируемый поверх защитно-дренажных мембран PLANTER, укладывается на слой гравия. При укладке плитного защитного слоя на сухую цементно-песчаную смесь следует предусмотреть разделительный слой между цементно-песчаной смесью и слоем гравия.

Защитный слой из цементно-песчаного раствора или монолитного железобетона в эксплуатируемых инверсионных кровлях, предназначенных для размещения кафе, спортивных площадок, соляриев,

автостоянок и т.п., следует укладывать поверх защитно-дренажных мембран PLANTER, предусмотрев разделительный слой из песка минимальной толщиной 50 мм.

При монтаже любого из защитных слоев кровель поверх защитно-дренажных мембран PLANTER необходимо предусмотреть защитные мероприятия, обеспечивающие сохранность материала путем отсыпки защитного слоя или обустройства ходовых дорожек в местах передвижения рабочих и средств механизации. Толщина минимального защитного слоя, обеспечивающего сохранность материала, зависит от марки применяемой защитно-дренажной мембраны PLANTER и нагрузки, прилагаемой к её поверхности, и должна определяться расчетом, но в общем случае толщина минимального защитного слоя из сыпучих материалов должна составлять 30 мм. В конкретных условиях строительной площадки величина защитного слоя может быть уменьшена либо увеличена.

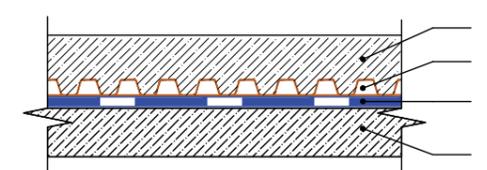
Прочность защитного слоя эксплуатируемых кровель должна определяться расчетом нагрузки в соответствии с СП 20.13330.

В местах примыкания кровли к выступающим вертикальным конструкциям защитно-дренажные мембраны PLANTER следует заводить на высоту финишного покрытия защитного слоя. В случае если вертикальная гидроизоляция на парапете защищена фартуком из оцинкованной стали, допускается укладывать защитно-дренажные мембраны PLANTER в его уровень (см. Приложение В) либо заводить их под защитный фартук. Механическое крепление защитно-дренажных мембран PLANTER через гидроизоляцию к парапету не допускается. Крепление «захода» защитно-дренажных мембран PLANTER на вертикальные конструкции не требуется.

При монтаже кровель с почвенным защитным слоем и травяным покровом в местах примыкания кровли к выступающим вертикальным конструкциям защитно-дренажные мембраны PLANTER следует заводить на них на высоту, соответствующую толщине почвенного слоя.

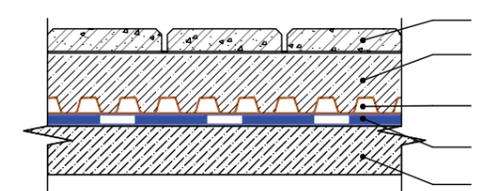
Конструктивные решения покрытия (крыши) с применением защитных и дренажных мембран PLANTER

1. Традиционные эксплуатируемые кровли с защитным слоем из цементно-песчаного раствора



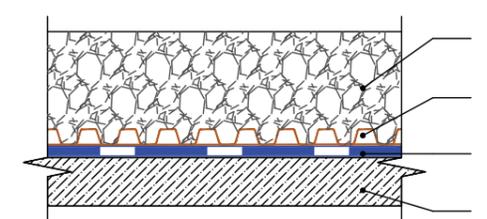
1 – цементно-песчаный раствор; 2 – защитно-дренажная мембрана PLANTER standard или PLANTER extra; 3 – гидроизоляционный ковер; 4 – основание под кровлю

2. Традиционные эксплуатируемые с защитным слоем из бетонных плиток на растворе



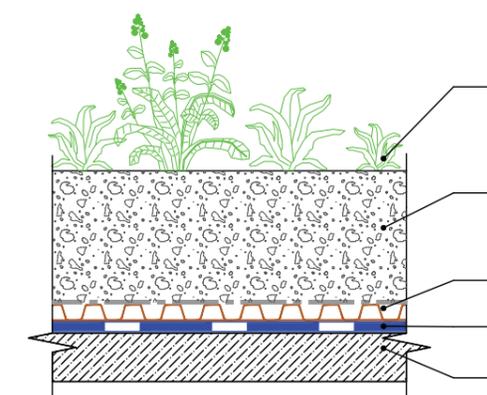
1 – бетонные плитки на растворе; 2 – цементно-песчаный раствор; 3 – защитно-дренажная мембрана PLANTER standard или PLANTER extra; 4 – гидроизоляционный ковер; 5 – основание под кровлю

3. Традиционные с гравийным пригрузочным слоем



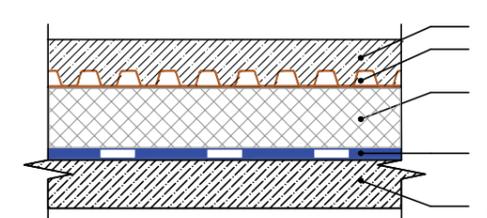
1 – гравийный пригрузочный слой; 2 – защитно-дренажная мембрана PLANTER geo или PLANTER extra-geo; 3 – гидроизоляционный ковер; 4 – основание под кровлю

4. Традиционные с почвенным защитным слоем и травяным покровом



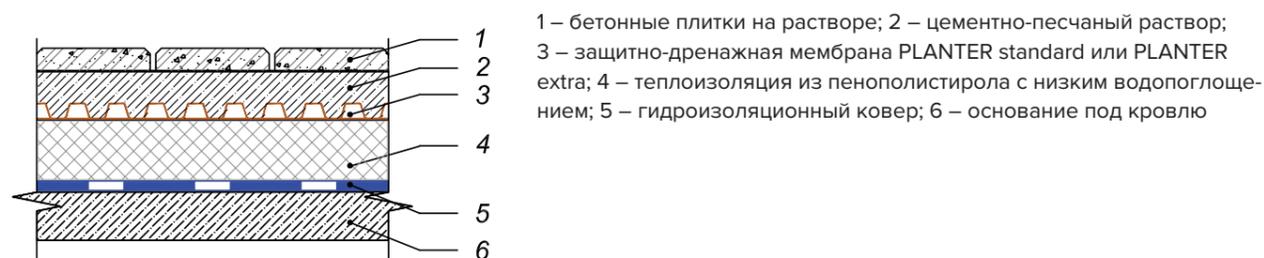
1 – растительный слой; 2 – почвенный слой; 3 – защитно-дренажная мембрана PLANTER geo или PLANTER extra-geo; 4 – гидроизоляционный ковер; 5 – основание под кровлю

5. Инверсионные с защитным слоем из цементно-песчаного раствора

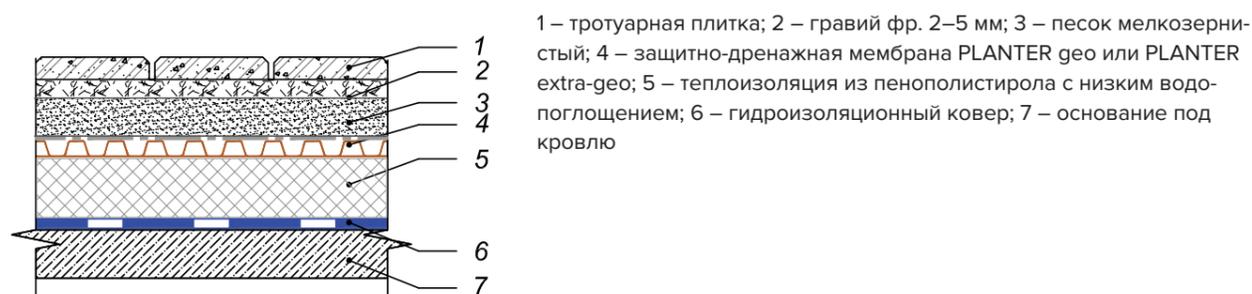


1 – цементно-песчаный раствор; 2 – защитно-дренажная мембрана PLANTER standard или PLANTER extra; 3 – теплоизоляция из пенополистирола с низким водопоглощением; 4 – гидроизоляционный ковер; 5 – основание под кровлю

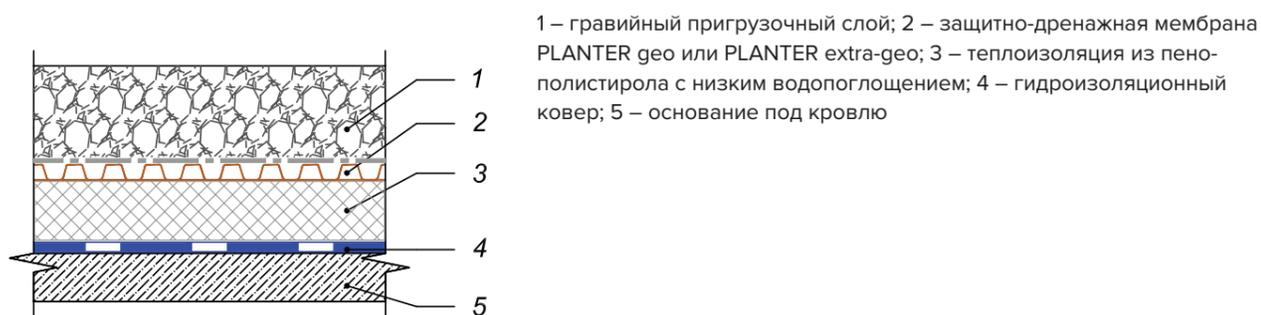
6. Инверсионные эксплуатируемые с защитным слоем из бетонных плиток на растворе



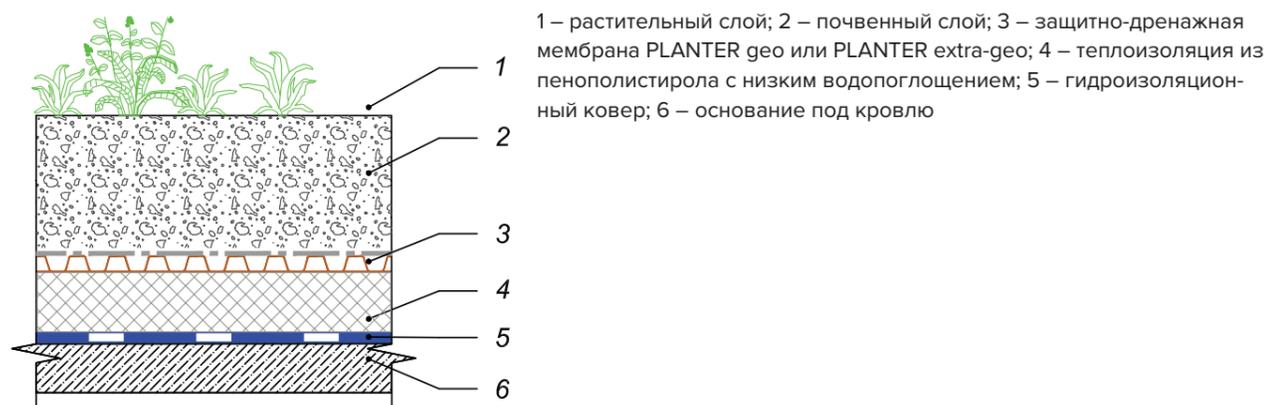
7. Инверсионные эксплуатируемые с защитным слоем из тротуарной плитки



8. Инверсионные с гравийным пригрузочным слоем



9. Инверсионные с почвенным защитным слоем и травяным покровом



6. Конструктивные решения изоляционных систем защиты подземных и заглубленных частей зданий и сооружений (конструкций) от подземных вод с применением защитных и дренажных мембран PLANTER

6.1 Защита гидроизоляционных материалов при строительстве фундаментов зданий и сооружений

6.1.1. Защитно-дренажные мембраны PLANTER могут применяться как при новом строительстве, так и при реконструкции существующих плитных заглубленных фундаментов с эксплуатируемым внутренним пространством (подвалом), в качестве защитнодренажного элемента в составе изоляционных систем и слоя, образующего вентиляционный зазор в защитной конструкции, сооружаемой при санации.

6.1.2. Конкретный вид гидроизоляционного материала в изоляционной системе с применением защитных и дренажных мембран PLANTER для защиты строительных конструкций фундаментов из сборного и монолитного железобетона от воздействия агрессивных сред должен быть определен в соответствии с требованиями ГОСТ 313884, СП 28.13330, СНиП 2.06.15 и СП 22.13330. СП 45.13330, СТО 72746455-4.2.2-2014 [1].

6.1.3. С целью обеспечения сохранности гидроизоляционного материала, защищающего наружные вертикальные строительные конструкции фундаментов из сборного и монолитного железобетона, в соответствии с требованиями СП 45.13330, его защищают профилированными мембранами PLANTER. Профилированные мембраны PLANTER предотвращают механические повреждения гидроизоляции при засыпке пазух котлована грунтом при соблюдении требований к процессу производства работ по обратной засыпке, изложенных в п. 9.3.1 настоящего руководства.

6.1.4. Защитно-дренажные мембраны PLANTER совместимы с большинством применяемых гидроизоляционных материалов и могут использоваться в непосредственном контакте с рулонными битумнополимерными материалами, полимерными рулонными материалами и пр.

6.1.5. Установка защитно-дренажных мембран PLANTER производится по окончании устройства гидроизоляционного покрытия непосредственно на его поверхность с ориентацией конусообразных выступов высотой 8 мм к гидроизоляционному материалу.

6.1.6. Допускается установка защитно-дренажных мембран PLANTER с ориентацией конусообразных выступов от гидроизоляционного материала, в случае если для гидроизоляции применяется покрытие, неустойчивое к статическому продавливанию.

Механическое крепление защитно-дренажных мембран PLANTER к основанию через гидроизоляционный материал не допускается.

При необходимости защиты плит теплоизоляции от механических повреждений в случае их монтажа на вертикальных конструкциях после гидроизоляционного материала установку защитнодренажных мембран PLANTER следует производить с ориентацией конусообразных выступов от теплоизоляционного материала.

6.2 Защита подземных и заглубленных сооружений от подтопления подземными и почвенными водами

6.2.1. Проектирование конструкций дренажей следует выполнять в соответствии со СП 104.13330; СНиП 2.06.14-85; СП 23.13330, существующими рекомендациями и руководствами, а также на основании конкретных данных о гидрогеологических условиях места строительства объекта, степени агрессивности подземных вод к строительным конструкциям, объемно-планировочных и конструктивных решений защищаемых зданий и сооружений и функционального назначения этих помещений.

Устройство дренажей обязательно в случаях расположения:

- полов подвалов, технических подполий, внутриквартальных коллекторов, каналов для коммуникаций и т. п. ниже расчетного уровня подземных вод, или если превышение полов над расчетным уровнем подземных вод менее 50 см;
- полов эксплуатируемых подвалов, внутриквартальных коллекторов, каналов для коммуникаций в глинистых и суглинистых грунтах независимо от наличия подземных вод;

- полов подвалов, расположенных в зоне капиллярного увлажнения, когда в подвальных помещениях не допускается появления сырости;
- полов технических подполий в глинистых и суглинистых грунтах при их заглублении более 1,3 м от планировочной поверхности земли независимо от наличия подземных вод;
- полов технических подполий в глинистых и суглинистых грунтах при их заглублении менее 1,3 м от планировочной поверхности земли при расположении пола на фундаментной плите, а также в случаях если с нагорной стороны к зданию подходят песчаные линзы или расположен тальвег.

Защитно-дренажные мембраны PLANTER включают в состав конструкции местные дренажи (пристенные, пластовые) для повышения эффективности дренажной сети и сокращения объемов фильтрующих грунтовых материалов.

6.2.2. Систему пристенного дренажа с защитнодренажными мембранами PLANTER наиболее рационально использовать для защиты подвалов и подполий, заложенных в глинистых, суглинистых грунтах и при слоистом строении слабопроницаемой толщи:

- в качестве профилактической меры при отсутствии грунтовых вод;
- при наличии смешанного источника питания грунтовых вод.

6.2.3. Системы пристенного дренажа с защитнодренажными мембранами PLANTER должны быть максимально приближены к объекту защиты на расстояние, которое регламентируется конструкцией фундамента, возможностью размещения смотровых колодцев, условиями производства работ.

Систему пластового дренажа с защитнодренажными мембранами PLANTER следует устраивать в следующих случаях:

- при недостаточной эффективности контурных и линейных дрен;
- в условиях сложного строения водоносного пласта с изменением его состава и водопроницаемости; — с профилактической целью в глинистых и суглинистых грунтах;
- в водоносных пластах большой мощности, при слоистом их строении, наличии напорных подземных вод.

6.2.4. При устройстве системы пластового дренажа с защитно-дренажными мембранами PLANTER их необходимо сопрягать с обсыпкой трубчатых дрен для удаления влаги, чтобы фильтрующая постель не стала аккумулирующей ёмкостью для грунтовых вод.

6.2.5. Система пластового дренажа с защитно-дренажными мембранами PLANTER выполняется в пылеватых, глинистых, трещиноватых и скальных грунтах из щебеночного, песчаного или песчано-гравийного слоя, укладываемого на грунтовое основание. Первым на грунтовое основание отсыпается слой из щебня крупностью фракций 3–20 мм (коэффициент неоднородности – не больше 5) или гравия минимальной толщины 100 мм. Содержание глинистых или пылеватых частиц не должно быть более 3 %.

6.2.6. По слою из щебня целесообразно устроить уплотненный слой песка крупного или средней крупности толщиной 20–30 мм как подготовку под укладку профилированной мембраны PLANTER. По уплотненному песчаному основанию укладываются профилированные мембраны PLANTER, образуя при этом сплошное полотно из водонепроницаемого материала.

6.2.7. Минимальный уклон пластового дренажа с защитнодренажными мембранами PLANTER, уложенного в основании защищаемого здания, следует установить 0,005-0,01.

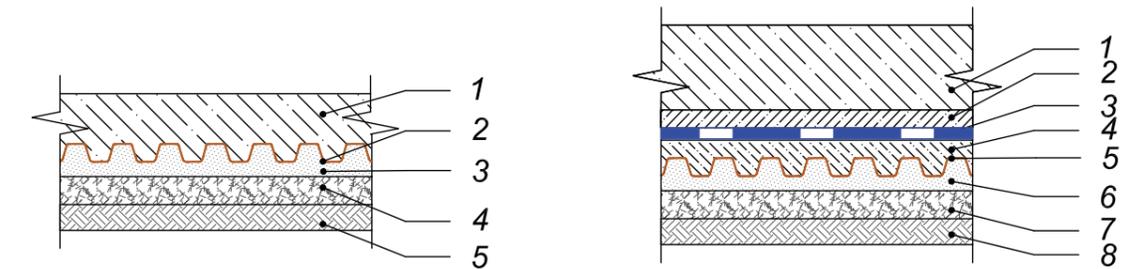
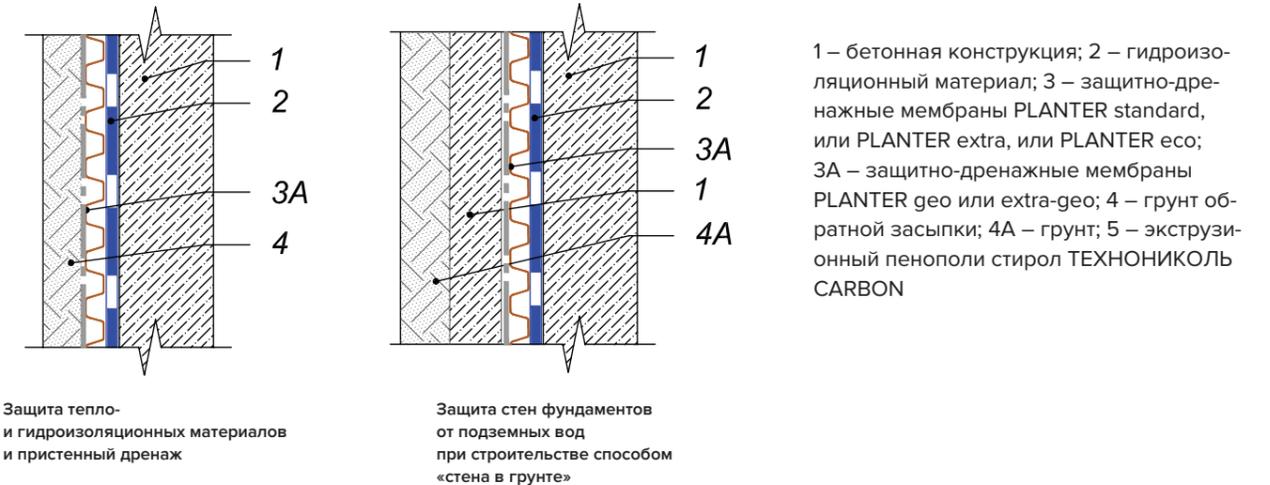
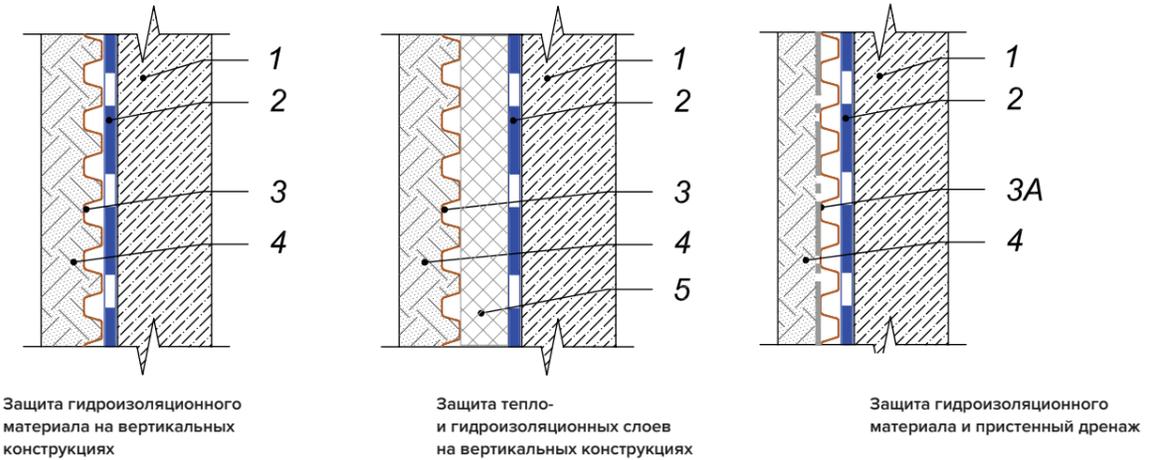
6.2.8. Установка защитно-дренажных мембран PLANTER при монтаже на вертикальных конструкциях в конструкции пристенного дренажа производится с ориентацией конусообразных выступов от защищаемой конструкции.

6.2.9. Укладка защитно-дренажных мембран PLANTER на горизонтальных поверхностях в конструкции пластового дренажа осуществляется с ориентацией конусообразных выступов от защищаемой конструкции.

6.2.10. Защитно-дренажные мембраны PLANTER применяются также при строительстве фундаментов способом «стена в грунте» для дренирования инфильтрационных вод на поверхности ограждения котлована с целью защиты стен фундаментов от подземных вод. Установку защитно-дренажных мембран PLANTER в этом случае следует осуществлять непосредственно на поверхность ограждения котлована с ориентацией конусообразных выступов к поверхности ограждения.

Конструктивные решения изоляционных систем для защиты подземных и заглубленных частей зданий (конструкций) от подземных вод с применением защитных и дренажных мембран PLANTER

Конструктивная схема изоляционной системы



1 – бетонная конструкция; 2 – защитно-дренажные мембраны PLANTER марок standard; extra; eco; geo; extra-geo; 3 – песок крупный или средней крупности; 4 – щебень фракцией 3–20 мм; 5 – грунтовое основание

1 – бетонная конструкция; 2 – защитная стяжка; 3 – гидроизоляционный материал; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – защитно-дренажные мембраны PLANTER марок standard; extra; eco; geo; extra-geo; 6 – песок крупный или средней крупности; 7 – щебень фр. 8–20 мм; 8 – грунтовое основание

6.3. Защита гидроизоляционных материалов при строительстве тоннелей открытым способом

6.3.1. Конкретный вид гидроизоляционного материала в изоляционной системе и её конструкция для защиты конструкций тоннелей от воздействия агрессивных сред должны быть определены в соответствии с требованиями СП 120.13330, СП 122.13330.

6.3.2. При устройстве гидроизоляционного покрытия на несущих конструкциях тоннелей необходимо выполнить их защиту от механических повреждений в соответствии с требованием СП 120.13330 при помощи защитно-дренажных мембран PLANTER. Работы по монтажу защитного полотна из профилированных мембран PLANTER должны выполняться после приемки гидроизоляции, подтвердившей качество ее выполнения с составлением акта на скрытые работы.

6.3.3. Монтируемое защитное полотно из профилированных мембран PLANTER должно быть выполнено в виде непрерывного покрытия на стенах и покрытии.

6.3.4. Гидроизоляционный материал под лотковой плитой в соответствии с требованиями СП 120.13330 должен быть защищен Ц/П стяжкой В25.

6.3.5. Установка защитно-дренажных мембран PLANTER производится по окончании устройства гидроизоляционного покрытия непосредственно на его поверхность, с ориентацией конусообразных выступов высотой 8 мм к гидроизоляционному материалу.

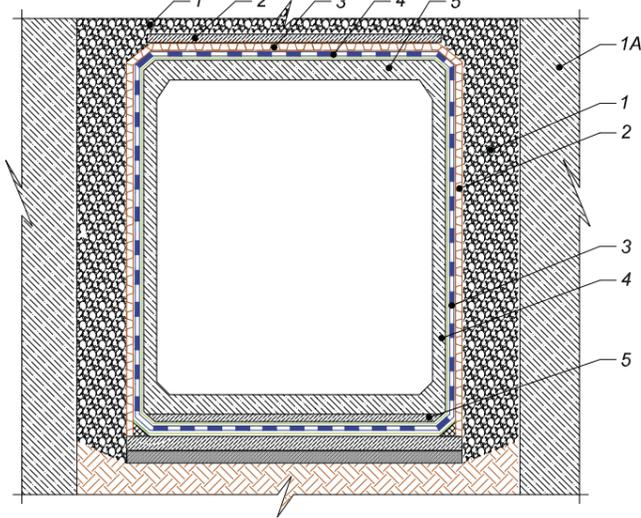
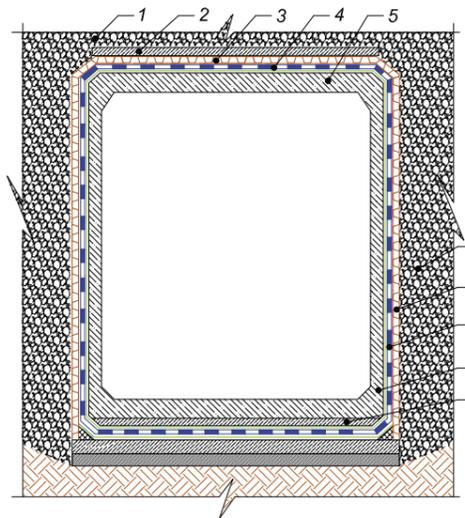
6.3.6. Механическое крепление защитно-дренажных мембран PLANTER к основанию через гидроизоляционный материал не допускается.

6.3.7. Требования к грунту обратной засыпки приведены в п. 9.3.1 настоящих рекомендаций.

Конструктивные решения изоляционных систем для защиты тоннелей от подземных вод с применением защитных и дренажных мембран PLANTER:

1. Для тоннелей открытого способа производства работ, сооружаемых в котлованах без ограждающих конструкций

2. Для тоннелей открытого способа производства работ, сооружаемых в котлованах, укрепленных ограждающими конструкциями



По горизонтальной поверхности: 1 – грунт обратной засыпки; 2 – цементно-песчаная стяжка; 3 – защитно-дренажные мембраны PLANTER марок standard, extra; 4 – гидроизоляционный материал; 5 – изолируемая бетонная конструкция.

По вертикальной поверхности: 1 – грунт обратной засыпки; 1А – ограждающая конструкция котлована; 2 – защитно-дренажные мембраны PLANTER марок standard, extra; 3 – гидроизоляционный материал; 4 – изолируемая бетонная конструкция; 5 – цементно-песчаная стяжка.

6.4. Защита гидроизоляционных материалов и пристенный дренаж при строительстве тоннелей открытым способом

6.4.1. При наличии естественного стока воды под тоннелем в качестве дополнительной защиты его от воды допустимо, в соответствии с СП 122.13330, использовать пристенный дренаж.

6.4.2. Необходимость сооружения пристенного дренажа как защитной меры от подтопления подземными и почвенными водами тоннелей, сооружаемых открытым способом в конкретных гидрогеологических условиях,

должна определяться индивидуально для каждого объекта. При боковом источнике питания подземных вод в сочетании с инфильтрацией атмосферных осадков дренаж следует выполнять по всей длине и контуру тоннеля. Если дренаж заложен ниже лотковой плиты защищаемого тоннеля, следует произвести расчет безопасного расстояния от дрены до стен тоннеля, чтобы исключить вынос, ослабление и осадку грунта под его основанием.

6.4.3. Для дренирования воды из пристенного грунта к горизонтальным дренам в конструкции пристенных дренажей при строительстве тоннелей в соответствии с СТО 72746455-4.6.2-2015 [2] должны применяться защитно-дренажные мембраны PLANTER.

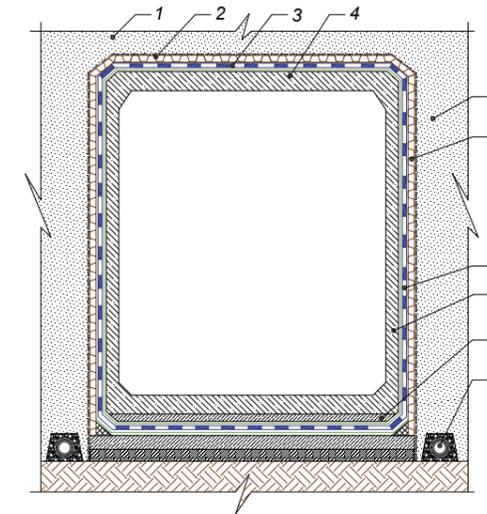
6.4.4. Применение защитно-дренажных мембран PLANTER в конструкции пристенных дренажей позволяет избежать насыщения водой пристенного грунта, что в свою очередь снижает давление на ограждающие стеновые конструкции.

6.4.5. Защитно-дренажные мембраны PLANTER совместимы с большинством используемых гидроизоляционных материалов и могут применяться в непосредственном контакте с рулонными битумнополимерными материалами, полимерными рулонными материалами и пр.

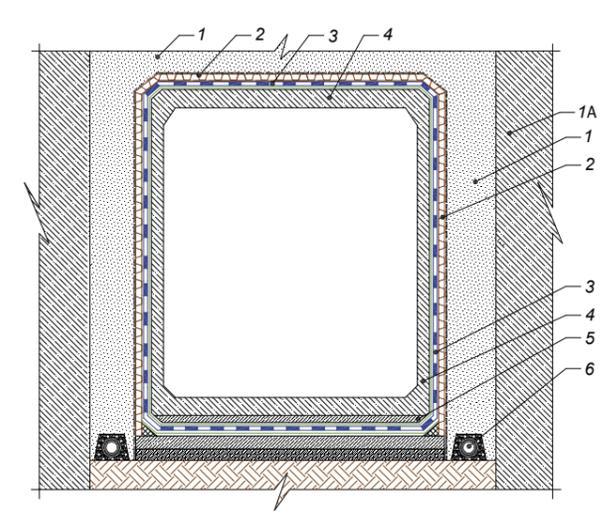
6.4.6. Установка защитно-дренажных мембран PLANTER производится по окончании монтажа

гидроизоляционного покрытия непосредственно на его поверхность с ориентацией конусообразных выступов высотой 8 мм от гидроизоляционного материала к грунту обратной засыпки. Дрены в конструкции пристенного дренажа с защитно-дренажными мембранами PLANTER целесообразно устраивать с минимальными продольными уклонами, обеспечивающими самотечное движение воды в песчаных грунтах – 0,003, а в глинистых грунтах – 0,002. Глубина заложения дрен должна обеспечить защиту конструкции дренажа от промерзания. Если заглубление дренажа ниже глубины промерзания невозможно, следует предусматривать его утепление. Фильтрующие грунтовые обсыпки вокруг дренажных труб в зависимости от состава осушаемого грунта следует устраивать однослойными или двухслойными. Для внутреннего слоя обсыпки, формируемого непосредственно поверх дренажной трубы, как правило, следует использовать щебень М1000-1200 с крупностью фракций 3–10 мм, для внешнего слоя – песок с коэффициентом фильтрации не меньше 5 м/сут. Для разделения слоев фильтрующих грунтовых обсыпок может применяться геотекстильный материал, изготавливаемый термическим скреплением полипропиленовых непрерывных мононитей. Это значительно снизит риск возникновения суффозии и кольматажа системы дренажа.

Конструктивные решения изоляционных систем для защиты тоннелей, сооружаемых открытым способом, от подземных вод с применением защитных и дренажных мембран PLANTER



Для тоннелей открытого способа производства работ, сооружаемых в котлованах без ограждающих конструкций



Для тоннелей открытого способа производства работ, сооружаемых в котлованах, укрепленных ограждающими конструкциями

1 – фильтрующая обсыпка; 1А – ограждающая конструкция котлована; 2 – защитно-дренажные мембраны PLANTER geo или extra-geo; 3 – гидроизоляционный материал; 4 – изолируемая бетонная конструкция; 5 – цементно-песчаная стяжка; 6 – дренажная труба.

6.5. Дренаж при сооружении тоннелей закрытым способом по технологии NATM

Гидроизоляционное покрытие при сооружении тоннелей закрытым способом по технологии NATM укладывается между наружной набрызг-бетонной (или бетонной) крепью и внутренней железобетонной несущей конструкцией тоннеля.

В зависимости от гидрогеологических условий оно может выполняться в виде замкнутого контура по всему периметру сечения тоннеля либо, напротив, в виде незамкнутого контура, располагающегося на стенах и своде.

Такое гидроизоляционное покрытие типа «зонтик», как правило, нуждается в устройстве дренажной системы для отвода грунтовой воды и применяется для защиты сооружения только от поверхностных вод.

Эффективность такого гидроизоляционного покрытия в условиях необходимости отводить большое количество инфильтрационных вод, поступающих через дефекты первичной обделки, может быть значительно повышена путем включения в ее состав защитно-дренажной мембраны PLANTER, которая выполняет роль дренажного слоя, по которому вода стекает в дренажные трубы, уложенные вдоль тоннеля в его основании.

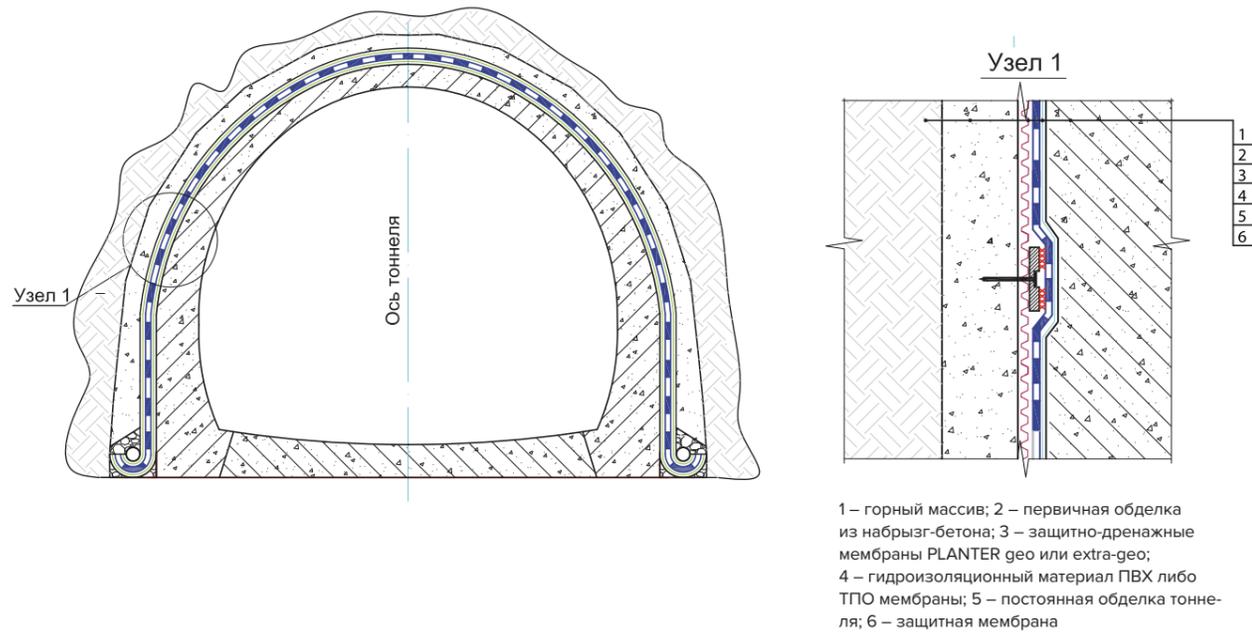
Защитно-дренажные мембраны PLANTER должны устанавливаться на поверхность первичной обделки из торкретбетона по своду и стенам.

Установку защитно-дренажных мембран PLANTER следует осуществлять поперек сечения выработки, раскатывая рулоны от свода к стенам с ориентацией выступов к поверхности свода и стен.

Гидроизоляционная мембрана в такой системе должна монтироваться непосредственно на мембраны PLANTER и частично привариваться к ронделям, которыми крепятся мембраны PLANTER. При этом гидроизоляционное покрытие не подвергается гидростатическому воздействию и работает в благоприятных условиях.

Необходимость включения в покрытие дренажной мембраны определяется проектом исходя из прогнозируемого водопоступления.

Конструктивное решение изоляционной системы для защиты конструкций тоннелей, сооружаемых закрытым способом по технологии NATM, от поверхностных вод с применением защитных и дренажных мембран PLANTER



7. Конструктивные решения полов, устраиваемых на грунтовом основании, и плитных фундаментов с применением защитных и дренажных мембран PLANTER

7.1. Для предотвращения капиллярного подъема грунтовых вод к бетонному подстилающему слою пола по грунту или плите фундамента с целью снижения негативного влияния на их эксплуатационные характеристики под эти конструктивные элементы укладываются профилированные мембраны PLANTER.

Высота капиллярного поднятия грунтовых вод от их горизонта должна приниматься равной:

- для основания из щебня, гравия и крупнообломочных грунтов – 0,25;
- песка крупного – 0,3;
- песка средней крупности и мелкого – 0,5;
- песка пылеватого, супеси и супеси пылеватой – 1,5;
- суглинка, пылеватых суглинка и супеси, глины – 2,0.

7.2. При сооружении полов по грунту и плитных фундаментов в условиях сухой площадки, когда уровень грунтовых вод расположен ниже плиты фундамента или бетонного подстилающего слоя, применение профилированных мембран PLANTER позволяет подготовить грунтовое основание перед укладкой бетонной смеси без применения подготовки из бетона (бетонной подготовки).

Бетонная подготовка представляет собой слой из тяжелого бетона низших классов по прочности на сжатие обычно класса В7,5, основная функция которого технологическая.

Применение профилированных мембран PLANTER для устройства подготовки под монолитные фундаменты и полы обеспечивает выполнение технологических функций бетонной подготовки, а именно:

- получение ровной и непродавливаемой поверхности за счет высоких прочностных свойств полиэтилена и специального профиля полотен мембран и фиксации выступов (шипов) в грунтовом основании;

- исключение возможности смешивания бетонной смеси с грунтом основания, обеспечение оптимальных условий твердения бетона и исключение миграции воды затворения и цементного теста из бетонной смеси;
- поверхность мембран обеспечивает выполнение опалубочных и арматурных работ, надежную фиксацию элементов опалубки и арматурных элементов, возможность устройства защитного слоя бетона и исключает смещение арматурных элементов при укладке и уплотнении бетонной смеси.

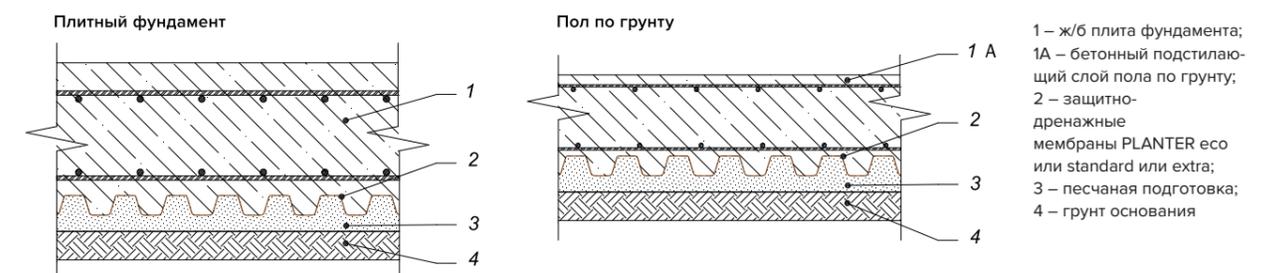
7.3. Применение профилированных мембран PLANTER не оказывает влияния на толщину защитного слоя бетона для рабочей арматуры. Его толщину следует принимать в соответствии с указанной в проектной документации. При отсутствии таких указаний в проекте, согласно требованиям, содержащимся в СП 50-101, толщину защитного слоя бетона следует принимать не менее 35 мм.

7.4. При применении профилированных мембран PLANTER в качестве подготовки грунтового основания взамен подготовки из бетона корректировку расчета конструкции фундамента или пола выполнять не следует, т.к. данная подготовка в расчете конструкций фундаментов и полов по грунту также не учитывается.

7.5. Профилированные мембраны PLANTER при применении в качестве подготовки грунтового основания следует укладывать на уплотненную песчаную или песчано-гравийную подготовку, с ориентацией «шипов» выступов к песчаной или песчано-гравийной подготовке.

7.6. При применении профилированных мембран PLANTER в качестве подготовки грунтового основания взамен подготовки из бетона следует исключить электрогазосварочные работы на поверхности мембран в момент монтажа арматурного каркаса.

Конструктивные решения полов, устраиваемых на грунтовом основании, и плитных фундаментов с применением защитно-дренажных мембран PLANTER



8. Ремонт влажных стен подвала

8.1. Подземные и заглубленные части зданий и сооружений неизбежно испытывают значительные нагрузки от грунта, воды и веса здания. Абсолютно естественно, что в процессе эксплуатации в их конструкциях появляется, а с течением времени и накапливается значительное количество дефектов и повреждений. Так, зачастую возникающие повреждения гидроизоляции приводят к протечкам воды внутрь помещения. Этот же фактор является причиной намокания поверхности стен за счет капиллярного подсоса влаги из грунта. Ситуация может значительно усложниться, если, к примеру, вместе с водой внутрь помещения проникают агрессивные вещества, например, растворы неорганических кислот, щелочей или нефтепродуктов. Коррозионные разрушения при таком воздействии намного серьезнее, и, соответственно, средства и технологии ремонта намного сложнее и затратнее. Помимо прямого повреждения или некачественно выполненной наружной гидроизоляции, причиной влажных стен в подвалах является неправильная эксплуатация, а именно, несоблюдение требуемого температурно-влажностного режима в подземном сооружении. Это приводит к образованию конденсационной влаги на внутренней поверхности стен, как следствие происходит повышение влажности и образование плесни и грибковых колоний.

Рациональным и правильным решением в описанной ситуации является вскрытие (откопка) сооружения, выемка грунта и восстановление или усовершенствование системы изоляции локального участка либо по всему контуру. Зачастую ремонтно-восстановительные работы снаружи подземного сооружения на практике оказываются невозможными, это, в первую очередь, связано с завершением обустройства придомовой территории. Далее по уменьшению степени значимости следует ряд причин: плотная городская застройка, уникальность объекта, его территориальная близость к объектам транспортной инфраструктуры.

Единственно возможным выходом из сложившейся ситуации становится проведение ремонтно-восстановительных работ внутри помещения.

8.2. При ремонте и обустройстве помещений подземных зданий и сооружений в условиях значительных притоков воды наилучший результат при наименьших затратах обеспечивает применение профилированных мембран PLANTER в конструкции создаваемых «фальш-стен» в качестве вентилируемого зазора, движение воздуха в котором происходит за счет естественной конвекции. Конструктивная схема такого решения приведена на рис. 1 (А). Реализуется представленное решение следующим образом. На внутренней поверхности стен подвала устанавливаются профилированные мембраны PLANTER выступами к

стене и закрепляются при помощи пластикового крепежа PLANTER fixing. Расход крепежных элементов на 1 м² составит при этом от 5 до 8 шт. После того как установка мембран закончена, следует установить стоечные профили (ПС) для гипсокартона. К направляющим крепятся листы гипсокартона, которые впоследствии отделяются любым подходящим образом, вплоть до монтажа керамической плитки. Очень важно при реализации данного решения сформировать дренажный зазор возле пола и перекрытия (потолка) шириной минимум 20 мм для свободной циркуляции воздуха.

8.2.1. В условиях поступления сквозь стены подземного сооружения во внутреннее пространство большого количества воды технология ремонтно-восстановительных работ с применением профилированных мембран PLANTER значительно отличается от рассмотренной выше. Заключается она в создании дренажного контура по внутреннему периметру помещения с обустройством сборного приемка и фальш-стен. Конструктивная схема такой технологии представлена на рис. 1 (Б). Такой вариант обустройства предполагает применение в качестве водоотводящих элементов сборных лотков или дренажных труб малого диаметра для последующего отвода воды в дренажный приемок. Минимальный размер штрабы под укладку сборного лотка или дренажной трубы 130x130 мм. В качестве фильтрующей обсыпки рекомендуется использовать щебень фракции 5–20. Сбор воды в представленной системе осуществляется в специально оборудованном приемке. Габаритные размеры приемка определяются в зависимости от ожидаемого водопотока и применяемого оборудования для удаления воды из приемка. Для удаления воды из приемка устанавливается электронасос с датчиком автоматического включения и отключения, который по мере наполнения приемка сбрасывает воду в канализацию.

8.2.2. При поступлении сквозь стены и пол (днище) подземного сооружения во внутреннее пространство большого количества воды конструктивная схема внутреннего дренажа может быть дополнена устройством профилированных мембран на горизонтальной плоскости. Схема такого решения представлена на рис. 1 (В).

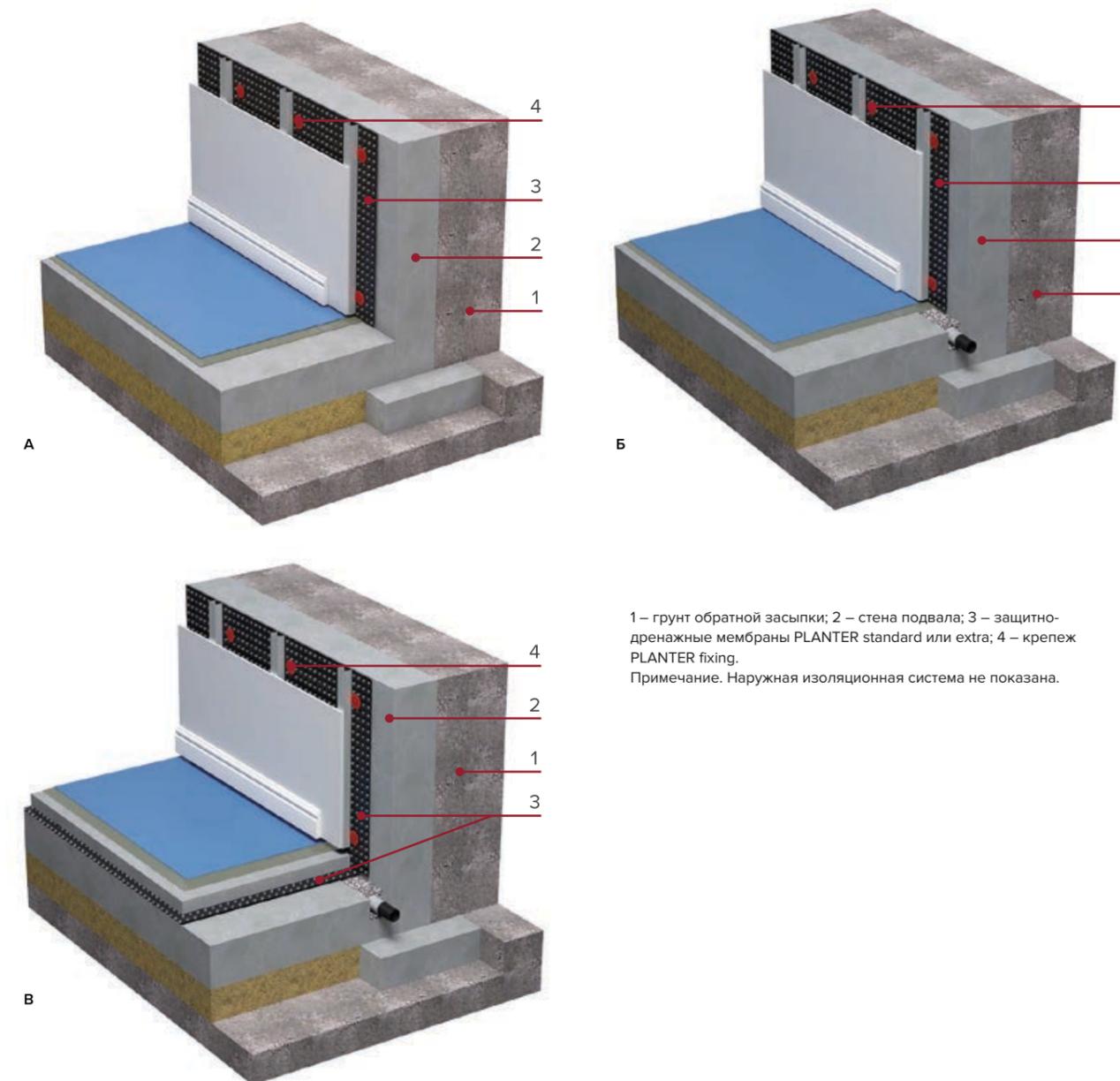
В представленной схеме основанием для укладки мембран PLANTER служит выравнивающая стяжка с разуклонкой. Минимальная величина уклона при этом составляет 0,03. Сброс воды в приемок при этом осуществляется по разуклонке, в качестве водоотводящих устройств могут быть применены сборные лотки либо дренажные трубы малого диаметра. Схема разуклонки так же, как и местоположение приемка, напрямую зависит от планировки помещения. Поверх профилированных мембран укладывается слой армированного бетона минимальной толщиной 50 мм.

Мембраны под слоем бетона служат надежной пароизоляцией. За счет этого финишное покрытие пола может быть выполнено из любых материалов. Узел сопряжения смонтированных мембран в конструкции «фальш-стены» и уложенных мембран по разуклон-

ке оформляется путем проклейки самоклеящейся герметизирующей лентой PLANTERBAND. Примыкание стены к перекрытию (потолку) может быть выполнено путем установки декоративного профиля или монтажа подвесного потолка.

Рис. 1

Конструктивные схемы изоляционных систем при ремонте влажных стен подвала

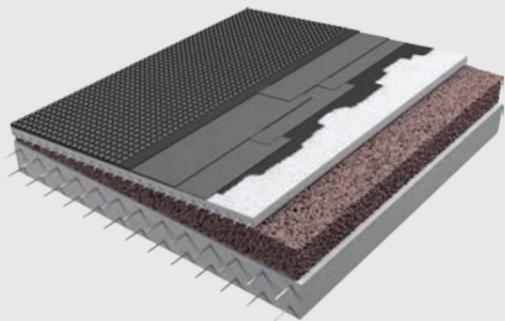


9. Правила монтажа защитных и дренажных мембран PLANTER

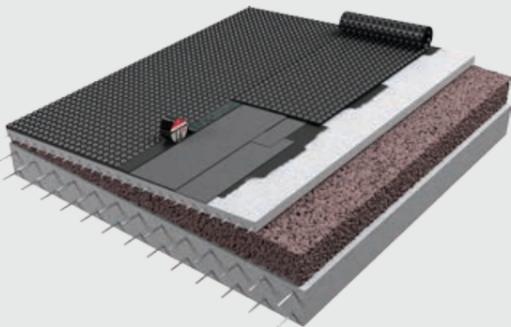
9.1. Монтаж защитно-дренажных мембран PLANTER в условиях применения в конструкции плоских кровель

Перед укладкой защитно-дренажных мембран PLANTER следует освободить поверхность кровельного ковра от посторонних предметов, затем из рулона нарезать требуемые полотнища, разложить на кровельном ковре и временно зафиксировать грузами, обеспечивающими пригруз материала, для того чтобы их не унесло порывом ветра. Рулоны профилированных мембран укладываются по направлению движения воды с формированием нахлеста вновь укладываемых полотен на уже уложенные. Минимальный размер нахлестов 10 см в продольном и поперечном направлении.

Монтаж мембран PLANTER марок eco, standard, extra (без нетканого фильтра из геотекстиля) в общем случае на горизонтальной поверхности



1. Уложите рулон материала, раскатывая его для покрытия необходимой площади. Ориентация «шипов» выступов от основания.

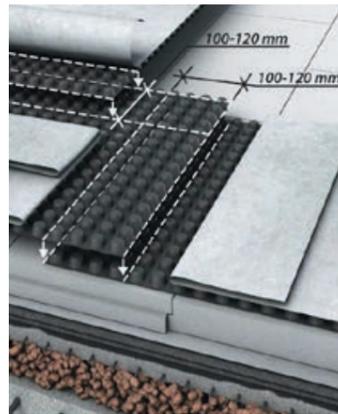


2. Нанесите ленту PLANTERBAND DUO на поверхность «шипов» уже уложенного полотна.
3. Приступайте к укладке второго рулона, формируя нахлест, соответствующий ширине плоского края, одновременно скрепляя его. При скреплении поперечных нахлестов смежных полотен самоклеящуюся ленту PLANTERBAND DUO следует наносить непосредственно на поверхность «шипов» выступов.

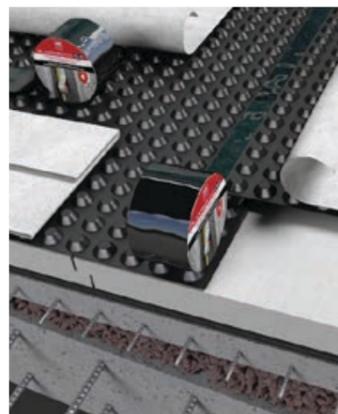
Монтаж защитно-дренажных мембран PLANTER марок geo, extra-geo (с нетканым фильтром из геотекстиля) в общем случае на горизонтальной поверхности



1. Укладку дренажных мембран PLANTER geo осуществляйте геотекстилем вверх, разворачивая рулон так, чтобы не наступать на него без необходимости. При монтаже мембран в жаркую погоду не оставляйте уложенные полотна без засыпки на длительный срок



2. Для формирования нахлестов смежных полотен в продольном и поперечном направлении необходимо отделить от «шипов» нетканый фильтр и скрепить по отдельности сначала полотна мембраны, а затем нетканый фильтр.



3. Для скрепления и герметизации нахлестов применяйте самоклеящуюся битумно-полимерную двухстороннюю ленту PLANTERBAND DUO.



4. Соединение нетканого фильтра дренажных мембран осуществляйте при помощи строительного скотча, строительного фена, степлера или строительных клеев.

Для удобства формирования продольных нахлестов смежных полотен один край рулона защитно-дренажных мембран PLANTER не имеет отформованных выступов. Это увеличивает площадь проклейки нахлеста, что в свою очередь повышает прочность соединения и степень его водонепроницаемости.

Для скрепления и герметизации нахлестов должна применяться самоклеящаяся битумно-полимерная лента PLANTERBAND DUO. Допускаются также «сухие» нахлесты мембран без проклейки самоклеящимися лентами и нахлесты, скрепленные термическим способом (при помощи специального оборудования).

9.1. Монтаж защитно-дренажных мембран PLANTER в условиях применения в конструкции плоских кровель

9.2.1. Крепление мембран на вертикальных и наклонных конструкциях может осуществляться разными способами, а монтаж может производиться как вертикальными, так и горизонтальными рядами. Конечный вариант организации работ по монтажу должен определяться в зависимости от конкретной строительной ситуации и удобства производства работ. Если высота конструкции (стены) не превышает двух метров, установка защитно-дренажных мембран PLANTER должна производиться путем раскатки рулонов вдоль стены. Границей монтажа верхнего края мембраны могут быть приняты либо планировочная отметка грунта +10 см (край мембраны не выступает из грунта обратной засыпки), либо верхний край выполненной гидроизоляции +20 см. Если границей монтажа принят уровень грунта обратной засыпки, то просто срежьте выступающий край мембраны после уплотнения грунта. Если границей монтажа принят верхний край выполненной гидроизоляции +20 см, то по мере раскатки рулона следует производить крепление его верхнего края. Верхний край рулона должен выступать за верхний край гидроизоляции минимум на 20 см для безопасного крепления. Мембраны могут быть прикреплены крепежом PLANTER fixing, пригодным для фиксации в бетоне, кирпиче и других твердых материалах, либо другим подходящим креплением, оснащённым широкой шайбой. Чем больше диаметр шайбы, тем надежнее крепление. Шаг установки крепежа – минимум 25 см. Устанавливайте крепеж минимум 5 см от края мембраны. Работы могут проводиться одним или двумя фронтами в правую и левую стороны вручную. Рулоны должны быть установлены к стене таким образом, чтобы при их раскатке полотно мембраны было

обращено «шипами» к гидроизоляционной мембране, а тыльной поверхностью к последующему грунту отсыпки.

При установке защитно-дренажных мембран PLANTER на плиты утеплителя, расположенные по периметру, скосите верхние края плит. Затем натяните мембрану поверх краев и закрепите на стене. Для механического крепления защитно-дренажных мембран PLANTER к плитам теплоизоляции необходимо применять специальный крепеж: винт R16 XPS ТЕХНОКОЛЬ или ТЕХНОКОЛЬ Тип R. Длина механического крепежа при этом не должна превышать толщину теплоизоляции. Для временного крепления устанавливаемого полотна используйте PLANTER крер, пригодный для битумной или битумно-полимерной гидроизоляции. При установке PLANTER крер на поверхность гидроизоляции обязательно позаботьтесь о ее чистоте в месте установки крепежа. Для наилучшей адгезии крепежа к поверхности оклеечной битумно-полимерной гидроизоляции рекомендуется слегка оплавить ее в месте установки PLANTER крер, а при установке крепежа на поверхность гидроизоляционного материала с защитным слоем из мелкозернистой посыпки удалить ее в месте установки крепежа. Для корректного применения PLANTER крер не используйте их при температуре ниже +5 °C на других поверхностях. Расход крепежа составляет 4 шт/м². Крепеж PLANTER крер непригоден для крепления защитно-дренажных мембран PLANTER к поверхности гидроизоляции из рулонных полимерных материалов на основе пластифицированного ПВХ. Крепление мембран PLANTER к поверхности гидроизоляции из рулонных полимерных материалов, например LOGICBASE V-SL, следует осуществлять при помощи полос, вырезанных из ПВХ мембраны.



1. Полосы из ПВХ мембраны 5×30 см продеваются через прорези, сделанные в полотне PLANTER. Концы полос свариваются между собой.



2. Получившаяся петля приваривается к гидроизоляционной мембране.

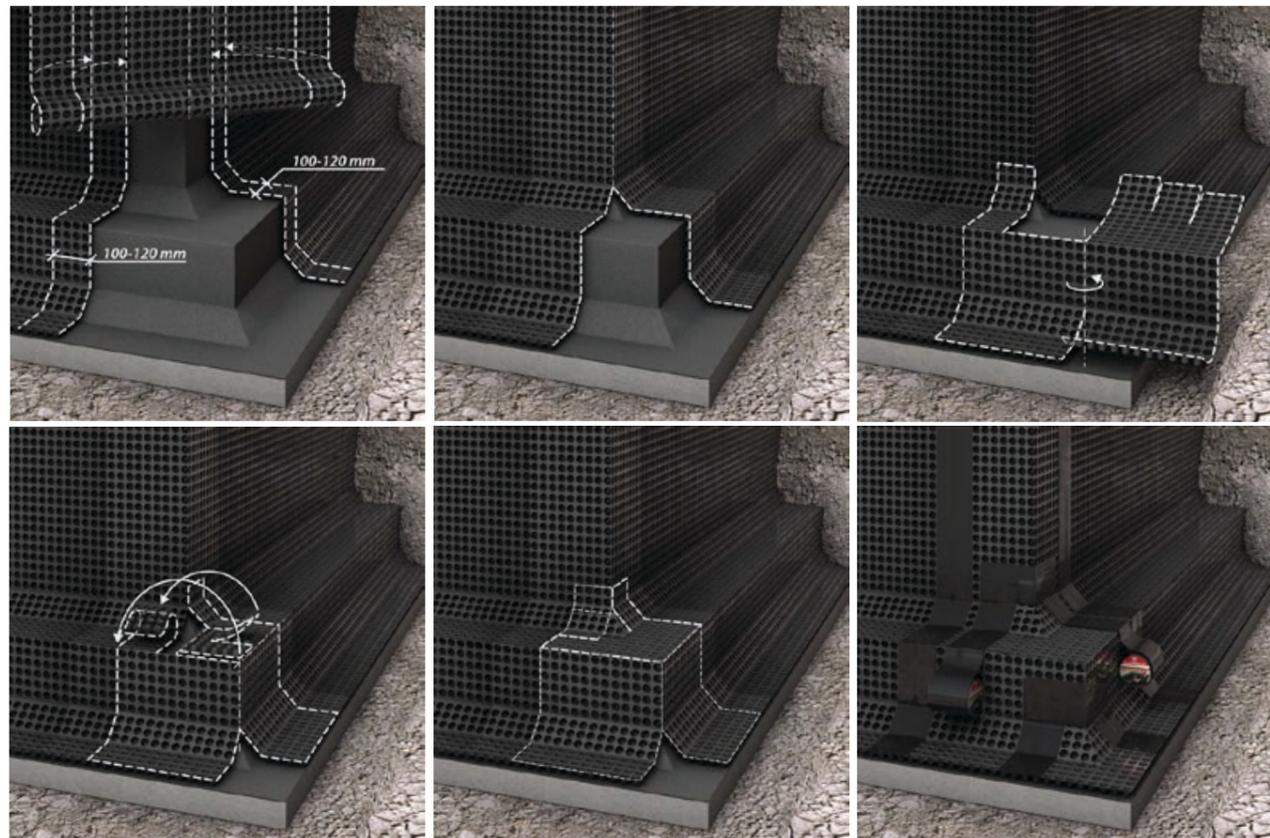
По мере раскатки рулона формируйте поперечные нахлесты вновь монтируемых полотен на уже установленные. Размер нахлестов должен составлять минимум 10 см. Для скрепления и герметизации формируемых нахлестов применяйте самоклеющуюся ленту PLANTERBAND. Внутренние и внешние углы верти-

кальных ограждающих конструкций подземных частей зданий и сооружений перекрываются целыми рулонами защитных мембран с таким расчетом, чтобы в обе стороны от угла приходилось по полосе шириной минимум 1 м. На рис. 2 показаны детали монтажа профилированных мембран на внешних и внутренних углах стены.

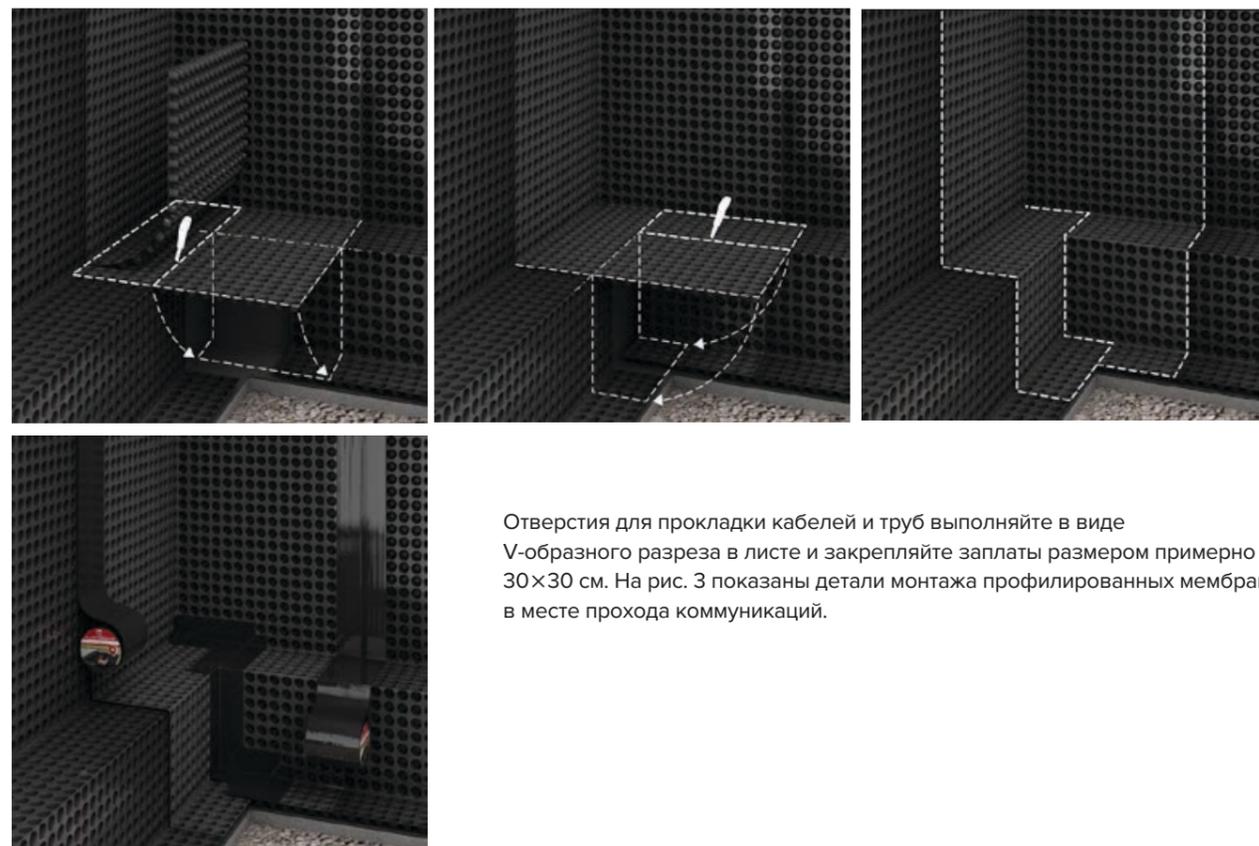
Рис. 2

Детали монтажа профилированных мембран на внешних и внутренних углах стены

Внешний угол



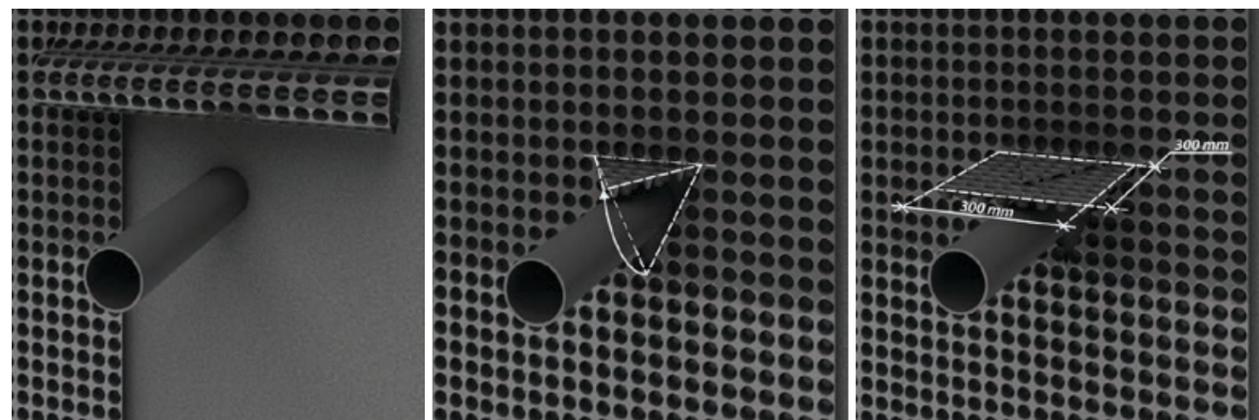
Внутренний угол



Отверстия для прокладки кабелей и труб выполняйте в виде V-образного разреза в листе и закрепляйте заплатки размером примерно 30x30 см. На рис. 3 показаны детали монтажа профилированных мембран в месте прохода коммуникаций.

Рис. 3

Детали монтажа профилированных мембран в месте прохода коммуникаций



9.2.2. Если высота строительной конструкции превышает 2 м, то монтаж профилированных мембран PLANTER возможен вертикальными рядами. Установка полотен в этом случае должна выполняться путем раскатки рулона от верха конструкции к ее основанию. Временное крепление мембран к вертикальной конструкции следует выполнять по верху конструкции (стены) для обеспечения проектного положения полотен. Для временного крепления края устанавливаемых полотен можно использовать различные варианты креплений:

- PLANTER креп устанавливается на поверхность гидроизоляции (см. рис. 4, А);
- временное механическое крепление выше уровня гидроизоляции минимум на 20 см (рис. 4, Б);
- немеханическое крепление в виде полос, нарезаемых из применяемого для гидроизоляции стен материала, применяется в тех случаях, когда крепление края профилированных мембран выше уровня гидроизоляции выполнить невозможно (см. рис. 4, В).

Варианты крепления верхней кромки в условиях монтажа профилированных мембран PLANTER вертикальными рядами

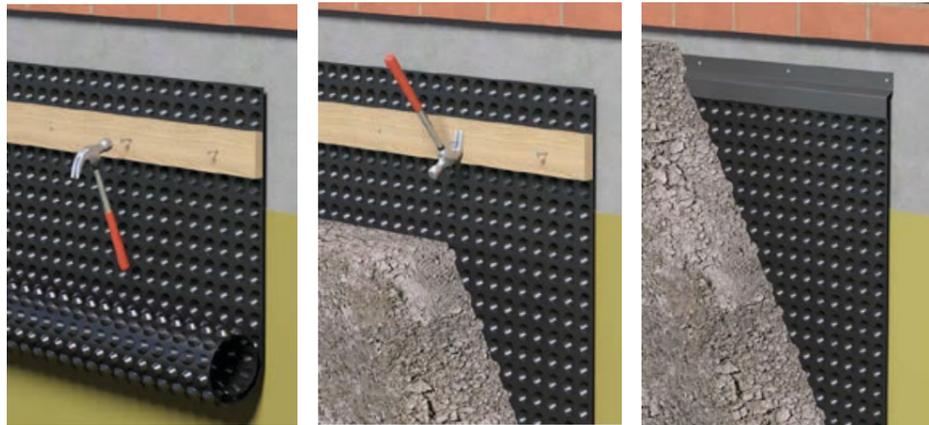
А

Крепление путем установки PLANTER krep



Б

Механическое крепление выше уровня гидроизоляции



В

Немеханическое крепление в виде полос



Крепление выполнять из предварительно подготовленных заготовок, представляющих из себя полосы, нарезаемые из применяемого для гидроизоляции стен наплавляемого материала. Длина заготовок (полосок) 250 мм, ширина 100 мм.

Заготовки (полоски) следует устанавливать длинной стороной поперек верхнего края мембраны таким образом, чтобы половина длинной стороны полоски (≈ 150 мм) приходилась на гидроизоляционный материал или бетонную поверхность, а вторая половина (≈ 150 мм) – на защитную мембрану PLANTER. Перед установкой заготовки (полоски) следует предварительно разогреть при помощи газовой горелки со стороны для наплавления и приплавить к выполненному гидроизоляционному покрытию либо к бетонной поверхности одной частью и к защитной мембране PLANTER второй частью.

Крепление путем установки PLANTER krep описано в п. 9.2.1, выполняйте его в соответствии с изложенными рекомендациями.

В случае механического крепления выше уровня гидроизоляции для крепления следует применять саморезы, пригодные для крепления в бетонное основание, например саморез сверлоконечный ТЕХНОНИКОЛЬ 5,5×35, и рейки прижимные, например рейка прижимная стальная ТЕХНОНИКОЛЬ 3000×20×1,2. После отсыпки грунта обратной засыпки до уровня крепления удалите его и установите PLANTER profile – для защиты верхнего края мембран – и продолжайте отсыпку грунта, если его уровень запланирован выше уровня края профилированной мембраны PLANTER.

При применении немеханического крепления в виде полос крепление выполнять из предварительно подготовленных заготовок, представляющих собой полосы, нарезаемые из применяемого для гидроизоляции стен наплавляемого материала. Длина заготовок (полосок) 30 см, ширина 20 см.

Заготовки (полоски) следует устанавливать длинной стороной поперек верхнего края мембраны таким образом, чтобы половина длинной стороны полоски (≈ 150 мм) приходилась на гидроизоляционный материал или бетонную поверхность, а вторая половина (≈ 150 мм) – на поверхность профилированной мембраны PLANTER. Перед установкой заготовки (полоски) следует предварительно разогреть при помощи газовой горелки со

стороны для наплавления и приплавить одной частью к выполненному гидроизоляционному покрытию либо к бетонной поверхности, другой частью – к поверхности профилированной мембраны PLANTER.

Приплавление (полосок) следует выполнять без применения газовой горелки, путем приплавления оплавленной заготовки вручную. В случае применения для наплавления газовой горелки оно должно выполняться с условием невозможности оплавления профилированной мембраны PLANTER.

По мере монтажа защитно-дренажных мембран следует формировать нахлесты смонтированного полотна с вновь монтируемым полотном путем укладки края вновь монтируемого рулона на уже смонтированный. Размер нахлеста – минимум 10 см. Крепление нахлестов выполнять самоклеящейся битумно-полимерной лентой PLANTERBAND.

Описанные в п. 9.2.2 варианты монтажа и крепления защитно-дренажных мембран PLANTER целесообразно применять при высоте вертикальных строительных конструкций не более 3–4 метров, свыше указанных величин рационально организовать монтаж мембран по нижеописанной технологии.

Установка профилированных мембран PLANTER должна производиться путем раскатки рулонов вдоль стены начиная от края. Работы могут проводиться одним или двумя фронтами в правую и левую стороны вручную. По мере раскатки рулона следует производить крепление его верхнего края путем немеханического крепления в виде полос, нарезаемых из применяемого для гидроизоляции стен материала (см. рис. 4).

По мере установки рулонов следует формировать торцевые нахлесты смонтированного рулона с вновь

монтируемым рулоном путем укладки края вновь монтируемого рулона на уже смонтированный. Размер торцевого нахлеста – минимум 300 мм. Крепление торцевых нахлестов следует выполнять самоклеящейся битумно-полимерной лентой PLANTERBAND.

При скреплении торцевого нахлеста необходимо следить, чтобы середина ширины ленты строго совпала с краем нахлеста.

По мере монтажа профилированных мембран PLANTER следует производить контроль качества смонтированного защитного полотна и выполнять засыпку пазух котлована в соответствии с требованиями к обратной засыпке настоящего руководства.

Фронт монтажа профилированных мембран PLANTER должен идти с опережением фронта работ по обратной засыпке минимум на 5–7 метров.

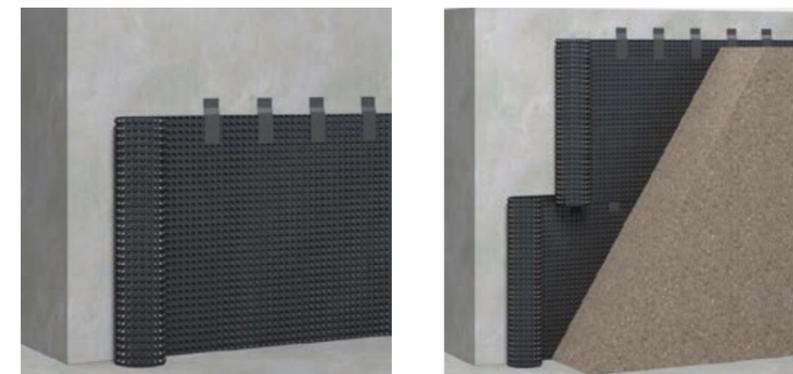
По мере заполнения пазух грунтом обратной засыпки необходимо следить за его уровнем. Уровень отсыпки грунта должен быть расположен ниже края профилированной мембраны PLANTER на 300 мм.

После того как заданный уровень грунта обратной засыпки достигнут, следует приступить к установке «вышележащих» рулонов путем их раскатки вдоль стены.

При монтаже «вышележащих» рулонов следует формировать продольный нахлест смонтированных рулонов с вновь монтируемыми путем «надвижки» вышележащих полотен на уже смонтированные.

Для формирования нахлеста необходимо демонтировать крепление в виде «полосок» и соединить нахлест материала путем «стыковки» отформованных выступов на лицевой поверхности вновь монтируемого рулона и ячеек на тыльной стороне уже смонтированного. Ширина нахлеста при этом составляет минимум 300 мм. Схема монтажа представлена на рис. 5.

Схема организации монтажа защитно-дренажных мембран PLANTER при высоте строительных конструкций более 4 м



Организация работ по монтажу и креплению защитно-дренажных мембран PLANTER марок geo, extra-geo (с нетканым фильтром из геотекстиля) отличается от описанных в п. 9.2.1 лишь способом формирования и скрепления продольных и поперечных нахлестов и ориентацией «шипов» при установке материала.

9.2.1. Требования к технологии уплотнения и качеству грунта при обратной засыпке котлованов:

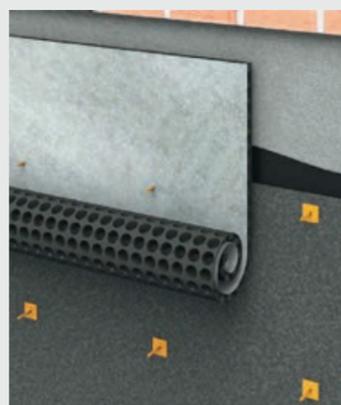
- Производство работ по обратной засыпке следует выполнять в строгом соответствии с проектом и правилами, изложенными в СП 45.13330.
- Требования к грунту обратной засыпки – в соответствии с СП 45.13330.2012 (приложение М).
- В грунте, предназначенном для устройства обратных засыпок, не допускается содержание твердых включений, древесины, волокнистых материалов, строительного мусора.
- В грунте, предназначенном для устройства обратных засыпок, не допускается содержание снега и льда. Для выполнения обратных засыпок следует использовать местные песчаные, глинистые грунты.

9.2.1.1. Общие требования к организации и ведению монтажных работ

Обратную засыпку пазух котлованов производить послойно после выполнения работ по монтажу материала, составления акта на скрытые работы и получения разрешения на засыпку.

Обратная засыпка пазух должна производиться с постепенной навдвижкой грунта в пазухи и соблюдением мер предосторожности против повреждения или смещения гидроизоляционных и защитнодренажных материалов. Уплотнение грунта при обратной засыпке на расстояние не менее 300 мм от гидроизоляционных и защитно-дренажных материалов должно производиться ручными виброплитами или электротрамбовками с соблюдением мер предосторожности против их смещения и повреждения. При применении виброплит и электротрамбовок средняя толщина отсыпаемого слоя песчаного грунта должна быть не менее 70 см. Минимальное расстояние от уплотняющих виброплит или электротрамбовок при уплотнении грунта до гидроизоляционных и защитно-дренажных материалов должно составлять 50 мм. Фронт выполнения работ по обратной засыпке должен идти с отставанием от фронта выполнения работ по монтажу профилированных мембран PLANTER.

В общем случае на вертикальной поверхности монтаж осуществляется следующим образом:



1. Всегда устанавливайте полотно мембран PLANTER марок geo, extra-geo нетканым фильтром из геотекстиля к грунту обратной засыпки.



2. Для формирования нахлеста смежных полотен отделите геотекстиль на требуемую ширину (минимум 10 см). Нанесите двухстороннюю ленту PLANTERBAND DUO шириной 75 мм на место отделенного геотекстиля. Затем установите следующее полотно мембраны и соедините полотна «шип в паз».



3. Выполните крепление отделенного геотекстиля на поверхности вновь установленного полотна двусторонним скотчем, строительным феном или с помощью клея.



4. Установите декоративную планку PLANTER Profile.

Для предотвращения засорения внутреннего пространства дренажной системы, выполненной с применением профилированных мембран, свободные концы геотекстиля на крайних боковых и верхней гранях должны быть завернуты за полимерную мембрану или приклеены к изолируемой поверхности.

Для обеспечения наилучшего удаления воды из пазух котлована рекомендуем соединить нижний край мембран PLANTER марок geo, extra-geo с дренажным гравийно-песчаным фильтром трубчатой дрены (см. Приложение В).

9.3. Монтаж защитно-дренажных мембран PLANTER на горизонтальных основаниях, при сооружении полов по грунту и плитных фундаментов в качестве проводника влаги в конструкции пластовых дренажей и подготовки грунтового основания, в том числе взамен подготовки из бетона

9.3.1. При устройстве капиллярорывающего слоя из защитно-дренажных мембран PLANTER полотна следует укладывать на подготовленное грунтовое основание с ориентацией «шипов» выступов к грунтовому основанию.

В общем случае на горизонтальной поверхности монтаж мембран PLANTER марок geo, standard, extra (без нетканого фильтра из геотекстиля) осуществляется следующим образом:



1. Уложите рулон материала на подготовленное в соответствии с настоящим руководством основание.



2. По мере укладки рулонов формируйте продольные и поперечные нахлесты, минимальный размер которых 20 см. Торцевые нахлесты следует располагать вразбежку (расстояние между такими соединениями должно быть не менее 500 мм).



3. Скрепление нахлестов может быть выполнено по трем вариантам: «сухой»; с проклейкой самоклеящейся лентой PLANTERBAND или PLANTERBAND DUO; точечное скрепление беглой сваркой при помощи строительного фена. Для предотвращения капиллярного поднятия влаги рекомендуем проклеить швы лентой PLANTERBAND.



4. После укладки полотен и скрепления нахлестов профилированных мембран следует выполнить монтаж арматурного каркаса и укладку бетонной смеси.



9.4. Монтаж защитно-дренажных мембран PLANTER на внутренних поверхностях стен подвала при их ремонте

9.4.1. При монтаже защитно-дренажных мембран PLANTER в комплексе работ по восстановлению сырых стен подвала полотна следует устанавливать с ориентацией «шипов» выступов к поверхности стены.

В общем случае на горизонтальной поверхности монтаж мембран PLANTER марок eco, standard, extra (без нетканого фильтра из геотекстиля) осуществляется следующим образом:



1. Установите мембрану на поверхности стен, отступив от потолка минимум 1-2 см и не доводя до пола минимум 3 см.

2. Закрепите мембрану механически с помощью крепежа PLANTER fixing с расходом 5 шт./м.

3. Швы между полотнами PLANTER проклейте лентой PLANTERBAND.



4. Установите стоечные профили для крепления обшивки из гипсокартонных листов.

5. Закрепите обшивку из гипсокартонных листов на стоечные профили и приступайте к отделочным работам.

Приложение В (рекомендуемое)

Данные для проектирования и чертежи узлов

Для оценки эффективности работы в условиях строительной площадки и наиболее точного выбора марки защитно-дренажных мембран необходимо выполнить расчёт, который поможет сделать правильный выбор и обеспечить высокую надёжность дренажной системы. В процессе эксплуатации на защитно-дренажный материал неизбежно действуют нагрузки, создающие давление на его поверхность, в случае вертикального применения (пристенный дренаж) это боковое давление грунта обратной засыпки, в случае горизонтального применения (дренаж в конструкции эксплуатируемой кровли, конструкции земляной насыпи) это давление от сыпучих материалов (грунт для озеленения, гравий и песок для укладки плитки) плюс нагрузка от бетонных тротуарных плит, а также пешеходная или автомобильная нагрузки.

Расчет внешних нагрузок от бокового давления грунта на защитно-дренажную мембрану в зависимости от глубины заложения можно произвести по формуле:

$$G = \gamma \cdot H \cdot \lambda_a; (1)$$

где G – боковое давление грунта; γ – удельный вес скелета грунта, принимаемый в соответствии со СНиП 2.09.03-85; H – глубина установки мембраны; λ_a – расчетный коэффициент активного давления грунта.

Для гладкой вертикальной тыловой грани и горизонтальной поверхности грунта коэффициент активного давления вычисляется по формуле:

$$\lambda_a = \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2); (2)$$

где: φ – угол внутреннего трения грунта, принимаемый по СП 22.13330.

Величину сжимающих напряжений от сыпучих материалов при горизонтальной установке защитно-дренажной мембраны можно рассчитать по формуле:

$$G = \gamma \cdot h; (3)$$

γ – удельный вес скелета грунта, принимаемый в соответствии с характеристиками, декларируемыми поставщиком или производителем; h – толщина слоя грунта.

Расчитать величину сжимающих напряжений на поверхности мембраны, расположенной под слоем сыпучих материалов, в зависимости от глубины ее расположения при действии местного равномерно распределенного давления виде следа прямоугольника (горизонтальная установка) можно по формуле:

$$Gz = \alpha \cdot p; (4)$$

где α – коэффициент, принимаемый по табл. В 1 в зависимости от величины соотношения сторон $\eta = l/b$ и относительной глубины расположения мембраны $\xi = 2z/b$ (l – длинная сторона прямоугольной площади загрузки; b – ее ширина; z – глубина расположения мембраны.); p – равномерно распределенное давление, кПа.

Таблица 1

Определение коэффициента α

$\xi = 2z/b$	СООТНОШЕНИЕ СТОРОН ПЛОЩАДИ ЗАГРУЖЕНИЯ $\eta = l/b$					
	1,0	1,4	1,8	2,4	3,2	5
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,960	0,972	0,975	0,976	0,977	0,977
0,8	0,800	0,848	0,866	0,876	0,879	0,881
1,2	0,606	0,682	0,717	0,739	0,749	0,754
1,6	0,449	0,532	0,578	0,612	0,629	0,639
2,0	0,336	0,414	0,463	0,505	0,530	0,545
2,4	0,257	0,325	0,374	0,419	0,449	0,470

$\xi=2z/b$	СООТНОШЕНИЕ СТОРОН ПЛОЩАДИ ЗАГРУЖЕНИЯ $\eta=l/b$					
	1,0	1,4	1,8	2,4	3,2	5
2,8	0,201	0,260	0,304	0,349	0,383	0,410
3,2	0,160	0,210	0,251	0,294	0,329	0,360
3,6	0,131	0,173	0,209	0,250	0,285	0,319
4,0	0,108	0,145	0,176	0,214	0,248	0,285
4,4	0,091	0,123	0,150	0,185	0,218	0,255
4,8	0,077	0,105	0,130	0,161	0,192	0,230
5,2	0,067	0,091	0,113	0,141	0,170	0,208
5,6	0,058	0,079	0,099	0,124	0,152	0,189
6,0	0,051	0,070	0,087	0,110	0,136	0,173
6,4	0,045	0,062	0,077	0,099	0,122	0,158
6,8	0,040	0,055	0,064	0,088	0,110	0,145
7,2	0,036	0,049	0,062	0,080	0,100	0,133
7,6	0,032	0,044	0,056	0,072	0,091	0,123
8,0	0,029	0,040	0,051	0,066	0,084	0,113
8,4	0,026	0,037	0,046	0,060	0,077	0,105
8,8	0,024	0,033	0,042	0,055	0,071	0,098
9,2	0,022	0,031	0,039	0,051	0,065	0,091
9,6	0,020	0,028	0,036	0,047	0,060	0,085
10,0	0,019	0,026	0,033	0,043	0,056	0,079
10,4	0,017	0,024	0,031	0,040	0,052	0,074
10,8	0,016	0,022	0,029	0,037	0,049	0,069
11,2	0,015	0,021	0,027	0,035	0,045	0,065
11,6	0,014	0,020	0,025	0,033	0,042	0,061
12,0	0,013	0,018	0,023	0,031	0,040	0,058

Допустимую глубину расположения мембран по условию их прочности на одноосное сжатие при действии местного равномерно распределенного давления в виде следа колеса автотранспортного средства (горизонтальная установка) можно рассчитать по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = D \cdot \sqrt{\frac{k \cdot p \cdot R}{2,5 \cdot P_a}} \quad (5)$$

где $Z_{\text{доп}}$ — допустимая глубина расположения мембран, м; D — расчетный диаметр отпечатка колеса, м; k — коэффициент запаса, принимаемый равным 1,2; p — давление от расчетного колеса на поверхность слоя засыпки, МПа; R — предел прочности при 10 % сжатии мембран.

Расчетный диаметр отпечатка колеса можно определить по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{40 \cdot P_k}{\pi \cdot P_a}} \quad (6)$$

P_k — величина нагрузки на колесо, кН; P_a — величина удельного давления на засыпку, МПа, определяется как: $P_a = 1,1 \times P_{\text{кам}}$, где $P_{\text{кам}}$ — внутреннее давление в камере колеса.

Расчетный диаметр отпечатка колеса можно определить по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{40 \cdot P_k}{\pi \cdot P_a}} \quad (7)$$

P_k — величина нагрузки на колесо, кН, следует принимать по специальным справочникам, либо в соответствии с таблицей П.1.1 ОДН 218.046-01; P_a — величина удельного давления на засыпку МПа определяется как:

$$P_a = 1,1 \cdot P_{\text{КАМ}}$$

$P_{\text{КАМ}}$ — внутреннее давление в камере колеса.

Пример расчета эффективности работы защитнодренажной мембраны PLANTER extra-geo в конструкции пристенного дренажа в условиях:

район строительства — г. Москва;
 высота стены — 2,8 метра;
 грунт обратной засыпки — среднезернистый песок — 18 кН/м³;
 угол внутреннего трения — 35°;
 необходимая минимальная дренажная способность — 0.000002808 л/с.

Определим нагрузку от бокового давления:

$$G = 18 \cdot 2,8 \cdot 0,4 = 20,1 \text{ кПа}$$

Определим необходимую дренажную способность, учитывая, что пристенный дренаж несовершенного типа расположен выше уровня грунтовых вод, насыщается только поверхностными сточными водами. Для этого определим среднегодовой объем дождевых W_d и талых W_T вод в м³ по формулам:

$$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \Psi_{\text{mid}}$$

$$W_T = 10 \cdot h_T \cdot F \cdot \Psi_{\text{mid}}$$

где h_d — слой осадков, мм, за теплый период года для г. Москвы принимаем равным 443 мм; h_T — слой осадков, мм, за холодный период года для г. Москвы принимаем равным 201 мм; Ψ_{mid} — средний коэффициент стока для грунтовых поверхностей принимаем равным 0,2; F — общая площадь стока, га

$$W_d = 10 \cdot 443 \cdot 0,0001 \cdot 0,2 = 0,0886 \text{ м}^3/\text{год} \\ (\text{или } 0,000002808 \text{ л/с})$$

Принимаем эту величину как приток дождевых и талых вод на 1 пог. м дренажа, следовательно, дренажный материал должен обладать не меньшей либо равной этой величине водопропускной способностью для того, чтобы эффективно осуществлять дренаж. В соответствии с результатами испытаний водопроницаемость мембраны PLANTER extra-geo при давлении 20 кПа составляет 0,8 л/мс, что удовлетворяет условиям строительной площадки.

Пример расчета эффективности работы защитнодренажной мембраны PLANTER extra-geo в конструкции плоской озеленяемой кровли в условиях:

район строительства — г. Москва;
 уклон кровли — 3 %;
 толщина субстрата — 0,13 м;
 вес субстрата при максимальном водонасыщении — 1600 кг/м³;
 площадь кровли — 200 м²;
 Определим нагрузку на поверхность мембраны в зависимости от веса субстрата для озеленения:

$$G = 1600 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,13 \text{ м} = 208 \text{ кг/м}^2 \text{ или } 2 \text{ кПа}$$

Определим расчетный расход дождевых вод Q , л/с по формуле:

$$Q = \frac{F_{q5}}{10000}$$

где F_{q5} — интенсивность дождя, л/с с 1 га (для данной местности) продолжительностью 5 мин. при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равном одному году, определяемая по формуле:

$$q_5 = 4^n \cdot q_{20}$$

где n — параметр, принимаемый по СП 32.13330, для центра Европейской части России равен 0,71;

q_{20} — интенсивность дождя, л/с с 1 га (для данной местности) продолжительностью 20 мин. при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной одному году, (принимаем по СП 32.13330, 80 л/с)

$$q_5 = 4^{0,71} \cdot 80 = 214 \text{ л/с}$$

$$Q = \frac{200 \cdot 214}{10000} = 4,28 \text{ л/м}^2\text{с}$$

Принимаем рассчитанный расход дождевых вод как количество воды, которое должно быть удалено с поверхности кровли без учета сокращения ее количества и удержания, обусловленного движением через субстрат. Следовательно, дренажный слой должен обладать не меньшей либо равной этой величине водопропускной способностью для того, чтобы эффективно осуществлять дренаж. В соответствии с результатами испытаний водопроницаемость мембраны PLANTER extra-geo при давлении 2 кПа составляет 9 л/м²с, что удовлетворяет условиям строительной площадки.

Пример расчёта величины сжимающих напряжений на поверхности мембраны, расположенной под слоем сыпучих материалов в зависимости от глубины ее расположения, при действии местного равномерно распределенного давления в виде следа прямоугольника в следующих условиях:

- защитно-дренажная мембрана PLANTER extrageo горизонтально установлена в конструкции плоской эксплуатируемой кровли под слоем гравия 20 см, песка 5 см и бетонных тротуарных плит толщиной 6 см по ГОСТ 17608;
- на кровле установлено оборудование, опорная площадь пяты стойки стеллажа 400 см² (пятка 20×20);
- нагрузка от оборудования на одну опору стеллажа — 800 кг.

Определим соотношение сторон η ?

$$\eta = 0,2 / 0,2 = 1;$$

Определим расчетную глубину расположения мембраны ξ :

$$\xi = \frac{2 \cdot (0,2 + 0,05 + 0,06)}{0,2} = 3,1 \text{ м}$$

В соответствии с табл. В1 принимаем $\alpha = 0,180$;

Определим давление на покрытие от опоры стеллажа:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{800}{20 \cdot 20} = 2 \text{ кг/см}^2 \text{ (или } 196,1 \text{ кПа)}$$

Определим вертикальные напряжения:

$$Gz = 0,180 \cdot 196,1 = 35,29 \text{ кПа}$$

Определим давление на мембрану от веса вышеуложенных слоев:

$$F_{\Sigma} = \frac{300 + 100 + 225}{10000} = 0,0625 \text{ кг/см}^2 \text{ (или 6.129 кПа)}$$

Определим суммарные вертикальные напряжения на поверхности мембраны от веса вышеуложенных слоев и установленного оборудования:

$$G_{z\Sigma} = G_z + F_{\Sigma}$$

$$G_{z\Sigma} = 35,2 + 6,129 = 41,4 \text{ кПа}$$

Предел прочности на сжатие защитно-дренажной мембраны PLANTER extra-geo составляет 580 кПа, поэтому она может применяться под заданные напряжения по условию прочности.

Пример расчёта допустимой глубины расположения мембраны PLANTER extra-geo по условию прочности на одноосное сжатие при действии местного равномерно распределенного давления в виде следа колеса автотранспортного средства.

Параметры транспортного средства:

Полная масса: 1996 кг;

Колёсная формула: 4x2;

Количество осей: 2 шт.;

Распределение полной массы на переднюю ось: 878 кг;

Распределение полной массы на заднюю ось: 1118 кг.

Определим расчетный диаметр отпечатка колеса:

$$D = \sqrt{\frac{40 \cdot 4,9}{3,14 \cdot 1,1 \cdot 0,2}} = 16,7 \text{ см}$$

Определим давление от расчетного колеса на поверхность слоя засыпки:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{559}{600} = 0,9 \text{ кг/см}^2 \text{ (или 0,09 МПа)}$$

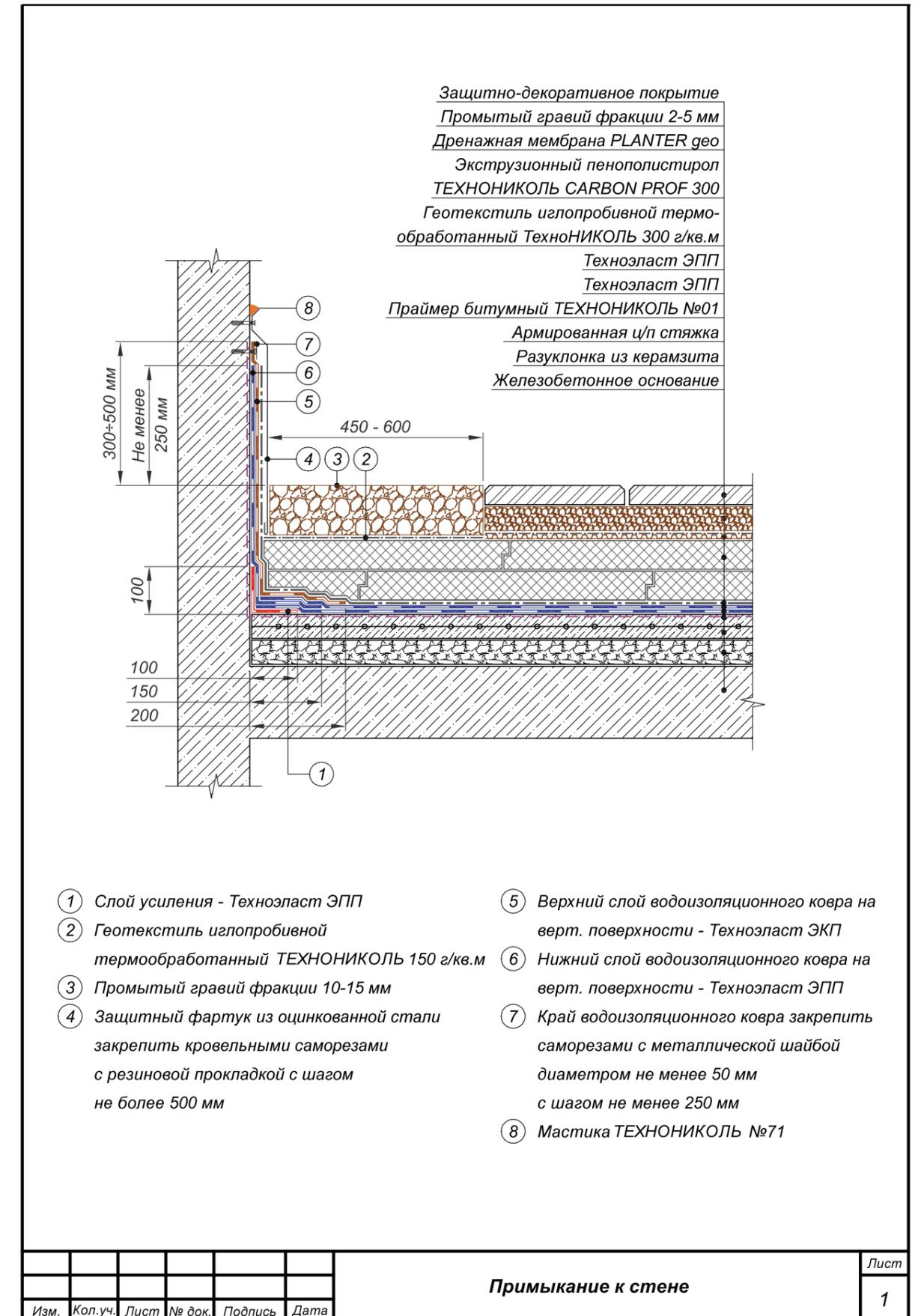
где S – площадь контакта колеса с покрытием, для автомобилей группы Б принимаем равным 600 см².

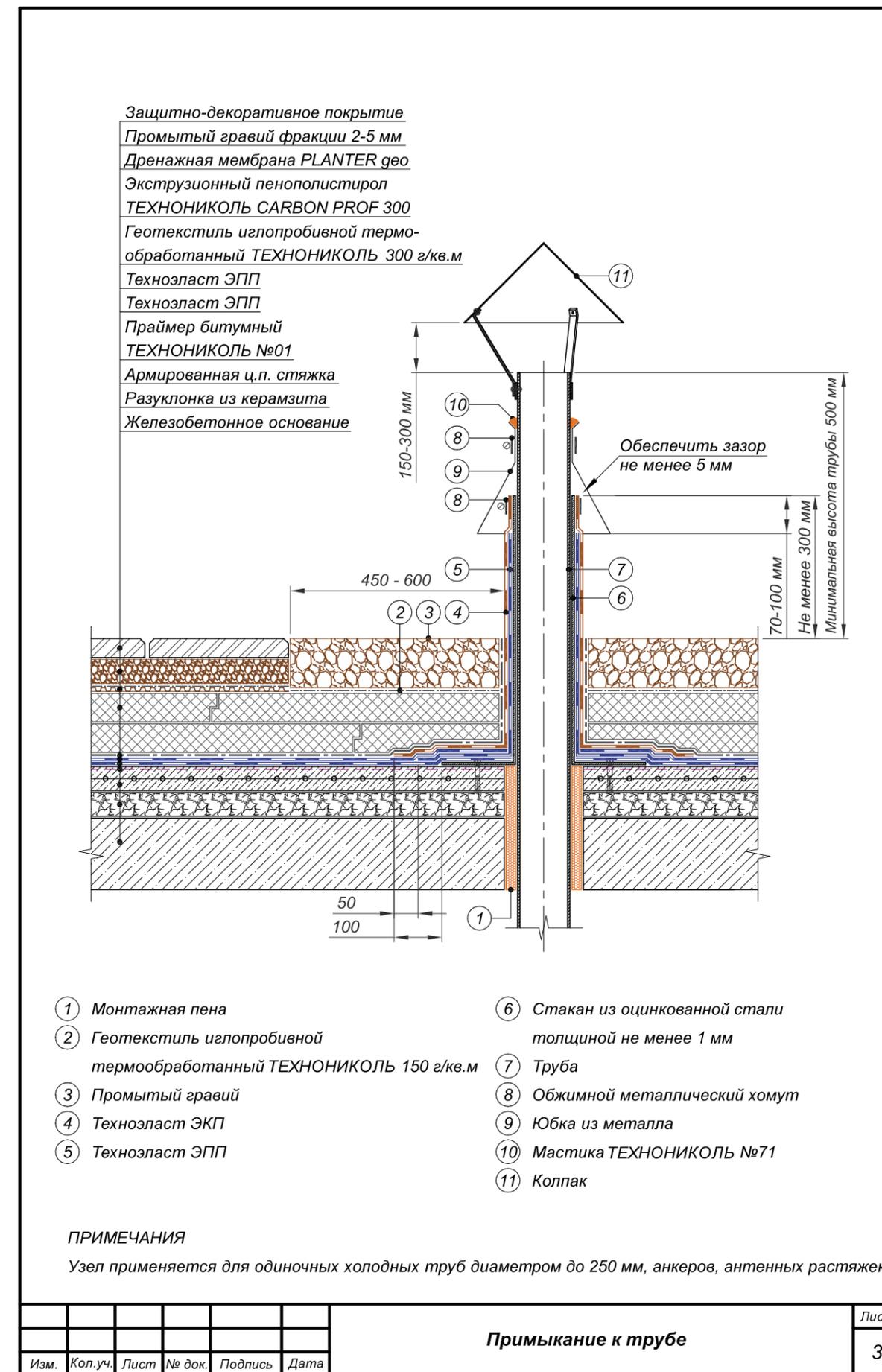
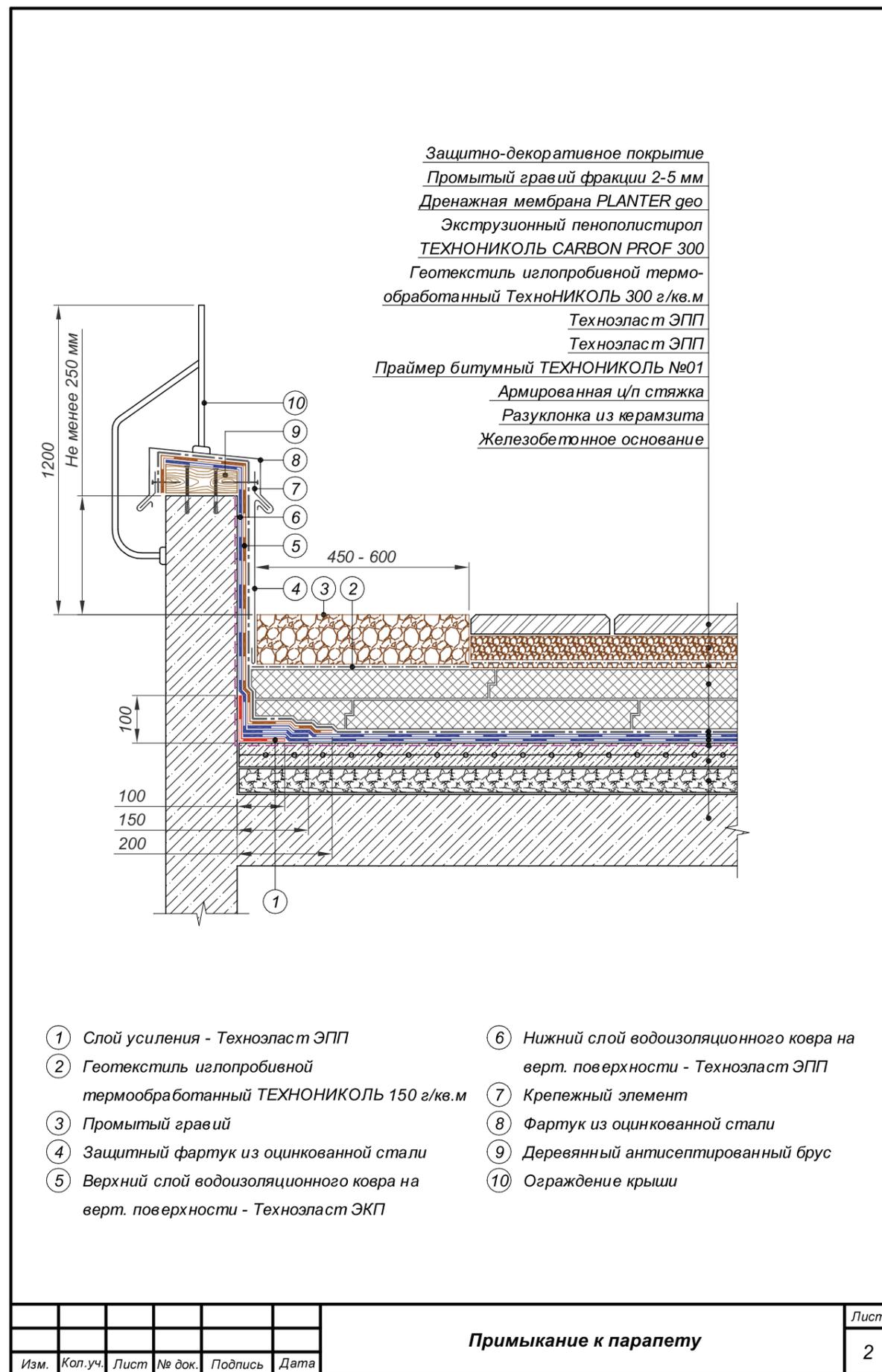
Определим допустимую глубину установки:

$$Z_{\text{доп}} = 0,16 \cdot \sqrt{\frac{1,2 \cdot 0,09 - 0,08}{2,5 \cdot 0,08}} = 0,03 \text{ м}$$

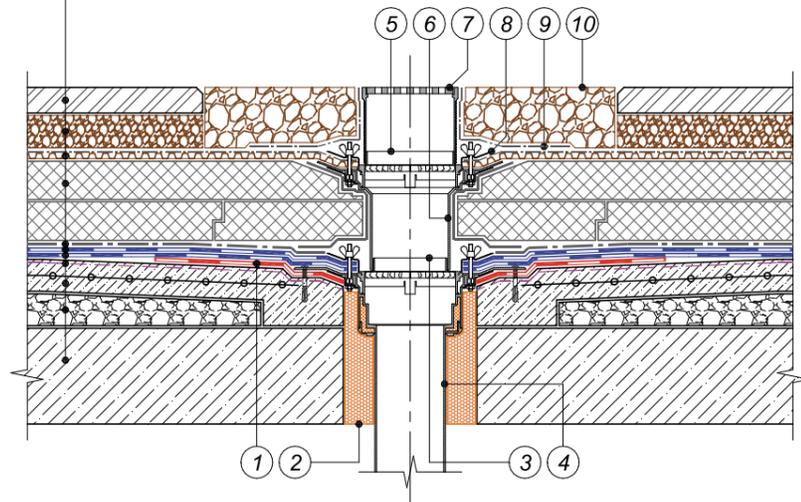
Примечание: параметры нагрузки, соответствующей расчетному автомобилю группы А, следует принимать в соответствии с ОДН 218.046-01 [3].

1. Эксплуатируемые инверсионные кровли





Защитно-декоративное покрытие
 Промытый гравий фракции 2-5 мм
 Дренажная мембрана PLANTER гео
 Экструзионный пенополистирол
 ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300
 Геотекстиль иглопробивной термо-
 обработанный ТЕХНОНИКОЛЬ 300 г/кв м
 Техноласт ЭПП
 Техноласт ЭПП
 Праймер битумный
 ТЕХНОНИКОЛЬ №01
 Армированная ц.п. стяжка
 Разуклонка из керамзита
 Железобетонное основание



- | | |
|---|---|
| ① Дополнительный слой водоизоляционного ковра - Техноласт ЭПП | ⑥ Надставной элемент воронки |
| ② Монтажная пена | ⑦ Водосливный трап |
| ③ Дренажное кольцо Д1 | ⑧ Обжимной фланец |
| ④ Водоприемная воронка ТЕХНОНИКОЛЬ | ⑨ Геотекстиль иглопробивной термо-обработанный ТЕХНОНИКОЛЬ 150 г/кв.м |
| ⑤ Дренажное кольцо Д2 | ⑩ Промытый гравий фракции 10-15 мм |

ПРИМЕЧАНИЯ

* Предусмотреть увеличение уклона к воронке до 5% в радиусе не менее 500 мм вокруг нее. Рекомендуется предусматривать заглубление воронки на 20-30 мм относительно уровня кровли.

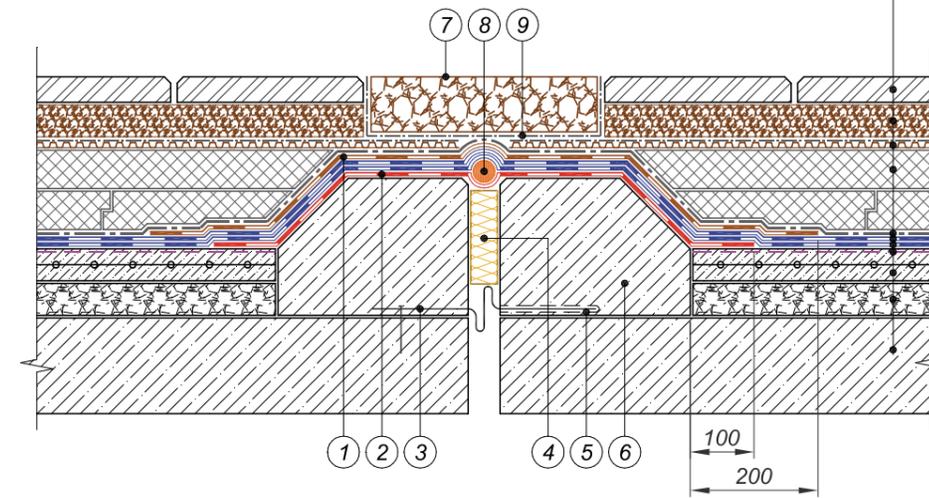
											Лист
											4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Водоприемная воронка

Лист

4

Защитно-декоративное покрытие
 Промытый гравий фракции 2-5 мм
 Дренажная мембрана PLANTER гео
 Экструзионный пенополистирол
 ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300
 Геотекстиль иглопробивной термо-
 обработанный ТехноНИКОЛЬ 300 г/кв.м
 Техноласт ЭПП
 Техноласт ЭПП
 Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01
 Армированная ц/п стяжка
 Разуклонка из керамзита
 Железобетонное основание



- | | |
|---|---|
| ① Дополнительный слой водоизоляционного ковра - Техноласт ЭПП | ⑥ Легкий бетон |
| ② Слой усиления - Техноласт ЭПП | ⑦ Промытый гравий |
| ③ Стальной компенсатор | ⑧ Упругий жгут > 30 мм |
| ④ Минераловатный утеплитель | ⑨ Геотекстиль иглопробивной термо-обработанный ТЕХНОНИКОЛЬ 150 г/кв.м |
| ⑤ Полиэтиленовая пленка | |

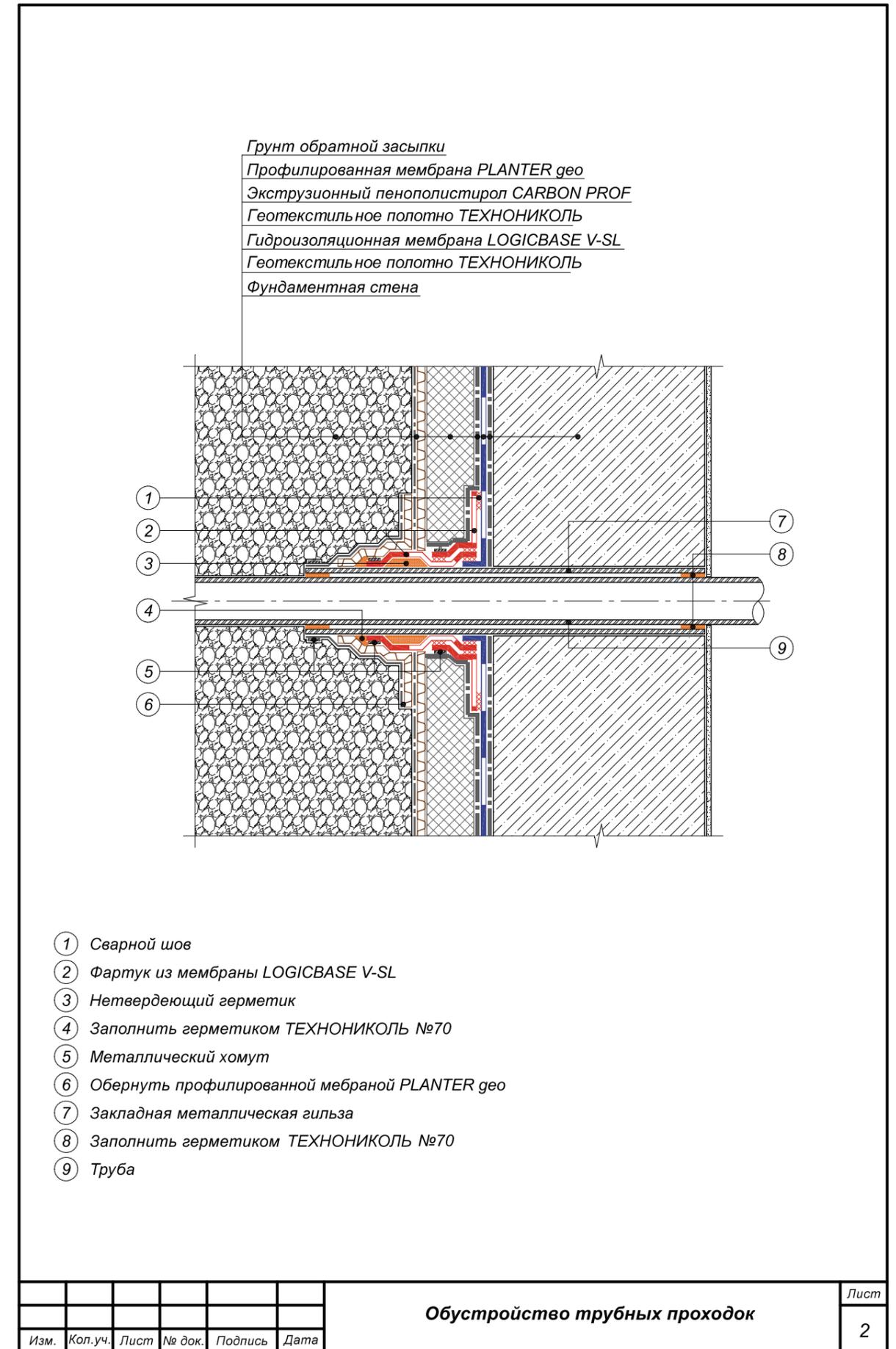
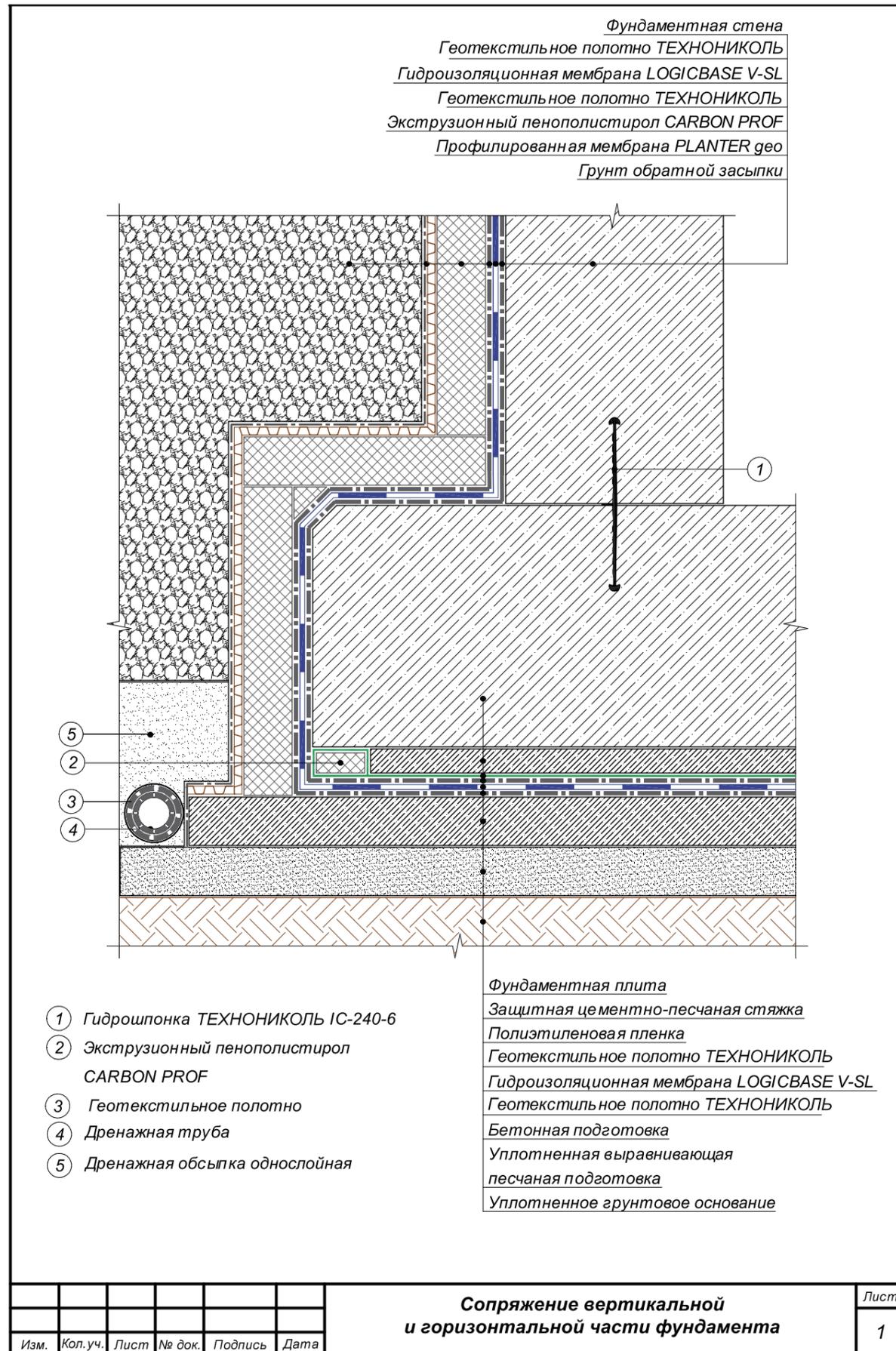
											Лист
											5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Деформационный шов

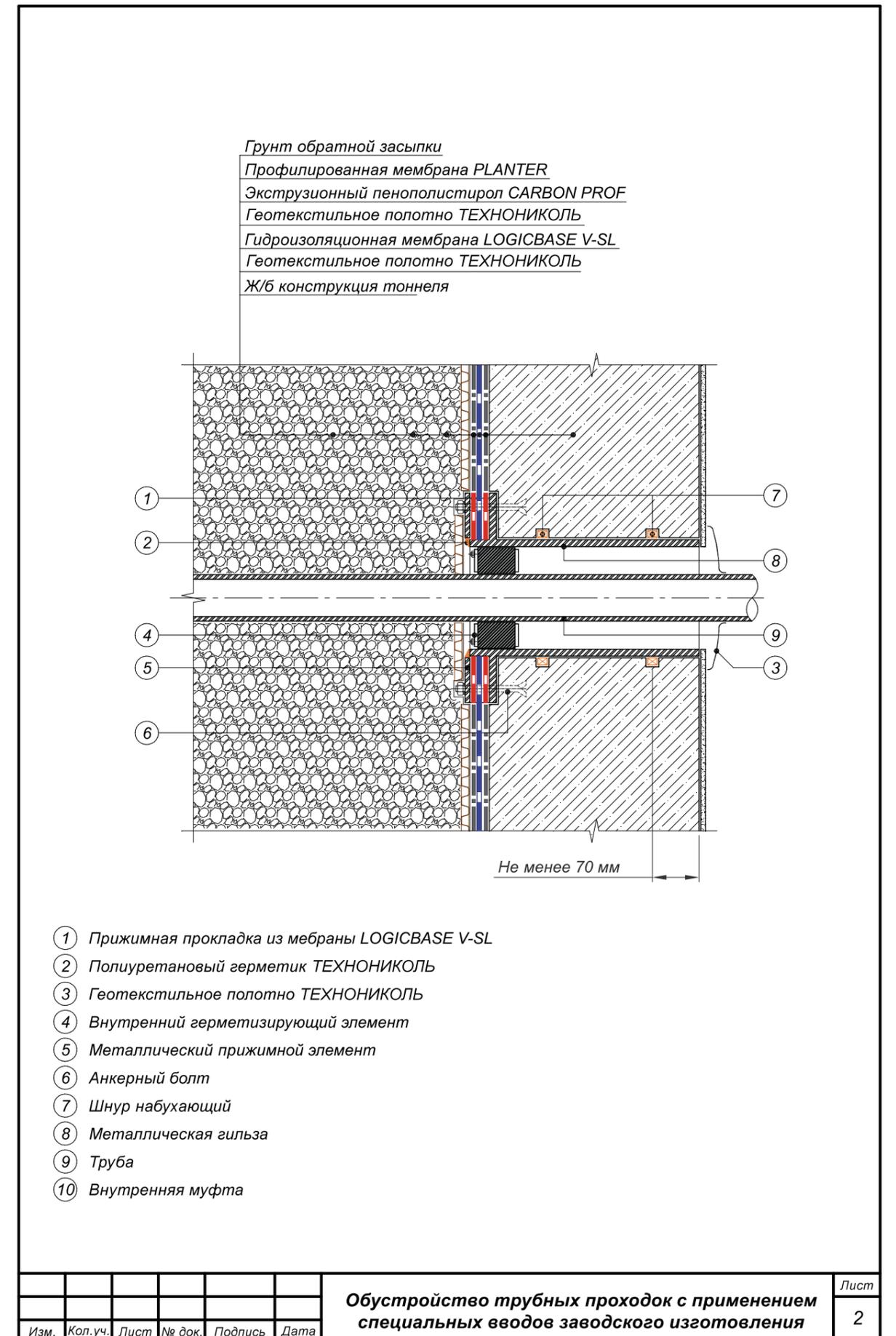
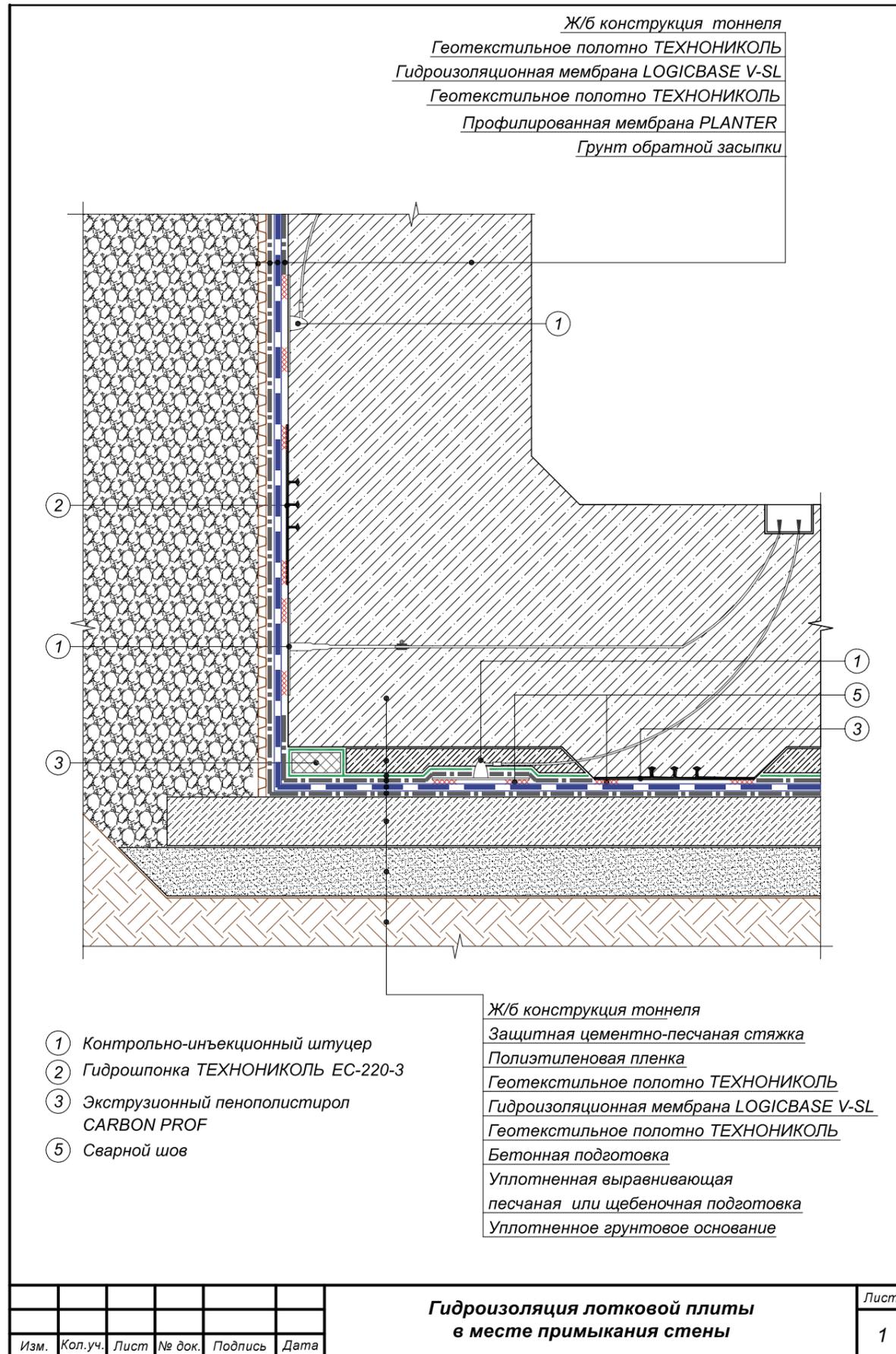
Лист

5

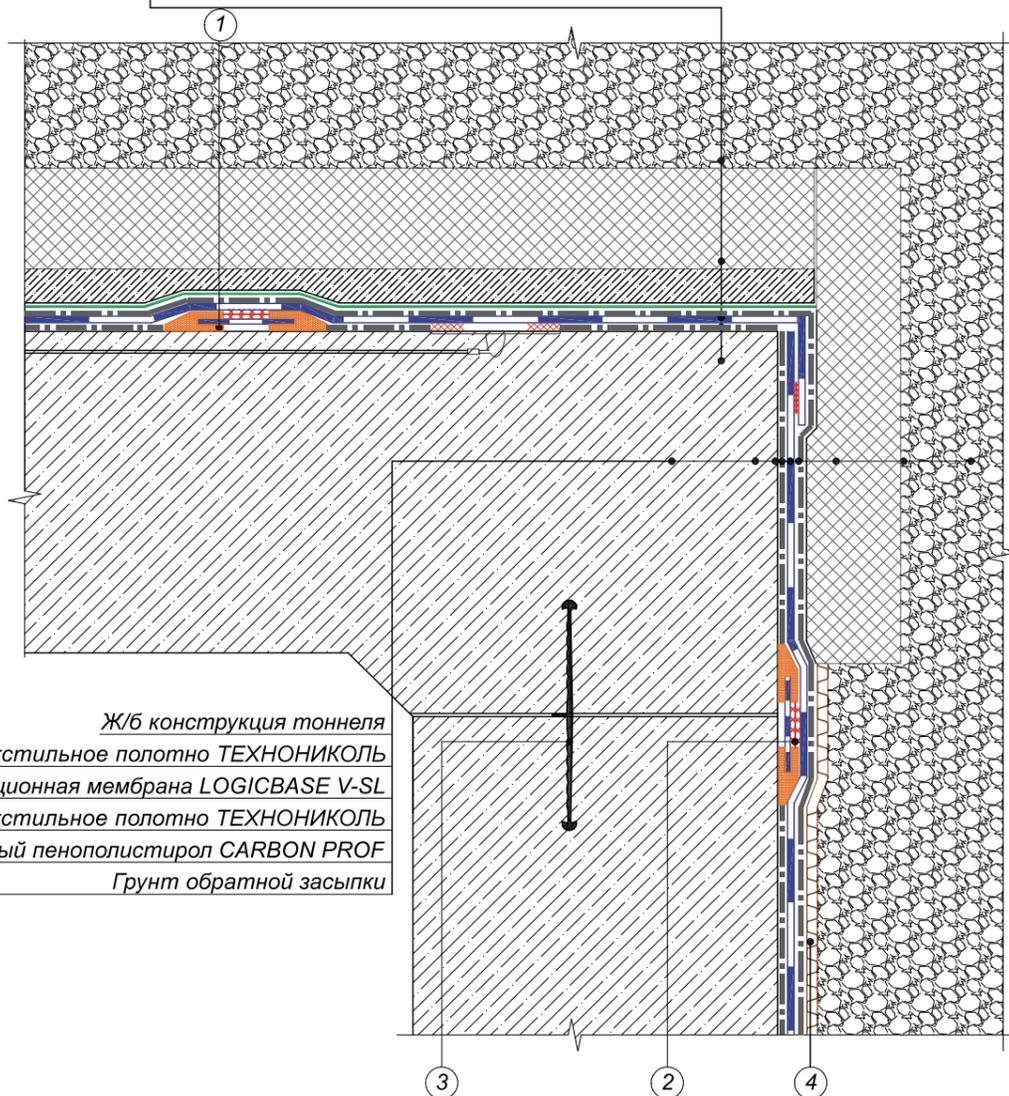
2. Подземные и заглубленные части зданий и сооружений



3. Тоннели



Грунт обратной засыпки
 Экструзионный пенополистирол CARBON PROF
 при необходимости
 Защитная цементно-песчаная стяжка
 Полиэтиленовая пленка
 Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ
 Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL
 Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ
 Ж/б конструкция тоннеля



Ж/б конструкция тоннеля
 Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ
 Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL
 Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ
 Экструзионный пенополистирол CARBON PROF
 Грунт обратной засыпки

- ① ПВХ лента ТЕХНОНИКОЛЬ
- ② Сварной шов
- ③ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-240-2
- ④ Профилированная мембрана PLANTER

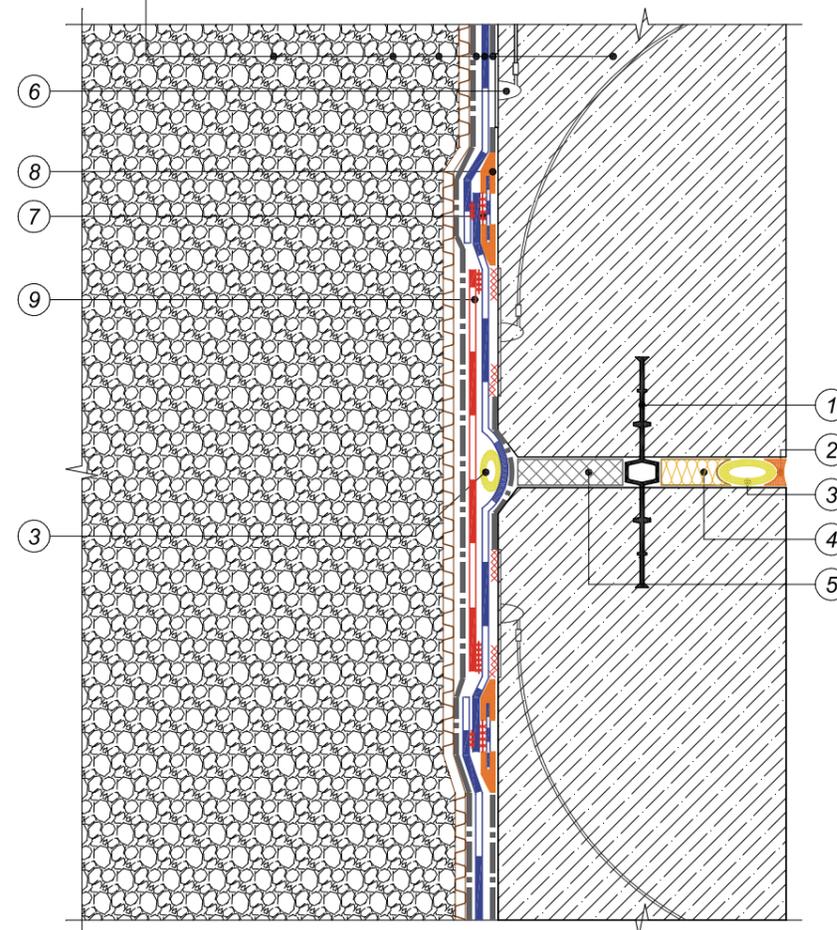
Гидроизоляция в верхней части стеновой конструкции при использовании ПВХ ленты ТЕХНОНИКОЛЬ для секционирования гидроизоляции стены и гидроизоляции рабочего шва

Лист

3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Грунт обратной засыпки
 Профилированная мембрана PLANTER
 Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ
 Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL
 Геотекстильное полотно ТЕХНОНИКОЛЬ
 Ж/б конструкция тоннеля



- ① Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IM-240/20
- ② Герметик ТЕХНОНИКОЛЬ
- ③ Уплотнитель (шнур типа "Вилатерм")
- ④ Каменная вата ТЕХНОНИКОЛЬ
- ⑤ Экструзионный пенополистирол CARBON PROF
- ⑥ Контрольно-инъекционный штуцер
- ⑦ Сварной шов
- ⑧ ПВХ лента ТЕХНОНИКОЛЬ
- ⑨ Слой усиления из ПВХ мембраны LOGICBASE V-SL

Фрагмент устройства гидроизоляционного ковра в районе деформационного шва стеновых конструкций при применении ПВХ лент ТЕХНОНИКОЛЬ

Лист

4

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4. Полы, устраиваемые на грунтовом основании

Финишное покрытие пола ТЕХНОНИКОЛЬ ТАIKОР*
Железобетонная плита
Профилированная мембрана PLANTER standard
Уплотненная выравнивающая песчаная подготовка**
Щебеночная подготовка***
Уплотненное грунтовое основание

① Самоклеющаяся лента PLANTERBAND или PLANTERBAND DUO

ПРИМЕЧАНИЕ
* Варианты финишного покрытия пола ТЕХНОНИКОЛЬ ТАIKОР выбираются в зависимости от условий эксплуатации.
** Профилированная мембрана укладывается на песчаное или песчано-гравийное основание.
*** Необходимость устройства щебеночной подготовки и ее толщина определяется расчетом.

						Лист
						1
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Состав изоляционной системы

ТН-ПОЛ Классик
ПОЛ-01-02

Финишное покрытие пола
ТЕХНОНИКОЛЬ ТАIKОР*
Железобетонная плита
Профилированная мембрана PLANTER standard
Уплотненная выравнивающая песчаная подготовка**
Щебеночная подготовка***
Уплотненное грунтовое основание

① Дренажная труба
② Геотекстильное полотно
③ Дренажная обсыпка однослойная
④ Галтель из цементно-песчаной смеси
⑤ Плита фундамента
⑥ Стена фундамента
⑦ Герметик ТЕХНОНИКОЛЬ
⑧ Экструзионный пенополистирол CARBON PROF
⑨ Уплотнитель (шнур типа "Вилатерм")
⑩ Самоклеющаяся лента Техноэласт БАРЬЕР (БО) мини

ПРИМЕЧАНИЕ
* Варианты финишного покрытия пола ТЕХНОНИКОЛЬ ТАIKОР выбираются в зависимости от условий эксплуатации.
** Профилированная мембрана укладывается на песчаное или песчано-гравийное основание.
*** Необходимость устройства щебеночной подготовки и ее толщина определяется расчетом.

						Лист
						2
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Сопряжение с фундаментом

Библиография

- [1] СТО 72746455-4.2.2-2014. Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ системы изоляции фундаментов.
- [2] СТО 72746455-4.6.2-2015. Гидроизоляция транспортных тоннелей и подземных сооружений метрополитена из рулонных гидроизоляционных полимерных материалов ТЕХНОНИКОЛЬ.
- [3] ОДН 218.046-01. Проектирование нежёстких дорожных одежд.

Финишное покрытие пола ТЕХНОНИКОЛЬ ТАЙКОР*

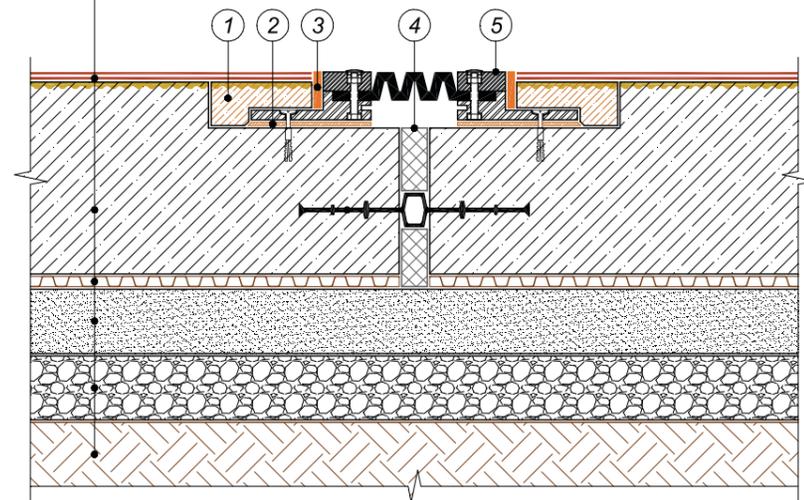
Железобетонная плита

Профилированная мембрана PLANTER standard

Уплотненная выравнивающая песчаная подготовка**

Щебеночная подготовка***

Уплотненное грунтовое основание



- ① Кварцевый песок, смешанный с ТАЙКОР КМ
- ② Выравнивающий слой из кварцевого песка фракции 0,1-0,3 мм, смешанного с ТАЙКОР КМ
- ③ Герметик ТЕХНОНИКОЛЬ ПУ
- ④ Экструзионный пенополистирол CARBON PROF
- ⑤ Конструктивный элемент деформационного шва

ПРИМЕЧАНИЕ

* Варианты финишного покрытия пола ТЕХНОНИКОЛЬ ТАЙКОР выбираются в зависимости от условий эксплуатации.

** Профилированная мембрана укладывается на песчаное или песчано-гравийное основание.

*** Необходимость устройства щебеночной подготовки и ее толщина определяется расчетом.

											Лист
											3
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Деформационный шов					

Комплектующие



Самоклеющиеся ленты PLANTERBAND и PLANTERBAND DUO – герметизация и скрепление продольных и поперечных швов мембран PLANTER. Односторонняя лента PLANTERBAND скрепляется поверх нахлестов мембран. Двусторонняя лента PLANTERBAND DUO применяется для скрепления нахлестов мембран с плоским краем.

PLANTER krep — временная фиксация мембран к битумной или битумно-полимерной гидроизоляции.

PLANTER profile — планка для защиты верхнего края мембран. Защищает зазор между мембраной и гидроизоляцией, придает эстетичный вид.

PLANTER fixing — элемент для механического крепления мембран PLANTER на вертикальной стене выше уровня гидроизоляции. Возможно применение для фиксации в бетоне, кирпиче и других твердых материалах.

PLANTER base — фирменная опора под арматуру, позволяющая формировать защитный слой высотой 35 мм. Усиленная конструкция опоры оборудована специальными выступами для фиксации на мембране PLANTER с

Преимущества защитных и дренажных мембран PLANTER



КАЧЕСТВО

Защитно-дренажные мембраны PLANTER изготавливаются на современной европейской линии из качественного сырья, прошедшего лабораторные испытания



БИОСТОЙКОСТЬ

Высокая стойкость к прорастанию корней, а также воздействию продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.



ПРОСТОТА МОНТАЖА

Рулоны мембраны легко раскатываются по вертикали или горизонтали и соединяются внахлест.



ПРОЧНОСТЬ

1 м² мембраны PLANTER выдерживает нагрузку около 40 тонн.



ЭКОНОМИЯ

Применяя мембрану PLANTER в качестве подготовки основания под фундамент, Вы экономите на 1 м² в среднем до 60 %.



ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Потенциальный срок службы мембраны PLANTER более 60 лет.



НАДЕЖНОСТЬ

Надёжность мембран PLANTER подтверждена Научно-Исследовательскими центрами России и рекомендована для применения на особо ответственных объектах.



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Мембраны PLANTER производятся из полиэтилена высокой плотности без добавления химических элементов, негативно влияющих на окружающую среду.



ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Высокая стойкость к действию химических реагентов (кислоты, щелочи, соли), содержащихся в грунте.



WWW.PLANTER.RU

WWW.TN.RU

8 800 600 05 65

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ