

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА УСТРОЙСТВО ИНВЕРСИОННЫХ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
ИНВЕРС WALK, ИНВЕРС SPORT, ИНВЕРС GREEN, ИНВЕРС WAY
ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОМУ ОСНОВАНИЮ С ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫМ СЛОЕМ ИЗ ПВХ МЕМБРАНЫ PLASTFOIL®
И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМ СЛОЕМ ИЗ ЭКСТРУЗИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПЕНОПЛЭКС®
ПОД ПЕШЕХОДНУЮ И ТРАНСПОРТНУЮ НАГРУЗКУ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2024

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
3	СОСТАВ И ОПИСАНИЕ КРОВЕЛЬНЫХ СИСТЕМЫ ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY	4
4	ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	10
4.1	Этапы и организация производства работ	10
4.2	Подготовка основания	10
4.3	Устройство уклонообразующего слоя	12
4.4	Устройство разделительного или защитного слоя	14
4.5	Устройство гидроизоляции	14
4.6	Устройство примыканий	18
4.7	Сварка и оборудование	27
4.8	Устройство разделительного или противокорневого слоя	31
4.9	Устройство временной защиты гидроизоляции	32
4.10	Устройство теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС®	32
4.11	Устройство дренажно-защитного или дренажно-водонакопительного слоя	34
4.12	Устройство проектных слоев благоустройства	35
5	ТРЕБОВАНИЕ К КАЧЕСТВУ РАБОТ И ПРИЁМКА РАБОТ	37
6	ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ	40
7	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	45
8	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	50
	ПРИЛОЖЕНИЯ	50
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Физико-механические характеристики ПВХ мембраны PLASTFOIL®	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Физико-механические характеристики стеклохолста PLASTFOIL® CANVAS	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Физико-механические характеристики геотекстиля PLASTFOIL® TERRAISOL	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Таблица характеристик плит ПЕНОПЛЭКС®	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Физико-механические характеристики плит ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН	55
	ПРИЛОЖЕНИЯ 6. . Физико-механические характеристики профилированной мембраны PLASTGUARD	55
	ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Физико-механические характеристики саморезов PROPLUG	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Физико-механические характеристики дюбеля распорного PROPLUG	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Физико-механические характеристики воронки парашютной PLASTFOIL® VORTEX	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Физико-механические характеристики кровельных воронок PLASTFOIL® VORTEX	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Физико-механические характеристики шайбы кровельной стальной	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Физико-механические характеристики алюминиевых реек	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Физико-механические характеристики клей-пены PENOPLEX® FASTFIX	57

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Технологическая карта разработана для устройства плоской кровли с применением систем ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY. Технологическая карта отвечает всем необходимым требованиям нормативной документации:

1. СП 17.13330 «Кровли».
2. СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия».
3. СП 49.13330 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001».
4. СП 50.13330 «Тепловая защита зданий».
5. СП 71.13330 «Изоляционные и отделочные покрытия».
6. Методические рекомендации МДС 12-29.2006 «По разработке и оформлению технологической карты»

Технологическая карта рекомендуется к применению специализированными строительными организациями, занимающихся строительством и реконструкцией плоских кровель (крыш). Рабочие, входящие в состав кровельных бригад, должны пройти медицинский осмотр, и прослушать инструктаж по технике безопасности.

Технологическая карта определяет порядок производства работ при устройстве кровельных систем «ИНВЕРС WALK», «ИНВЕРС GREEN», «ИНВЕРС SPORT» и «ИНВЕРС WAY». Перечисленные выше кровельные системы предназначены для вновь возводимых кровель по железобетонному основанию с сухим, нормальным или влажным режимом помещений по СП 50.13330, возводимых в любых районах Российской Федерации.

Данная Технологическая карта может быть использована при разработке проектной документации, а также при производстве работ и контроле качества работ при новом строительстве и реконструкции.

При проектировании и устройстве кровель должны выполняться требования норм проектирования кровель, норм техники безопасности в строительстве, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности.

Кровельные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 49.13330 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Данная технологическая карта включает следующие виды работ:

- Подготовка основания;
- Устройство уклонообразующего слоя;
- Устройство разделительного или защитного слоя;
- Устройство гидроизоляции на горизонтальной поверхности;
- Устройство примыканий гидроизоляционного материала к вертикальным поверхностям и элементам, а также примыкания к различным элементам кровли (воронкам, оборудованию и т.п.)
- Устройство разделительного/противокорневого слоя;
- Устройство временной защиты гидроизоляции
- Устройство теплоизоляционного слоя;
- Устройство дренажно-защитного и/или влагонакопительного слоя;
- Устройство слоев благоустройства по проекту.

Рекомендуется проверять актуальность нормативных документов, на которые ссылается данная технологическая карта.

Допуск работников к выполнению кровельных работ следует разрешать только после визуального контроля исправности и целостности несущих конструкций покрытий и ограждений.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Доставка материалов на строительную площадку может осуществляться в соответствии с правилами перевозки грузов на конкретный вид продукции. Условия погрузки, перевозки и выгрузки материалов должны обеспечивать сохранность и целостность тары и упаковки.

Хранение продукции следует осуществлять в заводской упаковке в соответствии с требованиями, установленными на конкретный вид продукции. Условия хранения должны исключать возможность воздействия на материалы прямых солнечных лучей, влаги, агрессивных сред, а также возможность механического повреждения упаковки.

Все материалы, используемые в системе, должны отвечать требованиям безопасности и качества и иметь необходимые подтверждающие документы (сертификаты, декларации, заключения).

Каждая упаковка должна иметь маркировку, а каждая партия материалов должна сопровождаться документом о качестве.

Размещать на крыше материалы, инструмент и оборудование допускается только в местах, предусмотренных в ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. При этом следует учитывать дополнительные нагрузки на конструкции здания, которые возникают в местах складирования материалов.

Запас материала на крыше не должен превышать потребности, указанной в ППР. На время технологических перерывов (длительностью более суток) результаты работ должны быть законсервированы.

На объекте должны быть подготовлены механизмы, оборудование и приспособления для проведения работ по устройству крыши с кровлей из полимерных материалов, организованы места для хранения материалов и инструмента.

В зимний период на рабочем месте должны быть предусмотрены инструменты для безопасного удаления снега и льда.

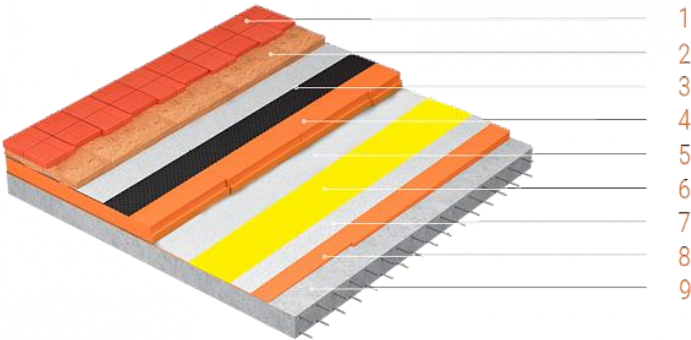
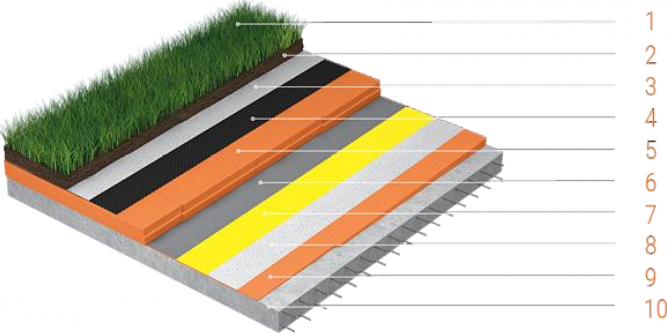
3. СОСТАВ И ОПИСАНИЕ КРОВЕЛЬНЫХ СИСТЕМЫ ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY

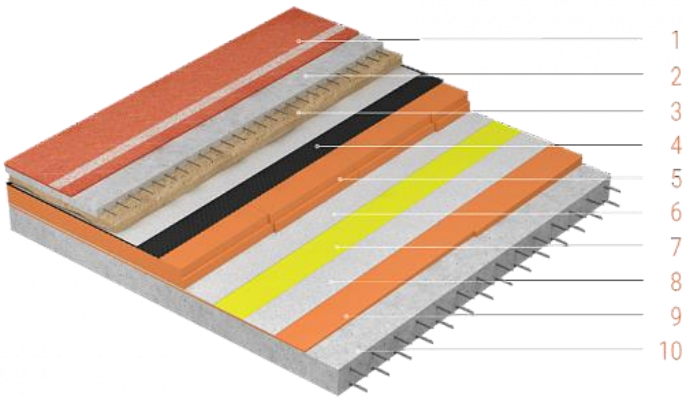
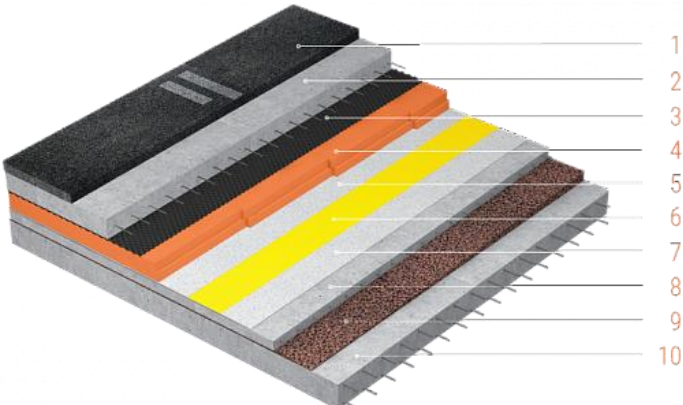
При устройстве эксплуатируемой крыши должны быть реализованы ее основные функции:

- гидроизоляционная - предохранение здания от атмосферных осадков;
- теплоизоляционная - уменьшение теплопереноса снаружи внутрь здания и наоборот;
- несущая - обеспечение прочности и устойчивости конструкции крыши и здания в целом;
- защитная - предохранение внутренних помещений от внешних воздействий;
- эксплуатационная – использование пространства для нужд людей.

Для реализации каждой функции в составе кровельных систем ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY предусмотрены необходимые слои.

Кровельные системы ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT и WAY по своей классификации относятся к эксплуатируемой инверсионной кровле с балластным способом фиксации, с величиной уклона 1,5 – 3 % (1-2°). Кровля предусматривает постоянное перемещение людей или передвижение транспортных средств, в том числе проезд пожарных машин.

Кровельная система ИНВЕРС WALK	Состав кровельной системы
	1. Эксплуатируемый слой – тротуарная плитка 2. Распределительный (подстилающий) слой – песок или гранитный щебень 3. Защитно-дренажный слой – профилированная мембрана PLASTGUARD® GEO 4. Теплоизоляционный слой – экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЭКС® 5. Разделительный слой – геотекстиль TERRAISOL® или стеклохолст PLASTFOIL® CANVAS 6. Гидроизоляционный слой – ПВХ мембрана PLASTFOIL® 7. Разделительный или защитный слой – геотекстиль TERRAISOL® 8. Уклонообразующий слой – ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН или керамзитобетон 9. Железобетонное основание
Пожарные характеристики	K0 RE30-120
Кровельная система ИНВЕРС GREEN	Состав кровельной системы
	1. Эксплуатируемый слой – зеленые насаждения 2. Распределительный (подстилающий) слой – почвенный субстрат 3. Фильтрующий слой - геотекстиль TERRAISOL® 4. Дренажно-накопительный слой – профилированная мембрана 5. Теплоизоляционный слой – экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЭКС® 6. Противокорневой слой – полиэтиленовая пленка 7. Гидроизоляционный слой – ПВХ мембрана PLASTFOIL® 8. Разделительный или защитный слой – геотекстиль TERRAISOL® 9. Уклонообразующий слой – ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН или керамзитобетон 10. Железобетонное основание
Пожарные характеристики	K0 RE30-120

Кровельная система ИНВЕРС SPORT	Состав кровельной системы
	1. Эксплуатируемый слой – резиновое покрытие 2. Подстилающий слой – цементно-песчаная стяжка, гравий или отсев 3. Распределительный слой – песчаная засыпка 4. Защитно-дренажный слой – профилированная мембрана PLASTGUARD® GEO 5. Теплоизоляционный слой – экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЭКС® 6. Разделительный слой – геотекстиль TERRAISOL® или стеклохолст PLASTFOIL® CANVAS 7. Гидроизоляционный слой – ПВХ мембрана PLASTFOIL® 8. Разделительный или защитный слой – геотекстиль TERRAISOL® 9. Уклонообразующий слой – ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН или керамзитобетон 10. Железобетонное основание
Пожарные характеристики	K0 RE30-120
Кровельная система ИНВЕРС WAY	Состав кровельной системы
	1. Эксплуатируемый слой – асфальтобетон 2. Распределительный (подстилающий) слой – распределительная плита и/или гранитный щебень 3. Защитный слой – геотекстиль TERRAISOL® или профилированная мембрана aPLASTGUARD® или полиэтиленовая пленка 4. Теплоизоляционный слой – экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЭКС® 5. Разделительный слой – геотекстиль TERRAISOL® или стеклохолст PLASTFOIL® CANVAS 6. Гидроизоляционный слой – ПВХ мембрана PLASTFOIL® 7. Разделительный или защитный слой – геотекстиль TERRAISOL® 8. Цементно-песчаная стяжка 9. Уклонообразующий слой – керамзитовый гравий* 10. Железобетонное основание
Пожарные характеристики	K0 RE30-120

* Может быть выполнен из легких бетонов без выполнения цементно-песчаной стяжки или уклонообразующих плит ПЕНОПЛЭКС.

1. Эксплуатируемый слой – обеспечивает возможность использования кровельной системы по необходимому назначению;
2. Распределительный (подстилающий) слой – позволяет распределить нагрузку от выбранного типа эксплуатации во избежание повреждения нижележащих слоев кровельной системы или обеспечивает работоспособность или устройство эксплуатируемого слоя;
3. Защитно-дренажный слой – отводит излишнюю влагу, а также дополнительно обеспечивает защиту нижележащих слоев распределяя нагрузку. Дренажно-накопительный слой позволяет обеспечить оптимальный влажностный режим для произрастания зеленых насаждений;
4. Теплоизоляционный слой ПЕНОПЛЭКС обеспечивает тепловой режим здания, соответствующий проекту;
5. Разделительный слой – стеклохолст PLASTFOIL® CANVAS или геотекстиль TERRAISOL® плотностью от 100 г/м², предотвращает контакт ПВХ с экструзионным пенополистиролом;
6. Гидроизоляционная ПВХ мембрана PLASTFOIL® – предохраняет здание от атмосферной влаги;
7. Защитный слой – геотекстиль TERRAISOL® плотностью от 300 г/м², обеспечивает защиту гидроизоляции от истирания о шероховатые поверхности стяжки или легкого бетона. При использовании в качестве уклонообразующего слоя плит ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН применяют разделительный слой - стеклохолст PLASTFOIL® CANVAS или геотекстиль TERRAISOL® плотностью от 100 г/м², который предотвращает контакт ПВХ с экструзионным пенополистиролом;
8. Уклонообразующий слой ПЕНОПЛЭКС® Уклон или керамзитобетон позволяет отвести влагу с поверхности гидроизоляционного материала в водоприемные воронки.
9. Железобетонное основание – отвечает за несущую способность кровли, то есть воспринимает различные виды нагрузки: пешеходную, транспортную, снеговую и т.д.

3.1 Гидроизоляционная ПВХ мембрана PLASTFOIL®

Линейка применяемых материалов для устройства гидроизоляции PLASTFOIL®:

- PLASTFOIL® Geo – полимерная гидроизоляционная мембрана на основе высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-П), без армирования, с ярким сигнальным верхним слоем, без защиты от УФ-излучения. Большое количество пластификаторов обеспечивает высочайшие показатели удлинения при максимальной нагрузке, что гарантирует высокую эластичность и гибкость материала, удобство монтажа в условиях низких температур. Используется в качестве основного водоизоляционного ковра, а также для устройства примыканий, защищенных от воздействия солнечной радиации.
- PLASTFOIL® Classic – гидроизоляционная мембрана из высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) армированная полиэстеровой сеткой собственного производства. Предназначена для гидроизоляции плоских кровель с механическим способом фиксации. Будет являться оптимальным выбором при устройстве кровли по цементно-песчаной (или сборной) стяжке. Возможно применение для балластных кровель.
- PLASTFOIL® Polar – гидроизоляционная мембрана из высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) армированная полиэстеровой сеткой собственного производства. Применяется для кровли с механическим способом фиксации при выполнении монтажа в суровых отрицательных температурах.
- PLASTFOIL® Eco – гидроизоляционная мембрана из высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) армированная полиэстеровой сеткой собственного производства. Предназначена для гидроизоляции плоских кровель с механическим способом фиксации. При использовании ПВХ мембраны белого цвета, возможно устройство энергоэффективных кровель.
- PLASTFOIL® Art – полимерная гидроизоляционная мембрана из высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ), без армирования. Применяется для сопряжения с различными кровельными конструкциями, такими как трубы, воронки, мачты, а также для изготовления элементов усиления.

Материал выбирается исходя из кровельного конструктива, особенностей объекта и сезонности монтажа.

Физико-механические характеристики марок мембран представлены в [Приложении 1](#).

3.2. Разделительный слой

В качестве разделительного слоя применяется стеклохолст PLASTFOIL® CANVAS или геотекстиль PLASTFOIL® TERRAISOL плотностью не менее 100 г/м². Выбор материала определяется требованиями к группе пожарной опасности кровли согласно СП 17.13330.2017 «Кровли».

Физико-механические характеристики стеклохолста и геотекстиля приведены в [Приложениях 2 и 3](#).

3.3. Защитный слой

В качестве защитного слоя применяется геотекстиль PLASTFOIL TERRAISOL плотностью не менее 300 г/м².

Физико-механические характеристики стеклохолста и геотекстиля приведены в [Приложении 3](#).

3.4. Теплоизоляция

Экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЭКС®:

- ПЕНОПЛЭКС ОСНОВА® - прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее 150 кПа, группа горючести Г4;
- ПЕНОПЛЭКС® ГЕО - прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее 300 кПа, группа горючести Г4;
- ПЕНОПЛЭКС® ГЕО С - прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее 250 кПа, группа горючести Г4;
- ПЕНОПЛЭКС® 45 - прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее 500 кПа, группа горючести Г4;
- ПЕНОПЛЭКС® 45 С - прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее 400 кПа, группа горючести Г4;

Физико-механические характеристики плит ПЕНОПЛЭКС® приведены в [Приложении 4](#)

3.5. Уклонообразующий слой

Система формирования уклона ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН:

- А1 и А2 с заданным процентом уклона 1,7% - для формирования основных уклонов.
- В1 и В2 с заданным процентом уклона 3,4% - для формирования контруклонов к воронкам.

Физико-механические характеристики плит представлены в [Приложении 5](#).

3.5. Защитно-дренажный слой

В качестве дренажно-защитного слоя используется профилированная ПВХ мембрана PLASTGUARD® Geo. Физико-механические характеристики профилированной мембраны приведены в [Приложении 6](#).

3.6. Комплектующие для систем ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY

3.6.1. Саморез PROPLUG

Применяется в комплекте с дюбелем PROPLUG, металлической шайбой или прижимными и краевыми алюминиевыми рейками для крепления к бетонным поверхностям стен и парапетов и другим плоским поверхностям.

Физико-механические характеристики самореза PROPLUG представлены в [Приложении 7](#).

3.6.2. Дюбель распорный PROPLUG

Применяется совместно с саморезом PROPLUG для крепления к несущему основанию из железобетона, а также к бетонным поверхностям стен и парапетов совместно с прижимными и краевыми алюминиевыми рейками, анкер-втулками PROPLUG.

Физико-механические характеристики распорного дюбеля PROPLUG представлены в [Приложении 8](#).

3.6.3. Воронка парапетная PLASTFOIL® VORTEX

Используется при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. Применяется на плоских кровлях с гидроизоляцией из ПВХ мембран PLASTFOIL® с внешним водостоком через балконы и парапеты.

Физико-механические характеристики воронки парапетной PLASTFOIL® VORTEX представлены в [Приложении 9](#).

3.6.4. Воронка кровельная PLASTFOIL® VORTEX

Предназначена для отвода дождевой и талой воды с плоских кровель в дождевую канализацию; комплектуется листвоуловителем и прижимным фланцем из нержавеющей стали.

Физико-механические характеристики воронки кровельной PLASTFOIL® VORTEX представлены в [Приложении 10](#).

3.6.5. Шайба кровельная стальная

Применяется совместно с саморезами и дюбелем PROPLUG для распределения прижимной нагрузки при механической фиксации рулонных гидроизоляционных материалов к ограждающим конструкциям из металла, бетона или дерева.

Физико-механические характеристики шайбы представлены в [Приложении 11](#).

3.6.6. Алюминиевые рейки

Прижимные рейки предназначены для линейного механического крепления ПВХ мембран PLASTFOIL® в местах сопряжения вертикальной и горизонтальной поверхностей кровли. Краевые рейки – для завершения гидроизоляции на вертикальных поверхностях.

Физико-механические характеристики алюминиевых реек представлены в [Приложении 12](#).

3.6.7. Клей-пена PENOPLEX FASTFIX

Клей-пена применяется для заполнения стыков теплоизоляционных плит при отсутствии L-образной кромки и фиксации между собой и к поверхностям теплоизоляционных и уклонообразующих плит ПЕНОПЛЭКС®.

Физико-механические характеристики клей-пены PENOPLEX FASTFIX представлены в [Приложении 13](#).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

4.1. Этапы и организация производства работ

Этапы работ:

- подготовка основания;
- устройство уклонообразующего слоя;
- устройство разделительного/защитного слоя;
- устройство гидроизоляционного слоя;
- устройство разделительного/противокорневого слоя;
- устройство примыканий к элементам на кровле;
- устройство временной защиты гидроизоляции (при необходимости);
- устройство теплоизоляционного слоя;
- устройство дренажно-защитного или дренажно-накопительного слоя
- устройство слоев благоустройства по проекту

4.2. Подготовка основания

4.2.1. Поверхность монолитного или сборного железобетона должна удовлетворять категории А6 по ГОСТ 13015 «Изделия железобетонные и бетонные для строительства».

4.2.2. Поверхность подготовки железобетонных конструкций должна быть ровной, чистой, сухой, не должна иметь выступающих острых элементов (сколы бетона, камни и пр. дефекты). На поверхности должны отсутствовать наплывы раствора и бетона, раковины диаметром более 15 мм, не должно быть строительной грязи, пыли, плесени, масел и других продуктов разделяющих субстанций.

4.2.3. Прочность бетона должна составлять величину не менее 70% от марочной прочности.

4.2.4. Горизонтальная поверхность железобетонных конструкций должна быть очищена от строительного мусора, все дефекты поверхности должны быть устранены. Выступающие части срубаются или шлифуются, трещины, раковины, выбоины заделываются. При необходимости, поверхность выравнивается путем устройства выравнивающей стяжки из мелкозернистого бетона (например, марки В7.5 W4 F100).

4.2.5. Швы между плитами заделываются бетоном марки В7.5 W4 F100.

4.2.6. Поверхность парапетов из кирпичной кладки оштукатуривается, либо выравнивается при помощи листового материала.

4.2.7. Деформационный шов заполняется экструзионным пенополистиролом ПЕНОПЛЭКС, также на этапе монолитных работ может быть установлена гидрошпонка тип ДЗ, как показано на рисунке 1.

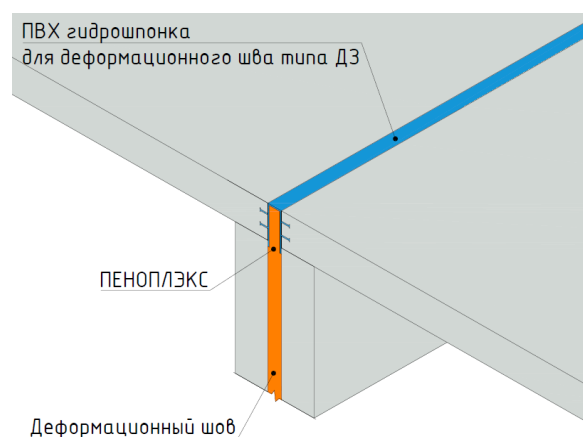


Рисунок 1. Гидрошпонка в деформационном шве

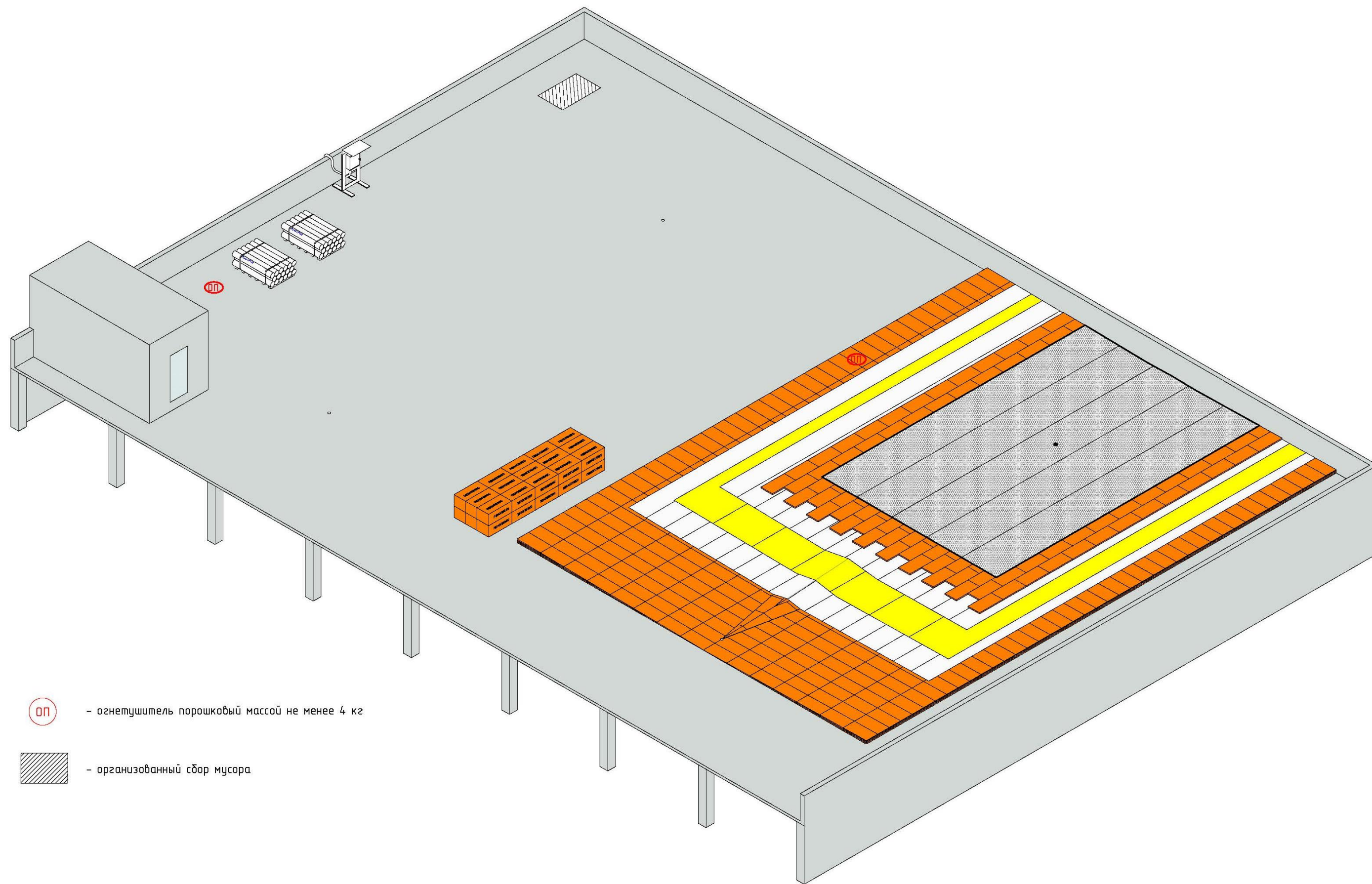


Рисунок 2. Пример схемы организации производства работ

4.3. Устройство уклонообразующего слоя

4.3.1. Уклон эксплуатируемых кровель из полимерных рулонных материалов согласно СП 17.13330 должен быть не менее 1,5 – 3 % или 1 – 2 °.

4.3.2. Уклон эксплуатируемой крыши может быть задан:

- при помощи плит теплоизоляции;
- насыпными материалами с устройством стяжки или легкими бетонами;
- наклоном несущей поверхности.

4.3.3. Прочность уклонообразующего слоя зависит от величины нагрузок, действующих на крыше. Расчет нагрузок осуществляют на основании СП 20.13330.

4.3.4. Уклонообразующий слой располагают согласно проектной документации. Расчет ливневой канализации должен обеспечивать отведение осадков по кратчайшему пути. Водоотведение может быть, как внутренним, посредством сливных воронок внутрь здания, так и внешним, с помощью внешних или парапетных воронок с трубами водоотведения или сбросом в естественный ландшафт.

4.3.5. Для предотвращения попадания влаги внутрь конструкции вдоль линий деформационных швов располагают коньки кровли.

4.3.5.1. Уклон из теплоизоляционных материалов выполняется нарезанными под определенным углом плитами ПЕНОПЛЭКС УКЛОН А1 и А2 1,7%, В1 и В2 3,4% и доборная плита D толщиной 40 мм. Размеры плит представлены на рисунке 2.

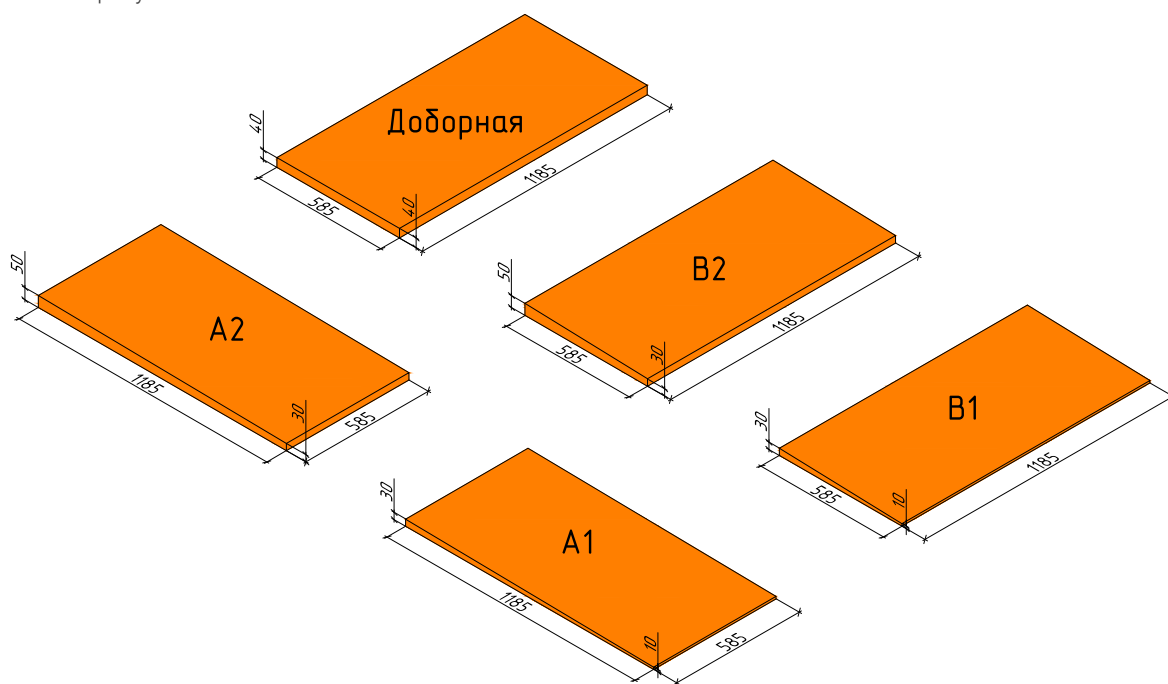


Рисунок 2. Плита ПЕНОПЛЭКС УКЛОН А1 и А2. Плита ПЕНОПЛЭКС УКЛОН В1 и В2. Доборная плита (D) ПЕНОПЛЭКС 40 мм

4.3.5.2 Плиты А1, А2 ПЕНОПЛЭКС УКЛОН применяются для формирования основного уклона с углом наклона 1,7 %. Плиты ПЕНОПЛЭКС УКЛОН В1, В2 с углом наклона 3,4 % применяются для формирования контруклона к водосточной воронке.

4.3.5.3 Систему ПЕНОПЛЭКС УКЛОН не следует рассматривать как часть теплоизоляционного слоя.

4.3.5.5. Плиты уклонообразующего слоя возможно скрепить между собой с применением тарельчатого винтового полимерного анкера (рис. 3) или с помощью клей-пены PENOPLEX FASTFIX.

4.3.5.6. Количество крепежа устанавливается из расчета 2 шт. на одну плиту уклонообразующего слоя. Несколько слоев плит соединяются одним анкером в верхний слой (рис. 4)



Рисунок 3. Тарельчатый винтовой полимерный анкер для соединения плит теплоизоляции

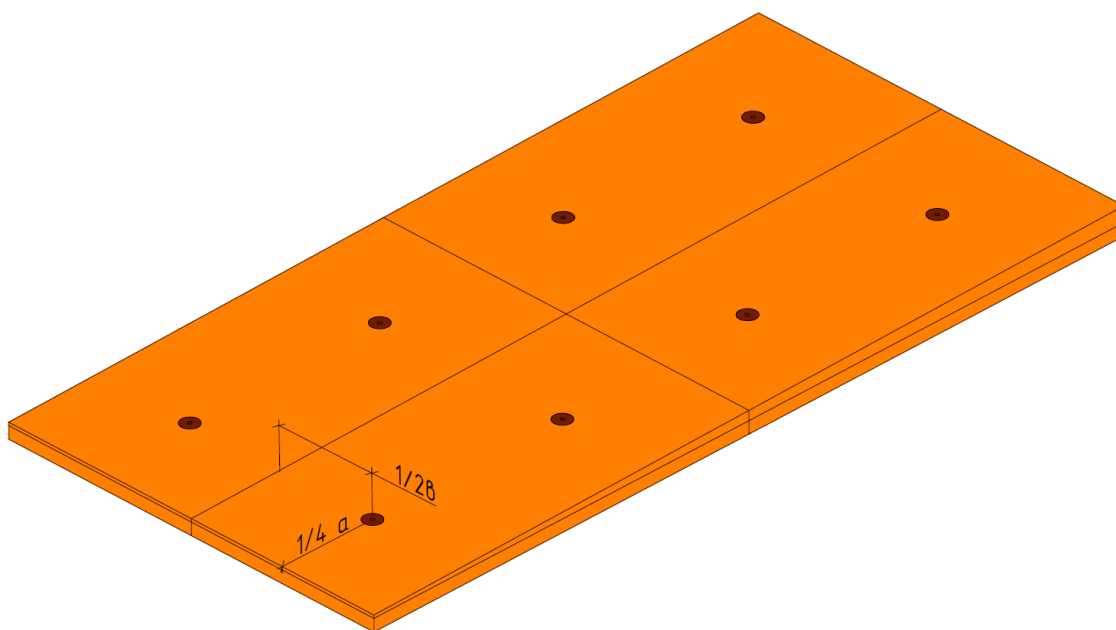


Рисунок 4. Правила установки крепежных элементов для плиты теплоизоляции с размерами a и b

4.3.5.7. Клей-пену PENOPLEX FASTFIX рекомендуется наносить на одну из склеиваемых поверхностей жгутом диаметром 30 мм по периметру на расстоянии 3-4 см от края и в его центральной части.

4.3.5.8. Уклон из насыпных материалов выполняют по маякам.

4.3.5.9. На поверхность покрытия устанавливают рейки или иные приспособления для обозначения линии перепада высот. Далее производят засыпку материалов, таких как керамзит, перлит или др., выравнивая слой по уровню маяков.

4.3.5.10. По сформированному насыпными материалами уклону выполняют укладку армирующей сетки.

4.3.5.11. Далее производят формирование армированной цементно-песчаной стяжки толщиной не менее 40 мм.

4.3.5.12. Уклон из легких бетонов производят также по маякам, распределяя готовую смесь по уровню уклона. При необходимости поверхность легких бетонов выравнивают до соответствия требованиям основания под кровлю (СП 71.13330).

4.3.6. В местах установки воронок в уклонообразующем слое необходимо предусмотреть отверстие в соответствии с диаметром воронки.

4.4. Устройство разделительного или защитного слоя

4.4.1. Полотна разделительного или защитного слоя укладываются свободно (без дополнительного крепления) с нахлестом не менее 100 мм и исключая любой возможный контакт гидроизоляции и уклонообразующего слоя.

4.4.2. При укладке гидроизоляции на поверхность уклонообразующего слоя ПЕНОПЛЭКС Уклон применяют разделительный слой – стеклохолст PLASTFOIL CANVAS или геотекстиль PLASTFOIL TERRAISOL.

4.4.3. При укладке гидроизоляции на поверхность цементно-песчаной стяжки или легких бетонов, поверхность предварительно защищают геотекстилем PLASTFOIL TERRAISOL плотностью от 300 г/м².

4.4.4. Общая схема раскладки геотекстиля представлена на рисунке 5.

4.4.5. В местах установки воронки в разделительном слое необходимо вырезать отверстие в соответствии с диаметром воронки.

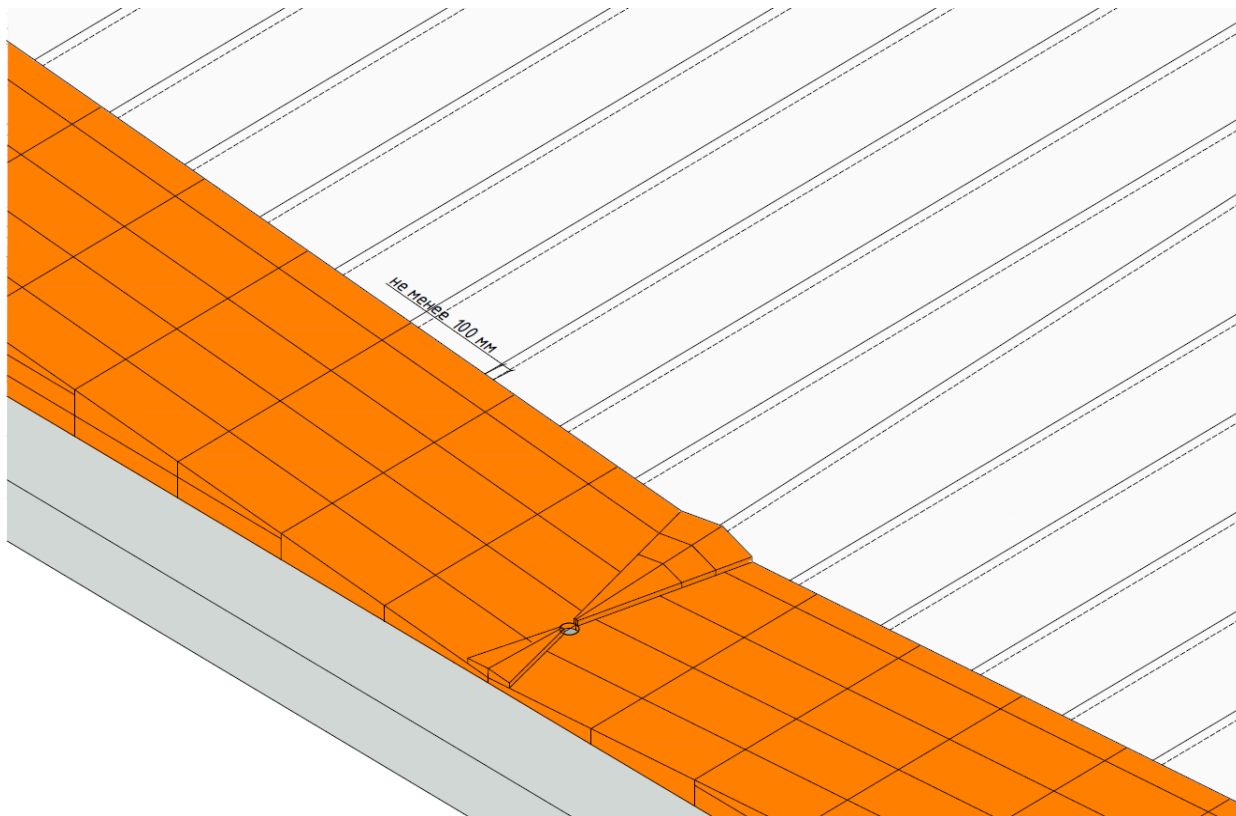


Рисунок 5. Раскладка разделительного или защитного слоя геотекстиля PLASTFOIL TERRAISOL

4.5. Устройство гидроизоляции

4.5.1. Гидроизоляционный слой ПВХ мембрана PLASTFOIL Geo при устройстве систем ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY следует укладывать в один слой свободно.

4.5.2. Раскладку полотен выполняют в любом направлении относительно сторон здания.

4.5.3. Для исключения образования крестообразных соединений рекомендуется выполнять раскладку рулонов без смещения, чтобы далее можно было объединить все рулоны одной полосой материала, как показано на рисунке 6. Данный способ раскладки минимизирует количество подрезки материала и значительно увеличивает скорость производства работ

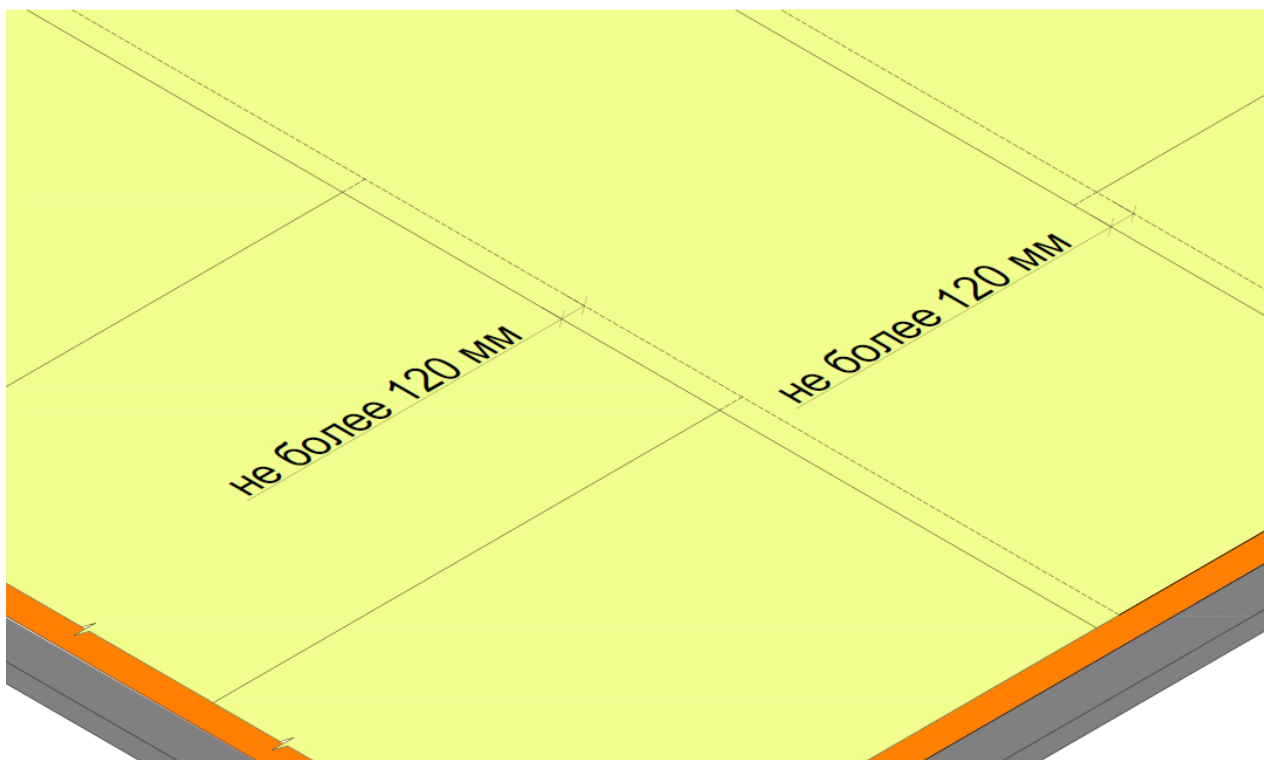


Рисунок 6. Пример раскладки полотен гидроизоляции

4.5.4. Нахлест полотен в продольном и поперечном направлении должен составлять не менее 100 мм.

4.5.5. Последовательность укладки и соединения полотен гидроизоляции PLASTFOIL Geo показана на рисунках с 7 по 9.

4.5.5.1. Свободно раскатывается первое полотно (предпочтительно, но не обязательно начать с низкой точки на кровле);

4.5.5.2. Рядом с первым рулоном без смещения с нахлестом 100 мм также свободно раскатываем второй рулон параллельно первому;

4.5.5.3. При помощи автоматического сварочного оборудования выполняем сварной шов;

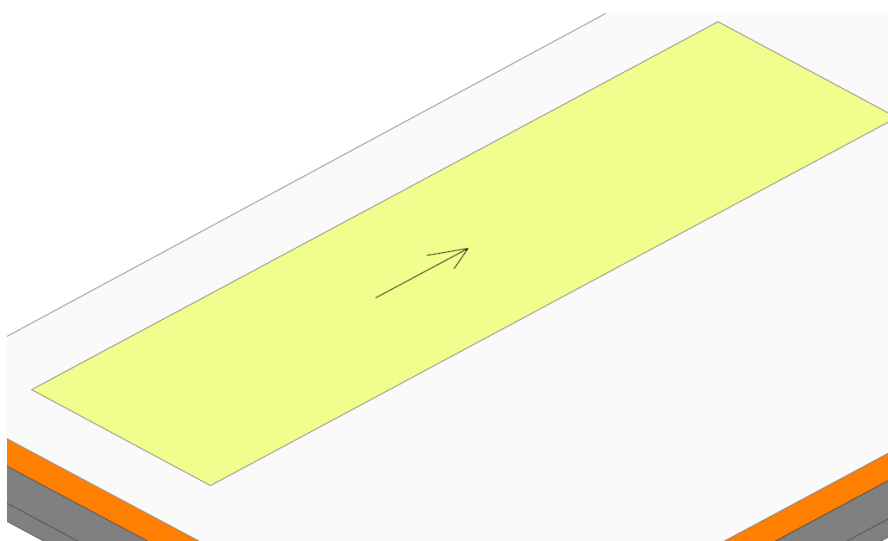


Рисунок 7. Раскатка первого рулона гидроизоляции PLASTFOIL.

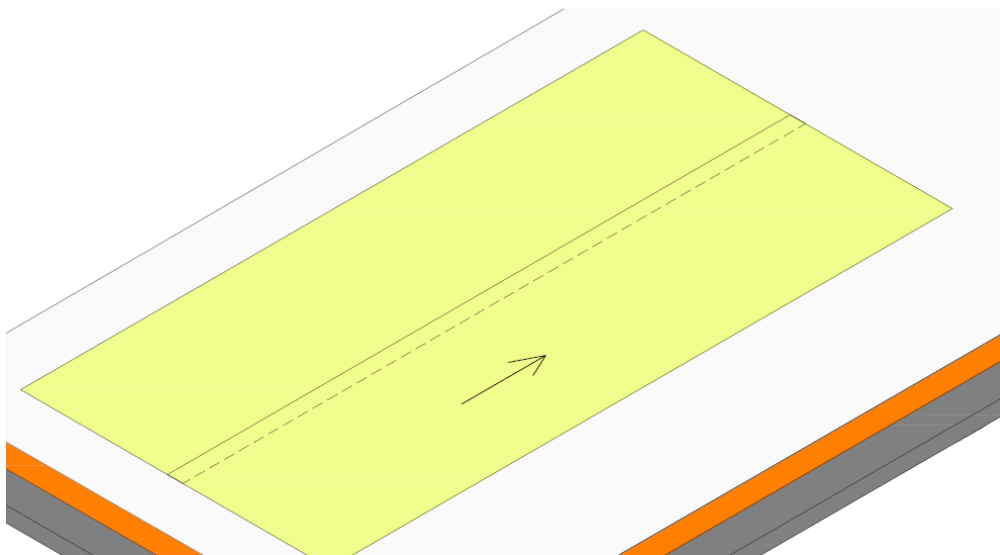


Рисунок 8. Раскатка второго рулона гидроизоляции PLASTFOIL.

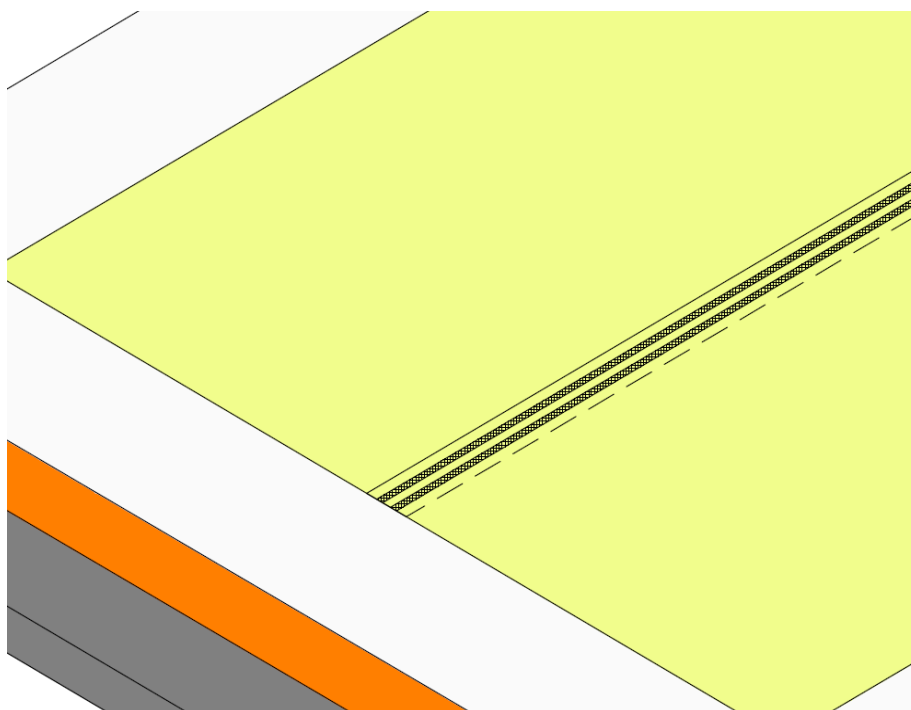


Рисунок 9. Сварка рулонов гидроизоляции PLASTFOIL.

4.5.6. В местах образования полотнами ПВХ мембраны PLASTFOIL Т-образных соединений рекомендуется установить усиление.

4.5.7. Перед установкой усиливающей латки необходимо срезать свободные края ПВХ мембраны вдоль сварного шва на длину не менее 150 мм (рисунок 10).

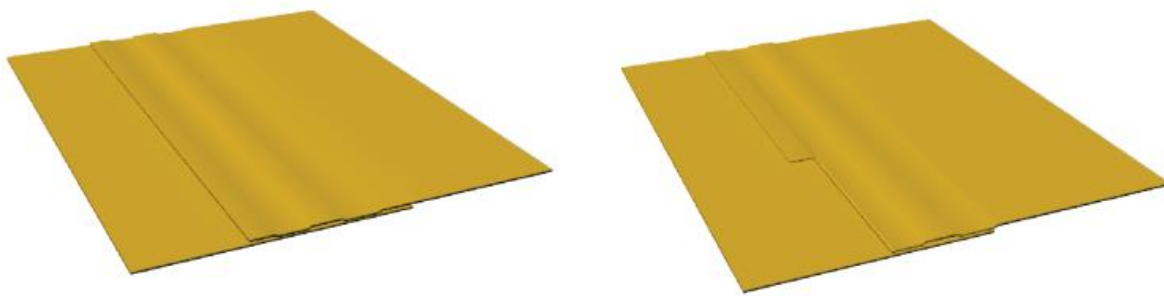


Рисунок 10. Подрезка свободных краев сварного шва при установке усиления T-образного стыка.

4.5.8. Усиление выполняется с помощью латки из материала PLASTFOIL Geo толщиной 1,5 мм размером не менее 120 мм (рисунок 11).

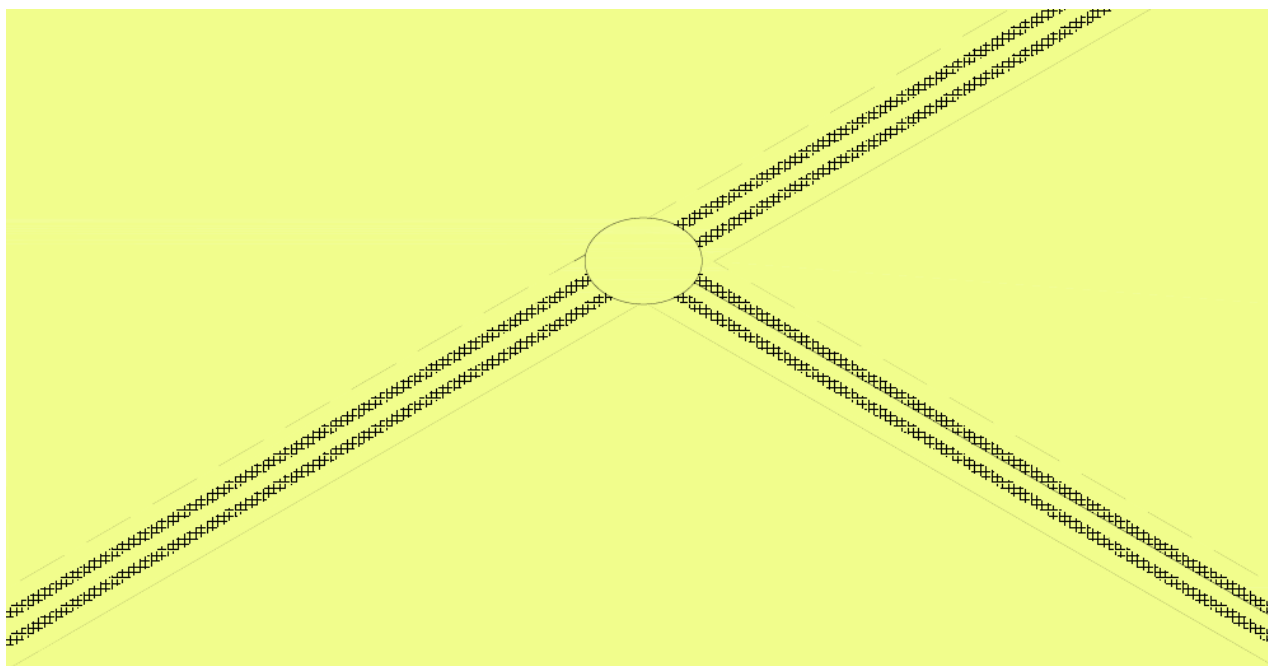


Рисунок 11. Усиление T-образных стыков.

4.5.9. Дополнительные усиления гидроизоляции в местах ендов и коньков при продольном или поперечном направлениях на кровлях с основным наклоном ската более чем 1,5% не требуется.

4.5.10. В местах примыкания рулонов ПВХ мембраны PLASTFOIL к парапетам и другим линейным выступающим элементам крепление осуществляется при помощи прижимных алюминиевых реек. Правила выполнения примыканий показаны в Разделе 4.6

4.6. Устройство примыканий

Разделяют несколько видов примыканий:

- К вертикальным поверхностям;
- К водосточным воронкам;
- К дверным и оконным проемам;
- Совмещение гидроизоляции стен подземной части с гидроизоляцией покрытия.

4.6.1. Примыкания к вертикальным поверхностям.

4.6.1.1. Материал, используемый для примыканий к вертикальным поверхностям, определяется в зависимости от того, будет ли он подвержен воздействию УФ излучения.

4.6.1.2. В случае, если материал гидроизоляции будет открыт к воздействию солнечных лучей, необходимо использовать армированную ПВХ мембрану PLASTFOIL в состав которой входят УФ стабилизаторы, обеспечивающие длительный срок службы.

4.6.1.3. Если материал гидроизоляции будет защищен от прямых солнечных лучей отделочными материалами, то для примыканий используется материал PLASTFOIL Geo.

4.6.1.4. Предпочтительно обеспечивать защиту материала гидроизоляции облицовочными материалами для предотвращения ее повреждения в условиях активной эксплуатации.

4.6.1.5. Фиксация основного гидроизоляционного слоя в местах примыкания к линейным вертикальным поверхностям осуществляется при помощи прижимной алюминиевой рейки. Точечное крепление не допускается.

4.6.1.6. Перед монтажом ПВХ мембраны PLASTFOIL Geo на жесткую шероховатую поверхность (кирпичная кладка, железобетон и т.п.) необходимо выполнить монтаж защитного слоя геотекстиля TERRAISOL плотностью от 300 г/м².

4.6.1.7. Высота заведения на вертикальные поверхности должна составлять не менее 300 мм от уровня финишного слоя кровельного пирога. В отдельных случаях допустимо заводить на меньшую высоту, но в таком случае рекомендуется дополнительная герметизация мест крепления.

4.6.1.8. Примыкание гидроизоляции к парапетам и фасадам вне зависимости от материала их отделки производится при помощи краевой алюминиевой рейки и герметика, согласно схеме на рисунке 12.

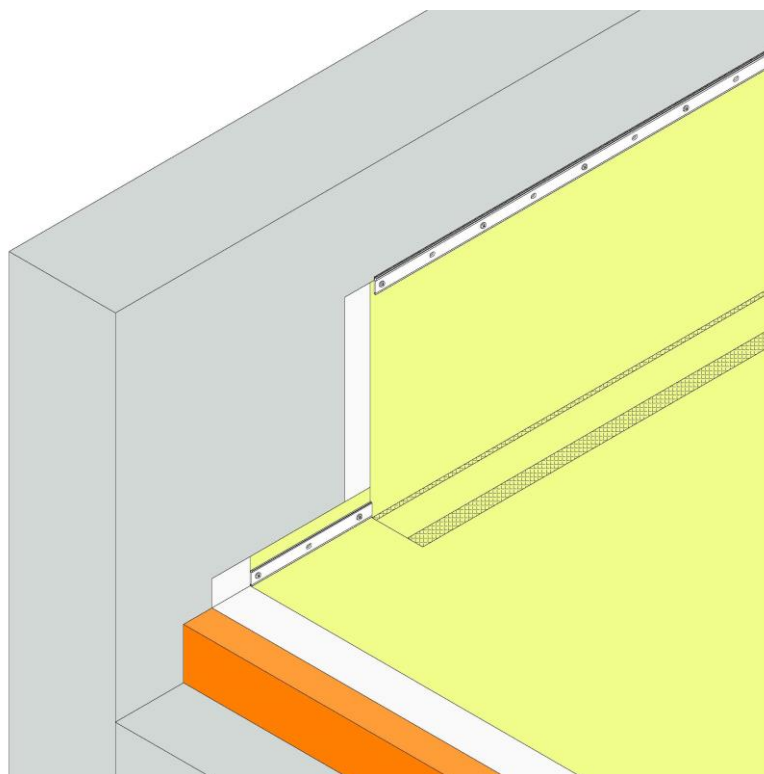


Рисунок 12. Примыкание к парапету/фасаду под рейку.

4.6.1.9. Устройство примыкания к внутреннему и внешнему углу выполняется согласно схемам на рисунках 13 - 15.

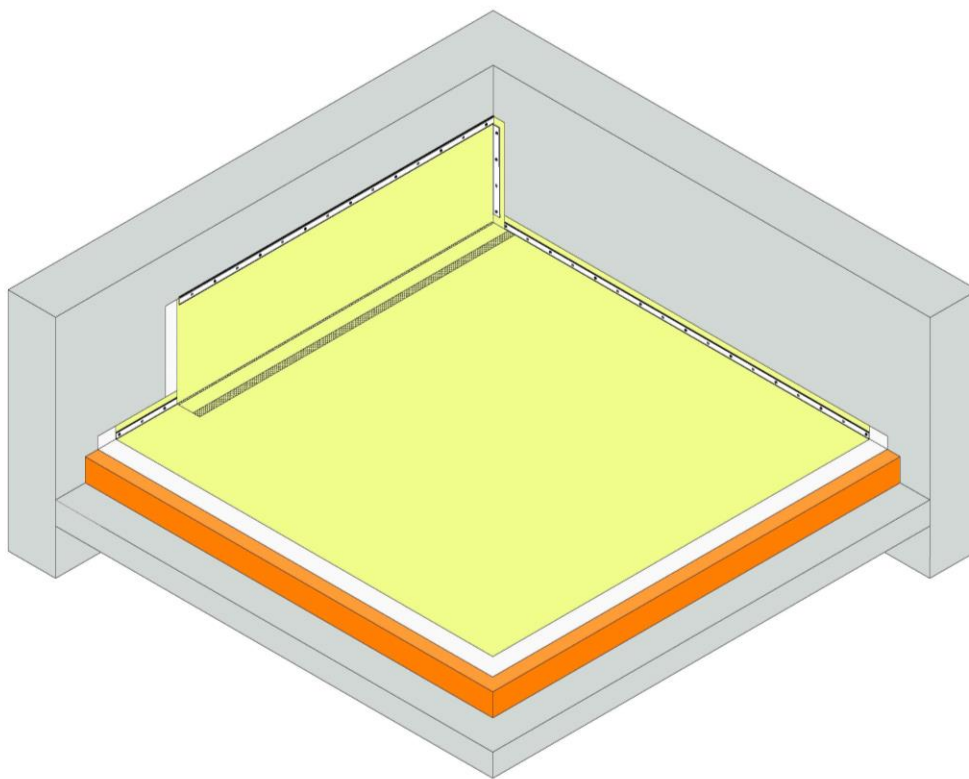


Рисунок 13. Примыкание к парапету/фасаду. Внутренний угол 1 этап.

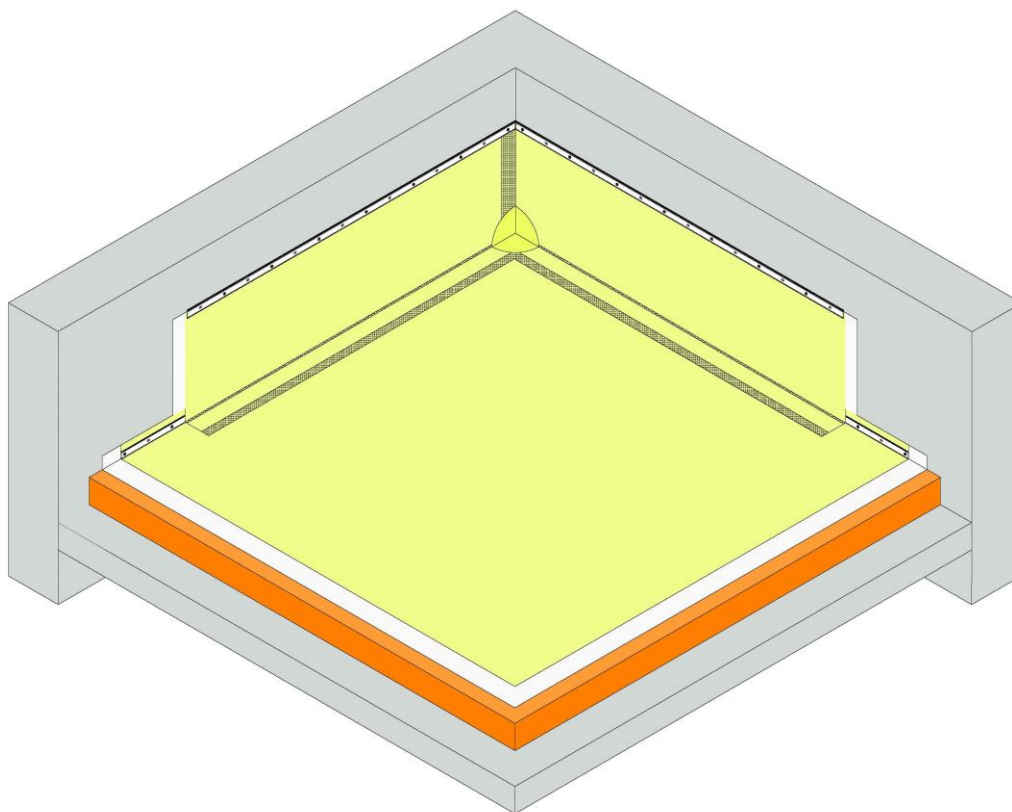


Рисунок 14. Примыкание к парапету/фасаду. Внутренний угол 2 этап.

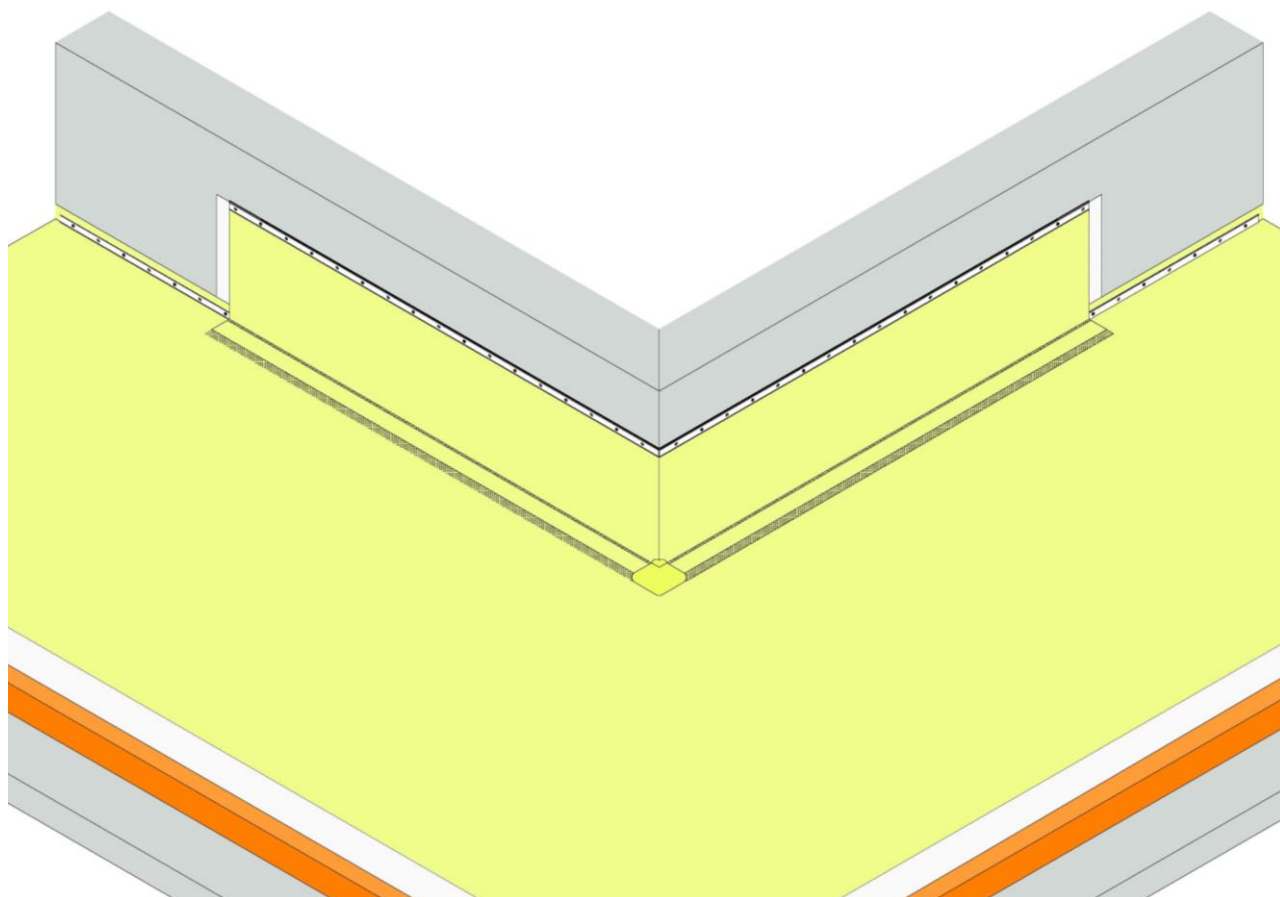


Рисунок 15. Примыкание к парапету/фасаду. Внешний угол.

4.6.1.10. При необходимости выполнения теплоизоляции парапета или фасада, плиты утеплителя также необходимо крепить выше линии гидроизоляции с использованием фасадного дюбеля согласно схеме, на рисунке 16. Для фиксации в нижней части можно воспользоваться клей-пенной PENOPLEX FASTFIX PRO.

4.6.1.11. В качестве теплоизоляции парапета и цокольной части эксплуатируемых кровель рекомендуется применять материалы с низким водопоглощением и высокой прочностью, такие как экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЭКС.

4.6.1.12. Между экструзионным пенополистиролом ПЕНОПЛЭКС и ПВХ мембраной PLASTFOIL необходимо устройство разделительного слоя для предотвращения непосредственного контакта материалов. В качестве разделительного слоя рекомендуется использовать разделительный слой стеклохолст CANVAS или геотекстиль TERRAISOL плотностью от 100 г/м².

4.6.1.13. Необходимо обеспечивать защиту плит теплоизоляции с внешней стороны негорючими материалами толщиной не менее 30 мм.

4.6.1.14. Допускается крепление элементов отделки фасада (совместно с плитами теплоизоляции) сквозь гидроизоляцию в том случае, если в качестве отделки парапетной части применяется гранитная или иная плитка, нанесенная на цементно-песчаный раствор по армирующей сетке. Армирующая сетка при этом анкеруется в парапет.

4.6.1.15. Крепление кронштейнов фасадных систем парапетов и фасадов должно осуществляться по возможности выше гидроизоляционного слоя. В случае невозможности установки крепления выше, применяют дополнительные герметизирующие ЭПДМ прокладки и полиуретановый герметик.

4.6.1.16. В качестве СФТК рекомендуется выполнять систему ПЕНОПЛЭКС ФАСАД или ПЕНОПЛЭКС ФАСАД PRO.

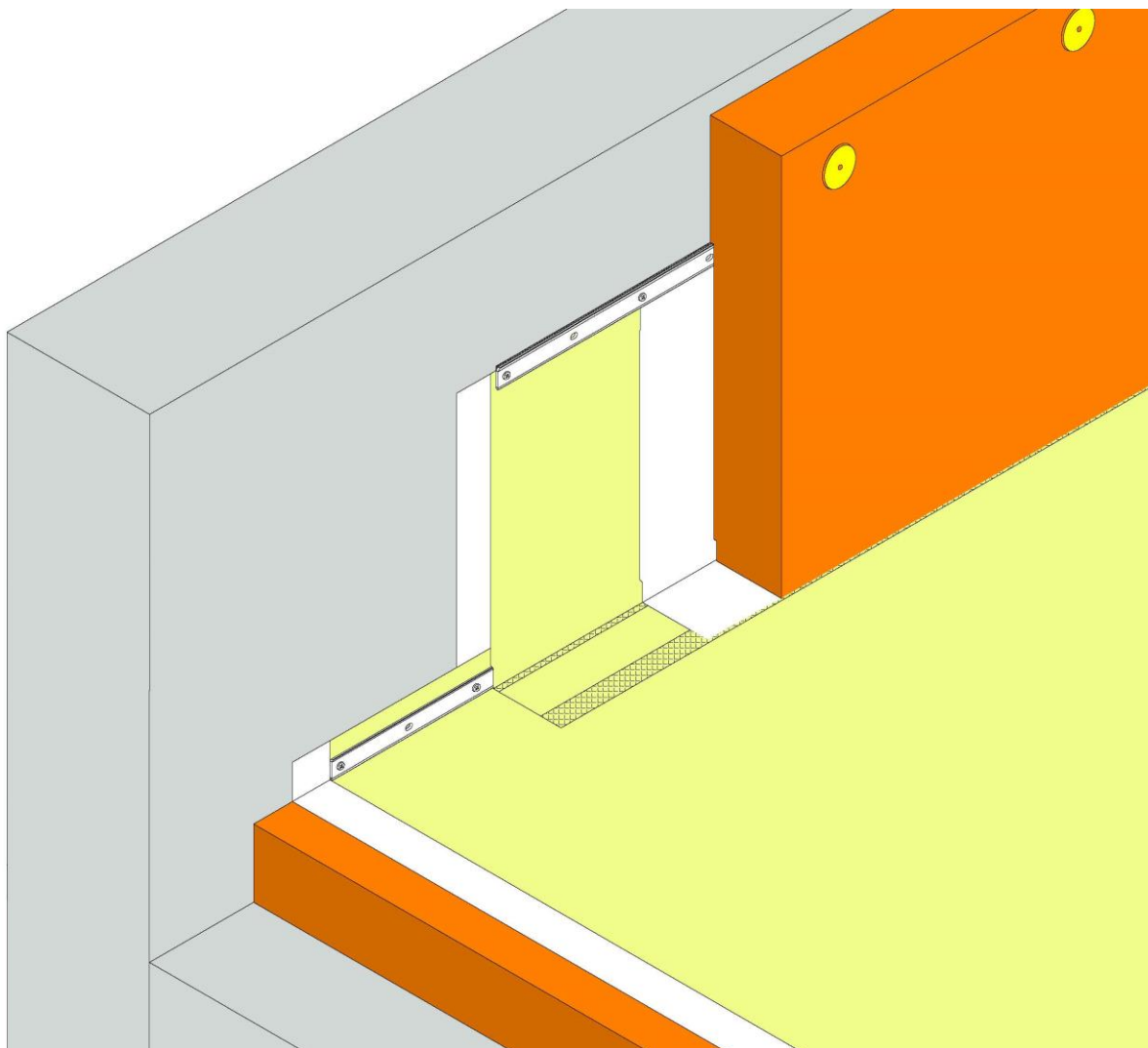


Рисунок 16. Примыкание к парапету/фасаду с утеплением.

4.6.2. Примыкание к водосточной воронке

4.6.2.1. В инверсионных кровлях необходимо устанавливать двухуровневые водосточные воронки. Первый уровень собирает влагу с гидроизоляционного слоя. Второй уровень устанавливается для сбора воды с дренажно-защитной или дренажно-влагонакопительной мембраны.

4.6.2.2. В местах установки воронок необходимо выполнить местное понижение уровня уклонообразующего слоя на глубину не менее 15 мм от уровня общей поверхности и в радиусе не менее 500 мм (рисунок 17).

4.6.2.3. Конструкция воронок должна предусматривать дренажное устройство (кольцо, листвоуловитель), предотвращающее засорение системы водостока, а также надставные элементы (смотровые люки), позволяющие обеспечить доступ к осмотру и обслуживанию воронок.

4.6.2.4. Соединение воронки с водоизоляционным ковром осуществляется с помощью фланца, либо предустановленного в заводских условиях фартука, выполненного из ПВХ мембраны.

4.6.2.5. Для парапетной воронки фланец изготавливается из двух элементов неармированной мембраны PLASTFOIL Geo 1,5 мм (рисунки 18-20).

4.6.2.6. Необходимо выполнить крепление водосточной воронки (не менее 4-х точек) к основанию или парапету.

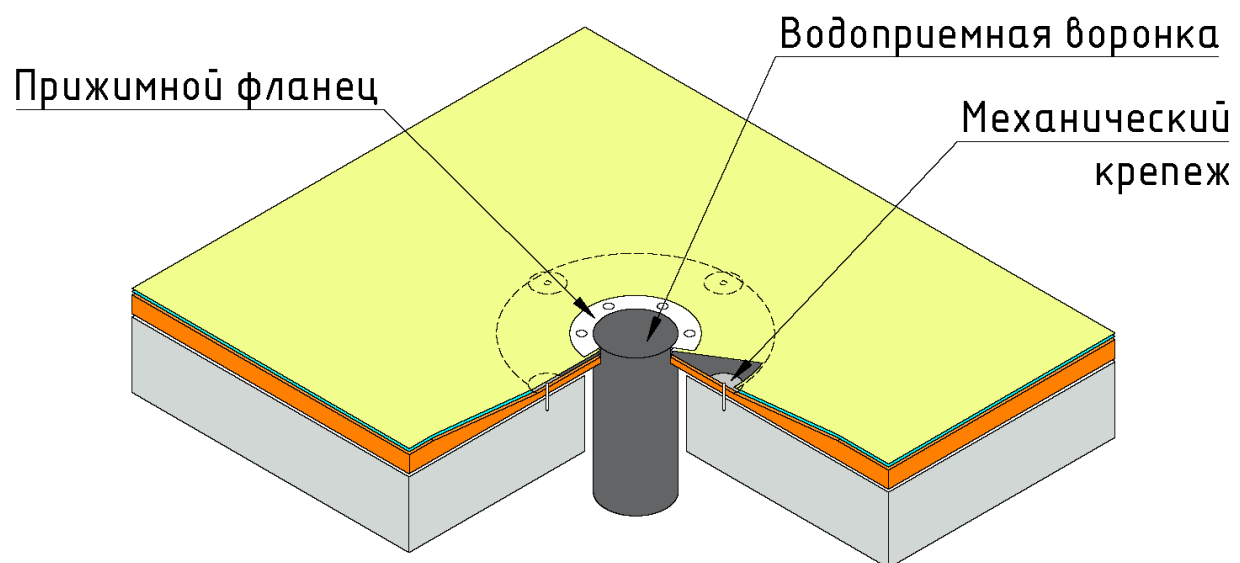


Рисунок 17. Примыкание к внутреннему водостоку.

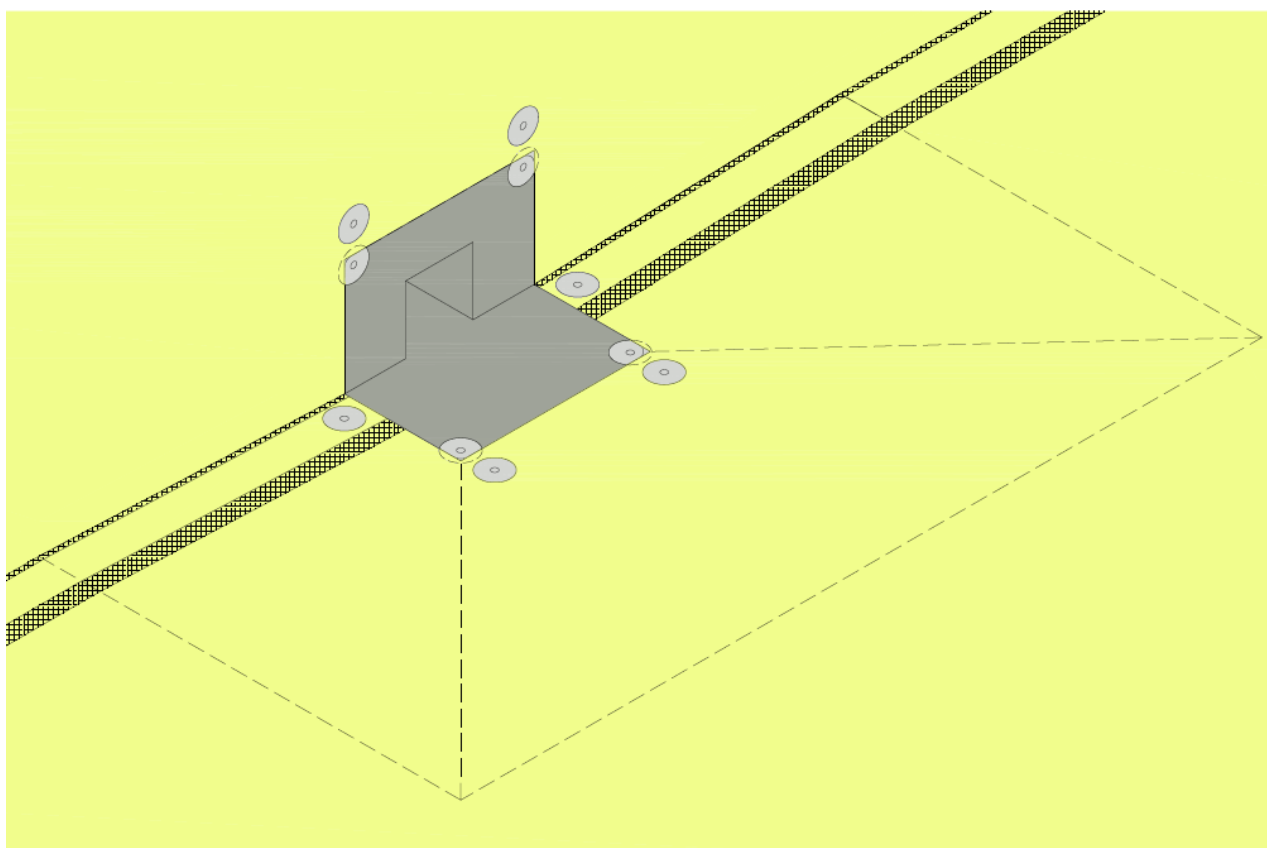


Рисунок 18. Примыкание к парапетной воронке (1 этап).

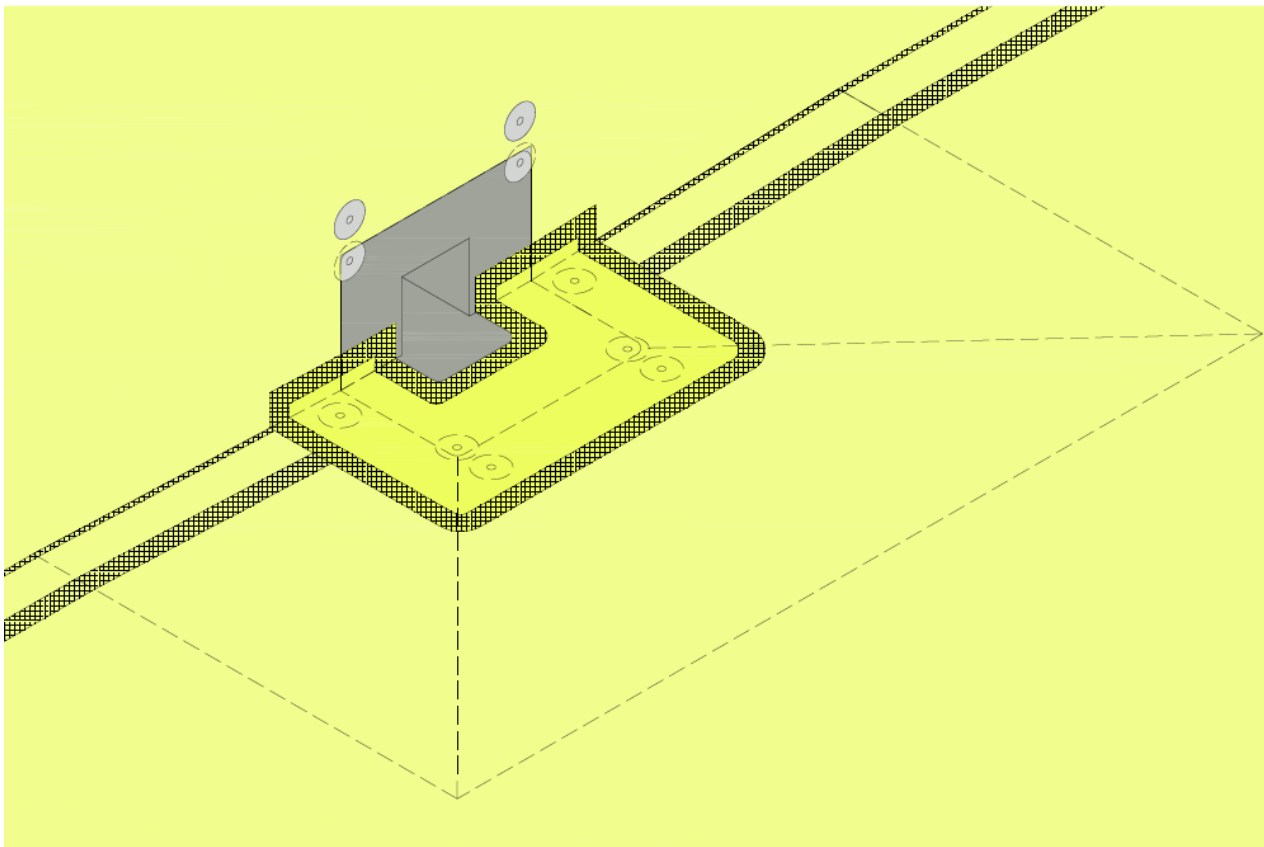


Рисунок 19. Примыкание к парапетной воронке (2 этап).

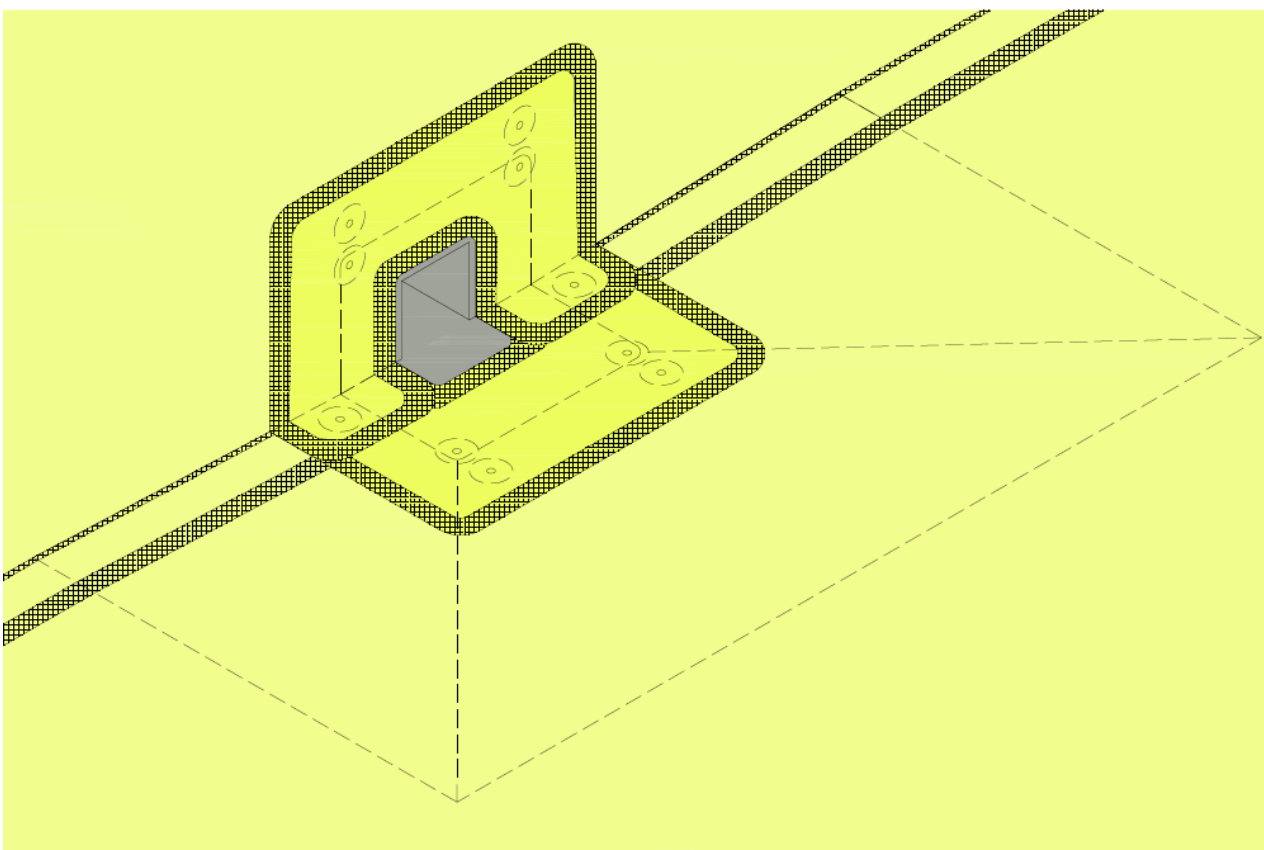


Рисунок 20. Примыкание к парапетной воронке (3 этап).

4.6.3. Примыкания к дверным и оконным проемам.

4.6.3.1. Примыкание к дверному и оконному проему, расположенному на высоте менее 300 мм от уровня эксплуатируемой кровли, выполняется на максимально возможном для этого уровне. ПВХ мембрана может быть закреплена к основанию конструкции на которую в дальнейшем будет производиться установка оконной или дверной рамы с помощью металлических шайб и саморезов с дюбелем PROPLUG либо с применением ПВХ ленты, предварительно наклеенной с помощью эпоксидного клея на поверхность бетона. Принципиальная схема представлена на рисунке 21.

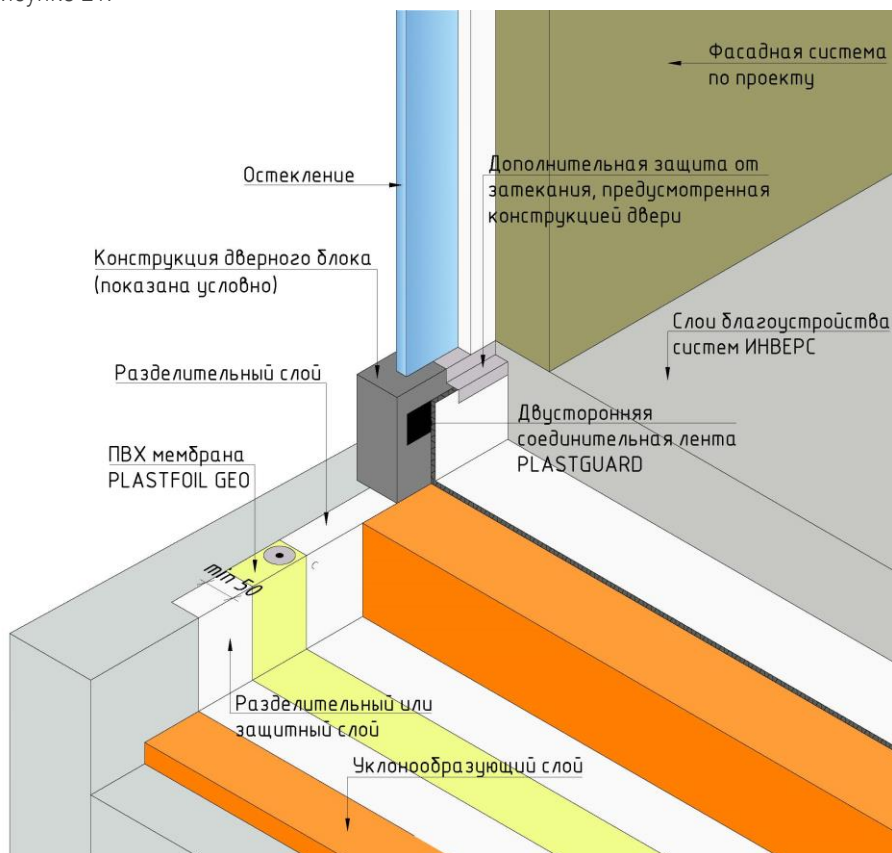


Рисунок 21. Узел перехода гидроизоляции с вертикали на горизонт

4.6.3.2. Нижний уровень дверного и оконного проема не может быть ниже уровня поверхности теплоизоляции.

4.6.3.3. Дополнительную защиту от попадания влаги внутрь помещения должна обеспечивать конструкция оконного или дверного проема за счет заводской гидроизоляции или установки капельников или герметизирующих лент.

4.6.3.4. Проколы гидроизоляционного материала механическим крепежом закладных элементов стоечно-ригельных систем необходимо дополнительно герметизировать полиуретановыми герметиками.

4.6.4. Совмещение гидроизоляции стен подземной части с гидроизоляцией покрытия.

4.6.4.1. Для обеспечения водонепроницаемости узла перехода с вертикальной гидроизоляции стен подземной части на горизонтальную часть рекомендуется применять гидроизоляционные материалы, совместимые между собой.

4.6.4.2. Угол перехода железобетонной конструкции со стены подземной части на плиту покрытия эксплуатируемой кровли должен быть скруглен по радиусу не менее 20 мм.

4.6.4.3. Узел совмещения гидроизоляции определяется способом строительства и применяемой системой гидроизоляции фундамента.

4.6.4.4. При гидроизоляции подземной части с обратной засыпкой котлована, гидроизоляционный слой стен приваривается к поверхности ПВХ гидрошпонки или ПВХ ленты сплошным швом шириной не менее 40 мм, на расстоянии не менее 60 мм от верхнего края ПВХ гидрошпонки (ленты).

4.6.4.5. Соединение полотен гидроизоляции стен и покрытия возможно выполнить «сборной полосой» - рулоном материала, соединяющим перпендикулярно расположенные рулоны (рис. 22).

4.6.4.6. Сборная полоса должна быть уложена таким образом, чтобы образовывать на поверхности стены нахлест на смонтированную ПВХ мембрану не менее 130 мм. Далее выполняют сплошной сварной шов.

4.6.4.7. Последующие рулоны, уложенные на горизонтальной части, соединяются со сборной полосой сварным швом с проверочным каналом, при этом нахлест ПВХ мембраны должен быть не менее 100 мм.

4.6.4.8. При отсутствии ПВХ гидрошпонки или ПВХ ленты на стене изолируемой конструкции, полотна гидроизоляции стен, должны иметь выпуски на горизонтальную поверхность не менее 500 мм. Выпуски возможно закрепить для удобства на поверхности плиты с помощью ПВХ ронделей (2 шт. на один рулон). Гидроизоляционный слой покрытия эксплуатируемой кровли соединяется с выпусками гидроизоляции с вертикальной части с помощью сварочного оборудования с образованием шва с проверочным каналом. Расстояние от края гидроизоляционного слоя стены до ПВХ ронделя должно быть не менее 130 мм.

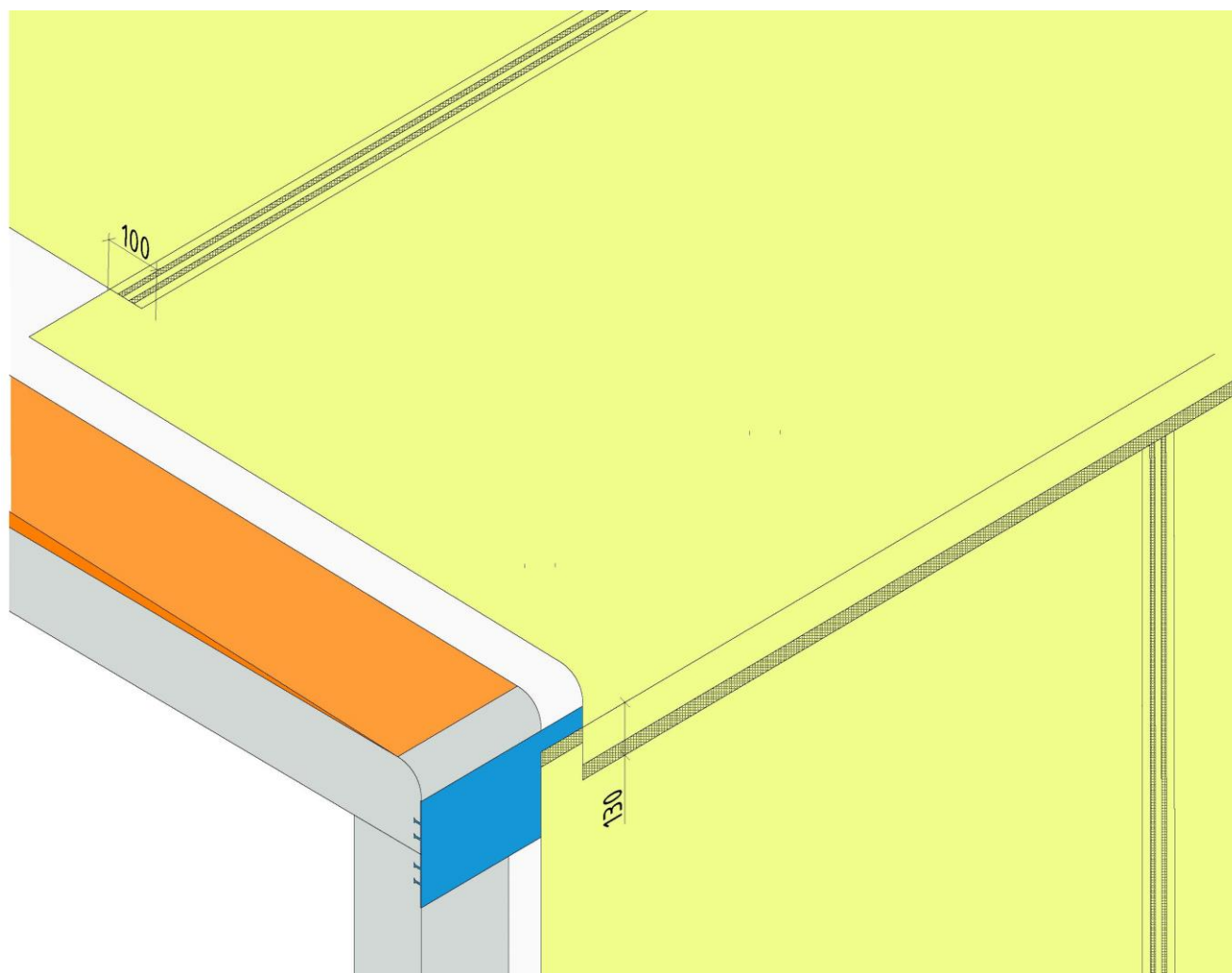


Рисунок 22. Узел перехода гидроизоляции с вертикали на горизонт. Вариант 1

4.6.4.9. При гидроизоляции подземной части по методу «стена в грунте», ПВХ гидрошпонки привариваются к поверхности ПВХ мембраны 2-мя сплошными сварными швами по краям шириной не менее 40 мм до выполнения монолитных работ стен и плиты перекрытия подземной части. Гидроизоляцию устраивают с выпусками на плиту покрытия не менее 500 мм и защищают их до окончания монолитных работ.

4.6.4.10. После завершения монолитных работ выпуски высвобождают от защиты и переносят на поверхность плиты. Для удобства проведения работ возможно зафиксировать полотна гидроизоляции с помощью ПВХ ронделей (2 шт. на один рулон) (рис. 23).

4.6.4.11 ПВХ мембрана уложенная на поверхность плиты сваривается с выпусками со стен с образованием шва с проверочным каналом.

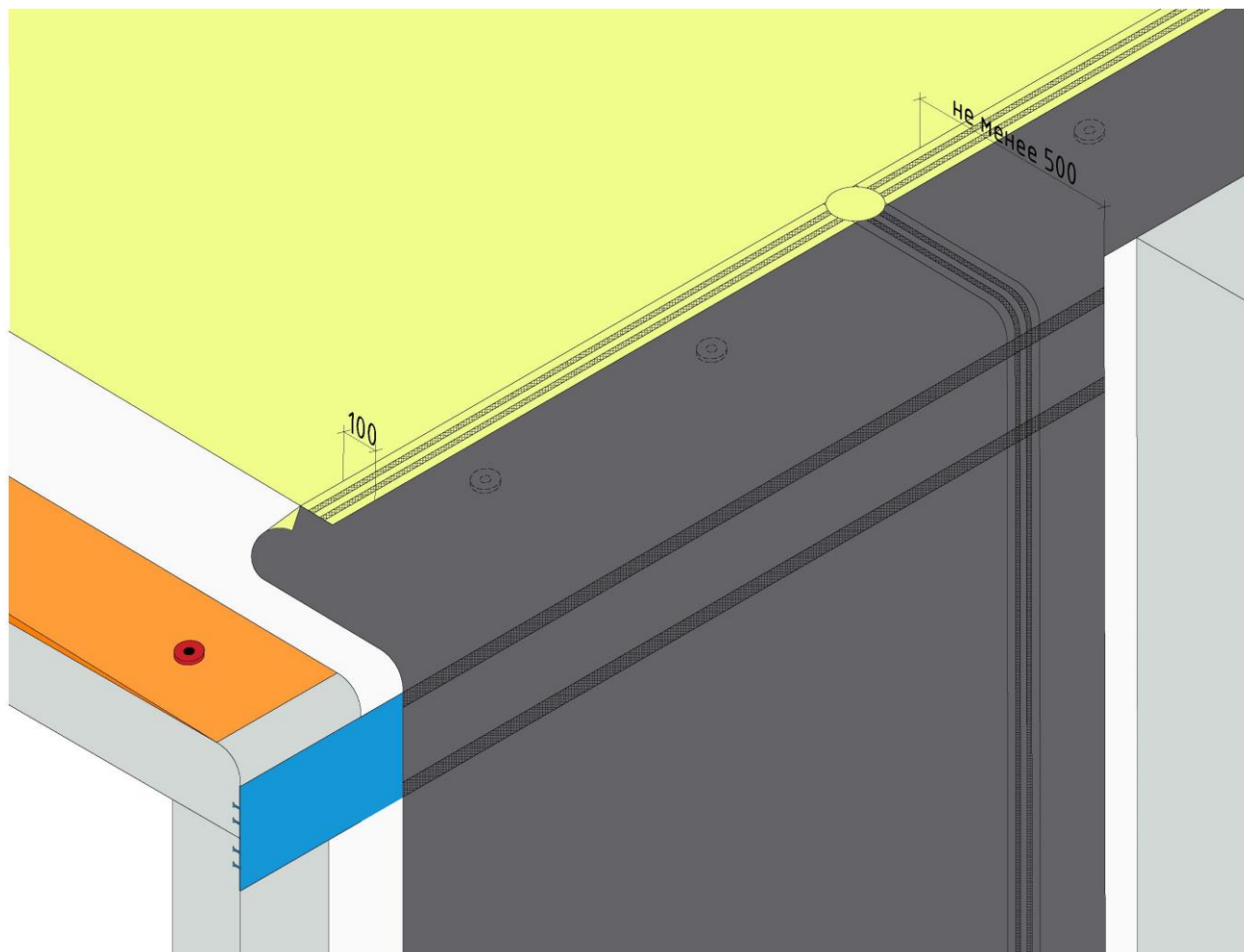


Рисунок 23. Узел перехода гидроизоляции с вертикали на горизонт. Вариант 2

4.7. Сварка и оборудование

4.7.1. Автоматическая сварка

4.7.1.1. Для сварки кровельного материала PLASTFOIL® применяют только автоматическое и ручное сварочное оборудование, специально предназначенное для сварки термопластичных пленок с помощью нагретого газа воздуха. Автоматическое оборудование представлено в таблице 3 и 4.

4.7.1.2. Сварку ПВХ мембраны PLASTFOIL Geo рекомендуется производить с использованием сварочного оборудования с образованием шва с проверочным каналом (рис. 24). Тип используемого оборудования представлены в таблице 3.

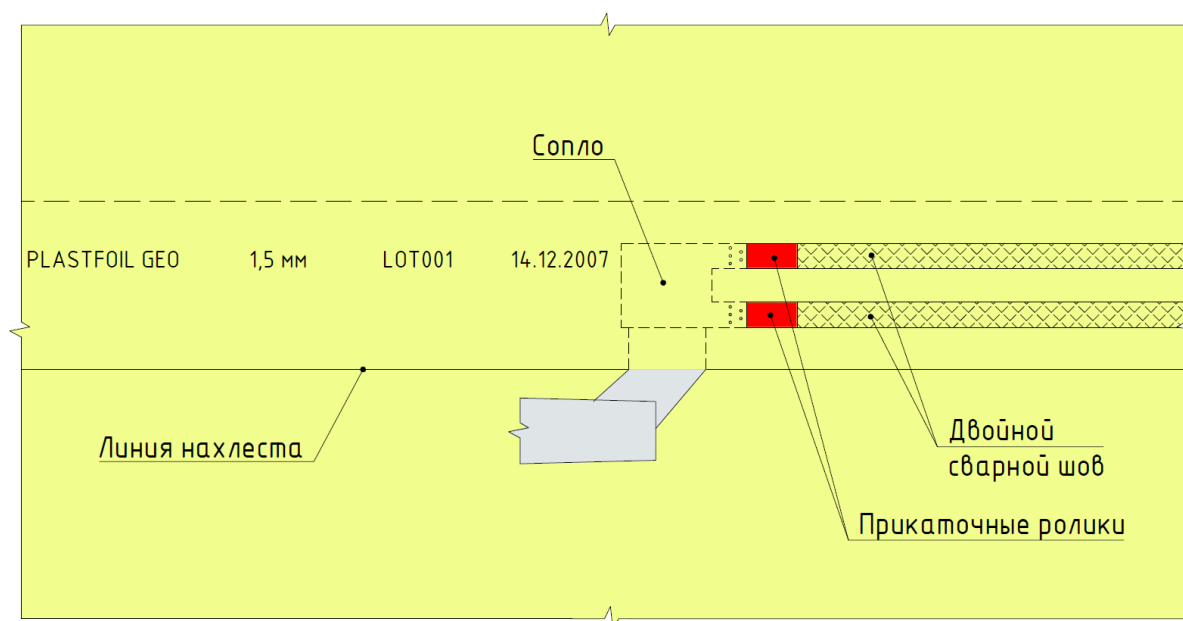


Рисунок 24. Расположение прикаточных роликов и сопла

4.7.1.3. Оптимальными параметрами оборудования, формирующего двойной сварной шов для материала толщиной 1,5 мм при температуре наружного воздуха +15... + 20°C и нормальной влажности воздуха являются: температура воздушного потока (520±20) °C и при 90% расхода воздуха, скорости движения аппарата 1,9 – 2,2 метра в минуту и давлении, равном 150 Н на каждый миллиметр толщины материала (учитывается общая толщина свариваемых между собой материалов). Работа при более высокой температуре воздушного потока может привести к перегреву мембраны и потере своих свойств.

4.7.1.4. Нагар с сопла необходимо удалять щеткой по металлу (латунь) после каждого сварного шва (рис. 25).

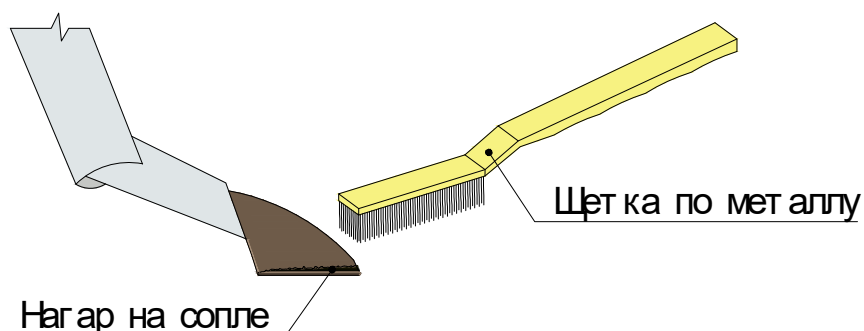


Рисунок 25. Удаление нагара щеткой по металлу (латунь).

4.7.1.5. При отсутствии возможности выполнить сварку с применением оборудования, формирующего двойной сварной шов, допустимо выполнять работы оборудованием, формирующим сплошной сварной шов. Тип используемого оборудования представлены в таблице 4.

4.7.1.6. Оптимальными параметрами оборудования, формирующего сплошной сварной шов для материала толщиной 1,5 мм при температуре наружного воздуха +15... + 20°C и нормальной влажности воздуха являются: температура воздушного потока (520±20) °C и при 100% расхода воздуха, скорости движения аппарата 1,9 – 2,5 метра в минуту и давлении, равном весу оборудования плюс 5 кг. Работа при более высокой температуре воздушного потока может привести к перегреву мембраны и потере своих свойств.

4.7.1.7. При регулировании сварочной машины расстояние между осью прикаточного ролика и соплом должно быть около 45 мм (рис. 56).

4.7.1.8. Нагар с сопла необходимо удалять щеткой по металлу (латунь) после каждого сварного шва (рис. 23).

4.7.2. Ручная сварка

4.7.2.1. Применение ручного оборудования требует обязательного использования силиконового и латунного прикаточных роликов. Список оборудования для ручной сварки представлен в таблице 4.

4.7.2.2. Порядок формирования сварного шва при помощи ручного оборудования и прикаточного ролика:

- На первом этапе выполняется точечная фиксация деталей (полотнищ мембраны) друг относительно друга, для предотвращения расползания элементов;
- За второй проход происходит образование так называемого «воздушного кармана», который обеспечит концентрацию нагретого газа в полученной области для третьего финишного этапа;
- За третий проход происходит формирование сварного шва необходимой ширины. Для качественной сварки мембраны необходимо следить, чтобы в процессе работы край насадки выходил на 1 – 3 мм за край мембраны (рис. 26).

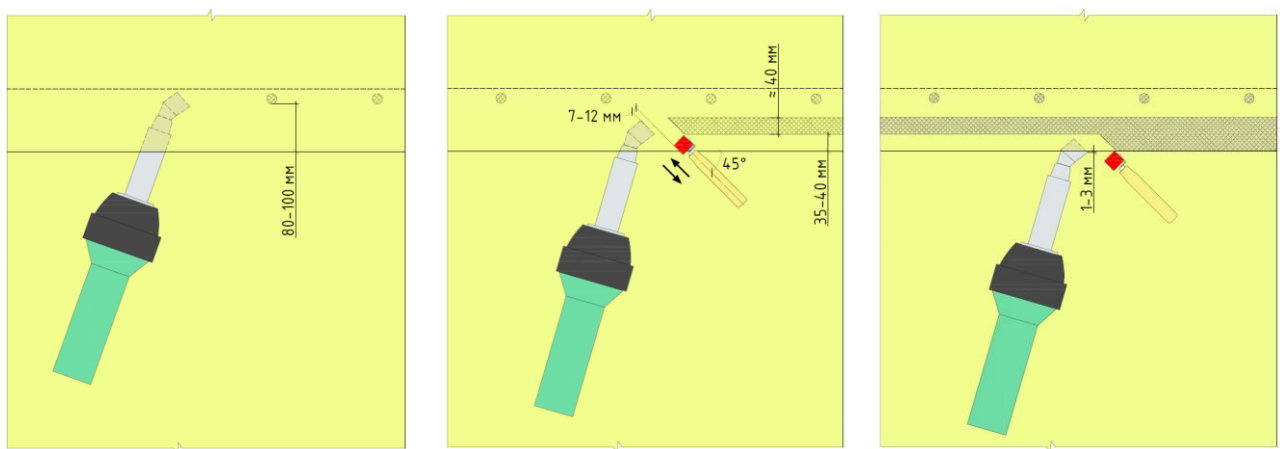


Рисунок 26. Порядок формирования сварного шва при помощи ручного оборудования. .

4.7.2.3. Направление движения прикаточного ролика должно быть параллельным насадке аппарата на расстоянии, примерно в 7 – 12 мм.

4.7.2.4. Насадка должна быть плотно закреплена на шейке ручного сварочного аппарата. Для сварки линейных прямых швов используется насадка шириной 40 мм, для выполнения сложных элементов, элементов усиления, применяется насадка шириной 20 мм.

4.7.2.5. Щель сопла насадки должна быть чистой и иметь равномерную ширину. Нагар с сопла необходимо удалять с помощью металлической щетки (рис.27).

4.7.2.6. Принцип сварки в три этапа распространяется на устройство любых деталей кровли (устройство наружных и внутренних углов, установка фасонных элементов на трубы и т.п.), выполняемых с использованием ручного сварочного оборудования.

4.7.2.7. Минимальная ширина сварного шва, выполненного ручным инструментом, должна быть не менее 20 мм, а в отдельных случаях не менее 15 (примыкание к трубам).

4.7.3. Контроль качества сварных соединений.

4.7.3.1. Сварное соединение, выполненное при помощи автоматического сварочного оборудования с проверочным каналом.

4.7.3.1.1. Все двойные сварные швы с проверочным каналом подлежат проверке. Проверка осуществляется путем подачи воздуха в полость сварного шва и отслеживания падения давления на манометре.

4.7.3.1.2. Для проверки применяется специальное устройство (рисунок 27), которое представляет из себя иглу (2), штуцер (5) для подключения компрессора и манометр (4).

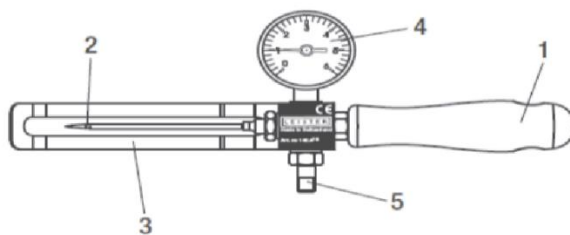


Рисунок 27. Устройство для проверки сварного шва

4.7.3.1.3. Перед закачкой воздуха необходимо выполнить герметизацию (зачеканку) краев сварного шва с помощью фена.

4.7.3.1.4. После перекрытия шва, на один его край устанавливается устройство проверки шва (рисунок 28). Прижимая устройство к поверхности мембраны, вводят иглу в проверочный канал, не повреждая нижний слой гидроизоляции (рисунок 29).

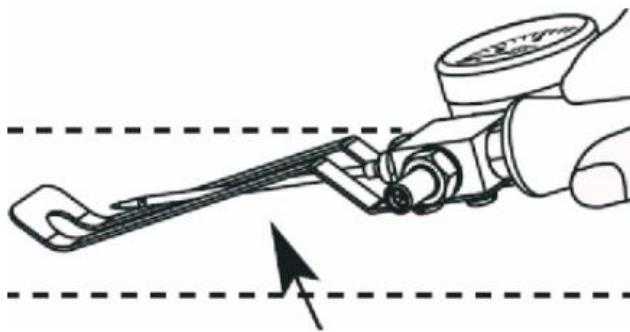


Рисунок 28. Положение иглы перед вводом в проверочный канал

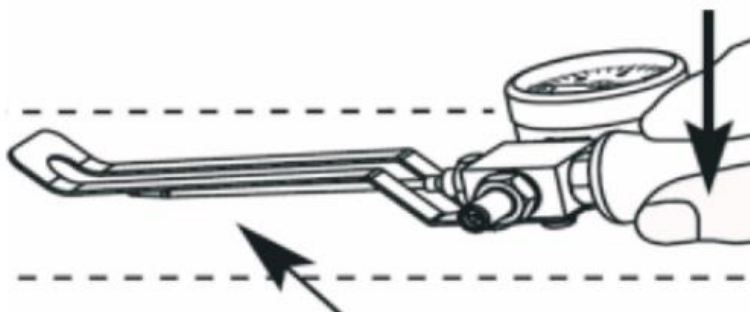


Рисунок 29. Ввод иглы в проверочный канал

4.7.3.1.5. После введения иглы, к устройству подключают компрессор и создают избыточное давление.

4.7.3.1.6. Шов считается герметичным, если падение давления в течении 3-х минут не превышает 20%.

4.7.3.1.7. При неудовлетворительном результате контроля, шов необходимо осмотреть и обнаружить дефект. После обнаружения дефекта, целостность шва восстанавливается и производится проверка шва на его отдельных участках.

4.7.3.1.8. После осуществления контроля на место прокола устанавливается заплатка, которую маркируют и указывают дату проверки. Швы, подверженные проверке на герметичность, оформляют протоколом сварки двойных швов.

4.7.3.2. Сварное соединение, выполненное при помощи автоматического сварочного оборудования со сплошным сварным швом.

4.7.3.2.1. Проверка осуществляется каждые 200 п.м (рис.30). Порядок проверки:

- Вырезается образец сварного шва размером 50х80 мм;
- Прикладывается нагрузка на образец не более 15 кг;
- После снятия нагрузки ширина сварного шва образца должна быть не менее 30 мм;
- На вырезанный участок устанавливается круглая заплатка в диаметре не менее 180 мм;
- Вырезанный образец фиксируется к установленной заплатке для дальнейшего предъявления принимающим кровлю службам заказчика (представителя заказчика).



Рисунок 30. Последовательность проверки сварного шва, выполненного автоматическим оборудованием с образованием сплошного шва

4.7.3.3. Сварное соединение, выполненное при помощи ручного сварочного оборудования.

4.7.3.3.1. Проверка сварных швов, выполненных ручным оборудованием, осуществляется на протяжении всего шва и всех установленных элементов усиления при помощи экстрактора шва (рис.31).



Рисунок 31. Проверка сварного соединения экстрактором шва

4.8. Устройство разделительного или противокорневого слоя

4.8.1. В системах инверсионных кровель под транспортную и пешеходную нагрузку без зеленых насаждений ИНВЕРС WALK, SPORT, WAY между экструзионным пенополистиролом ПЕНОПЛЭКС и ПВХ мембраной PLASTFOIL укладывают разделительный слой из геотекстиля TERRAISOL или стеклохолста PASTFOIL CANVAS плотностью от 100 г/м².

4.8.2. В кровельной системе с зелеными насаждениями ИНВЕРС GREEN для гидроизоляции рекомендуется обеспечивать противокорневую защиту материалами, соответствующими ГОСТ 32319-2012. При применении полиэтилена его толщина должна быть не менее 350 мкм, поверхностная плотность не менее 300 г/м, прочность при растяжении - не менее 40 Н/мм, относительное удлинение при разрыве - не менее 400%. Пленка также выполняет разделительную функцию между экструзионным пенополистиролом и ПВХ мембраной. Рекомендуется оставлять выпуски противокорневого слоя за пределы озелененных участков на 1500 мм.

4.8.3. Полотна разделительного слоя укладываются свободно (без дополнительного крепления) с нахлестом не менее 100 мм и исключая любой возможный контакт гидроизоляции и теплоизоляции. Примерная схема раскладки геотекстиля представлена на рисунке 26.

4.8.4. В местах установки воронки в разделительном или противокорневом слое необходимо вырезать отверстие в соответствии с диаметром воронки.

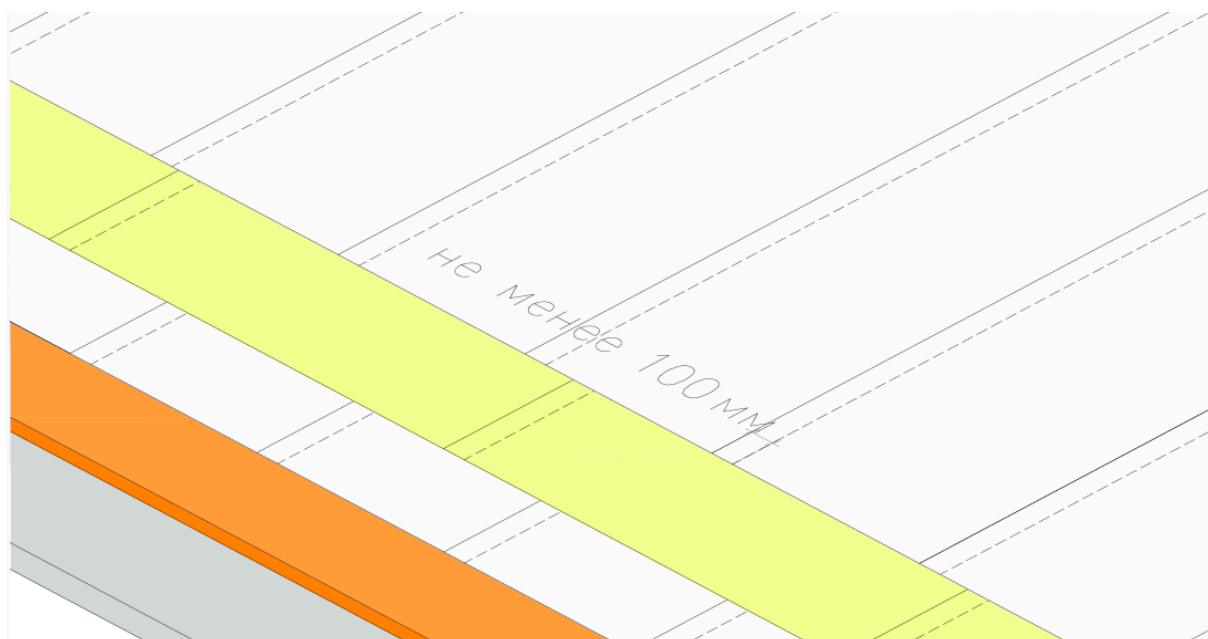


Рисунок 30. Раскладка разделительного слоя геотекстиля PLASTFOIL TERRAISOL

4.9. Устройство временной защиты гидроизоляции

4.9.1. В том случае, если монтаж защитных и эксплуатируемых слоев кровельной системы невозможен сразу же после устройства гидроизоляции, необходимо предусмотреть защитные мероприятия для смонтированного гидроизоляционного покрытия. Готовый водоизоляционный слой должен быть защищен от УФ излучения, механических повреждений от перемещения людей и транспорта.

4.9.2. Во временной защите нет необходимости если защитные слои будут смонтированы сразу после завершения гидроизоляционных работ.

4.9.3. В качестве временной защиты гидроизоляционного слоя могут быть использованы:

- защитная цементно-песчаная стяжка. Применяется, когда в период строительства планируется проезд автотранспорта);
- защитные маты из резины толщиной не менее 6 мм;
- защитные покрытия из прочного листового материала, например, фанера.

4.9.4. Водоотводящие системы, проложенные сразу же после устройства гидроизоляционного и противокорневого слоя, следует защитить от механических повреждений.

4.10. Устройство теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС

4.10.1. В качестве теплоизоляционного материала инверсионных кровельных ИНВЕРС WALK, GREEN, SPORT, WAY необходимо использовать материал с высокой прочностью и низким водопоглощением, такой как ПЕНОПЛЭКС.

4.10.2. Подбор прочности теплоизоляционных плит производится в соответствии с СП 20.13330.

4.10.3. Рекомендуется выполнять теплоизоляцию в один слой с плотным прилеганием плит друг к другу. Типовые размеры плит ПЕНОПЛЭКС представлены на рисунке 31.

4.10.4. При необходимости плиты теплоизоляции фиксируют клей-пенной FASTFIX во избежание расползания плит на этапе монтажа.

4.10.5. Механическое крепление теплоизоляционных плит в основание не допустимо.

4.10.6. Для минимизации перерасхода материала соблюдайте рекомендации по осуществлению подрезки плит в углах крыши согласно схеме, на рисунке 32.

4.10.7. Устройство теплоизоляции рекомендовано начинать с «дальнего» угла кровли по отношению к выходу на кровлю.

4.10.8. Фиксация плит осуществляется путем крепления финишного слоя в многослойной системе теплоизоляции.

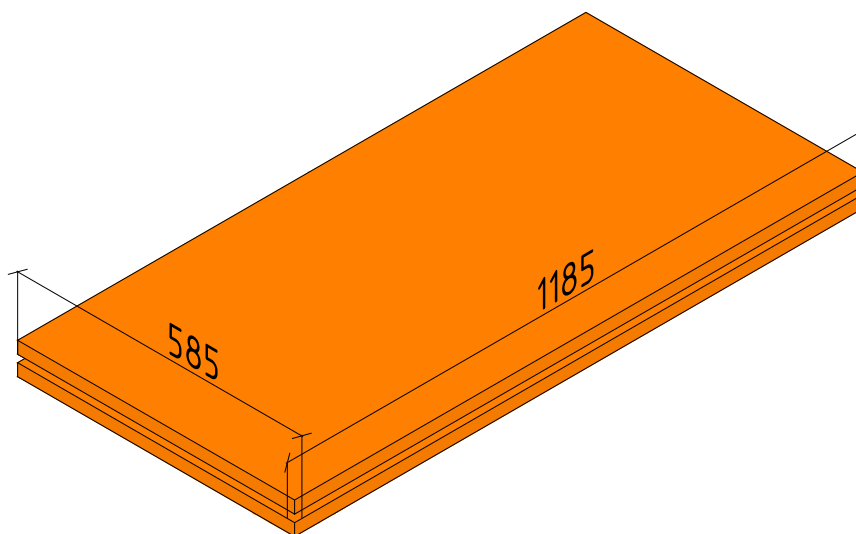


Рисунок 31. Размерность теплоизоляционной плиты ПЕНОПЛЭКС

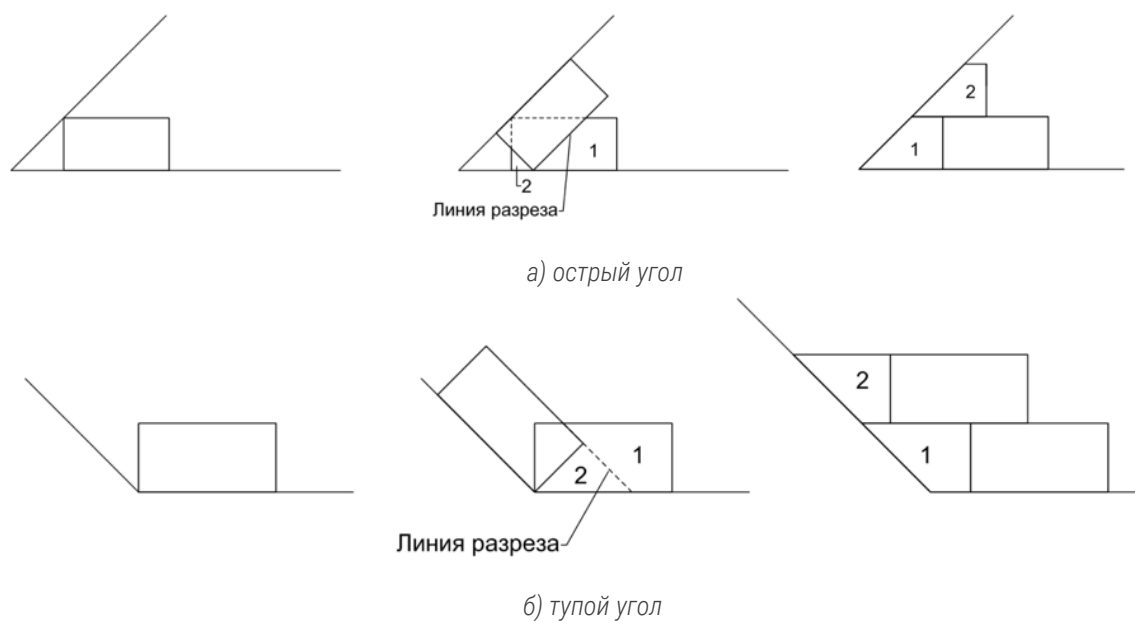


Рисунок 32. Раскрой и укладка теплоизоляционных плит в углах кровли

4.10.9. Плиты укладываются рядами с со смещением в половину плиты, как показано на рисунке 33.



Рисунок 32. Раскладка плит теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС

4.10.10. Плиты ПЕНОПЛЭКС обладают Г-образной кромкой для плотного прилегания друг к другу.

4.10.11. В местах примыкания ПЕНОПЛЭКС к парапетам и выступающим конструкциям кромки плиты должны быть подрезаны.

4.10.12. В местах установки водоприемных воронок, в теплоизоляционном слое предусматривается отверстие необходимого радиуса.

4.11. Устройство дренажно-защитного или дренажно-водонакопительного слоя

4.11.1. Подбор дренажно-защитного материала для эксплуатируемых кровельных систем ИНВЕРС WALK, ИНВЕРС SPORT, ИНВЕРС WAY осуществляется в соответствии с расчетными нагрузками на кровельную систему.

4.11.2. Для накопления воды и обеспечения ее доступа для питания растений влагой дренажный слой может быть совмещен с водонакопительным в дренажно-водонакопительный слой, предназначенный одновременно для отвода воды с эксплуатируемых и озелененных крыш, а также для накопления воды для питания растений на озелененной крыше. Подбор дренажно-водонакопительных систем в системе ИНВЕРС GREEN производится в соответствии с требованиями к зеленым насаждениям.

4.11.3. Рулоны профилированной мембраны свободно раскатываются по поверхности теплоизоляционного слоя без механического крепления геотекстильным полотном (при его наличии) вверх.

4.11.4. Рулоны профилированной мембраны укладываются с нахлестом 150-200 мм и соединяются между собой либо «шип-в-шип» (4-5 шипов) (рис. 33), либо по технологическому припуску с применением бутил-каучуковых лент.



Рисунок 33. Раскладка профилированной мембраны

4.11.5. Рекомендуется выводить профилированные мембраны на вертикальную плоскость линейных примыканий на высоту отметки уровня благоустройства и приклеивать к поверхности экструзионного пенополистирола с применением бутил-каучуковых лент для предотвращения сползания под воздействием веса защитных (балластных) слоев (рис.34). Также возможно осуществлять вывод профилированной мембраны выше уровня гидроизоляции (более 300 мм) и закреплять к стене с помощью металлических шайб или планки.

4.11.6. Эксплуатируемая кровля должна предусматривать отвод воды по дренажному слою в водоприемную воронку. Для этого устанавливают второй уровень воронки внутреннего водостока с дренажным кольцом для отвода воды.

4.11.7. Соединение воронки с дренажно-защитной мембраной производится с применением фланца.

4.11.8. Над воронками и лотками предусматривают съемные дренажные решетки или ревизионные колодцы с поверхности покрытия. Для обеспечения устойчивости верхней части воронки на участках кровли, подверженной воздействию значительных вертикальных нагрузок (на паркингах, пожарных проездах), вокруг наставного элемента и трапа с решеткой предусматривают устройство ограждающего колодца со стенками из железобетона и установленного на дренажный мат.

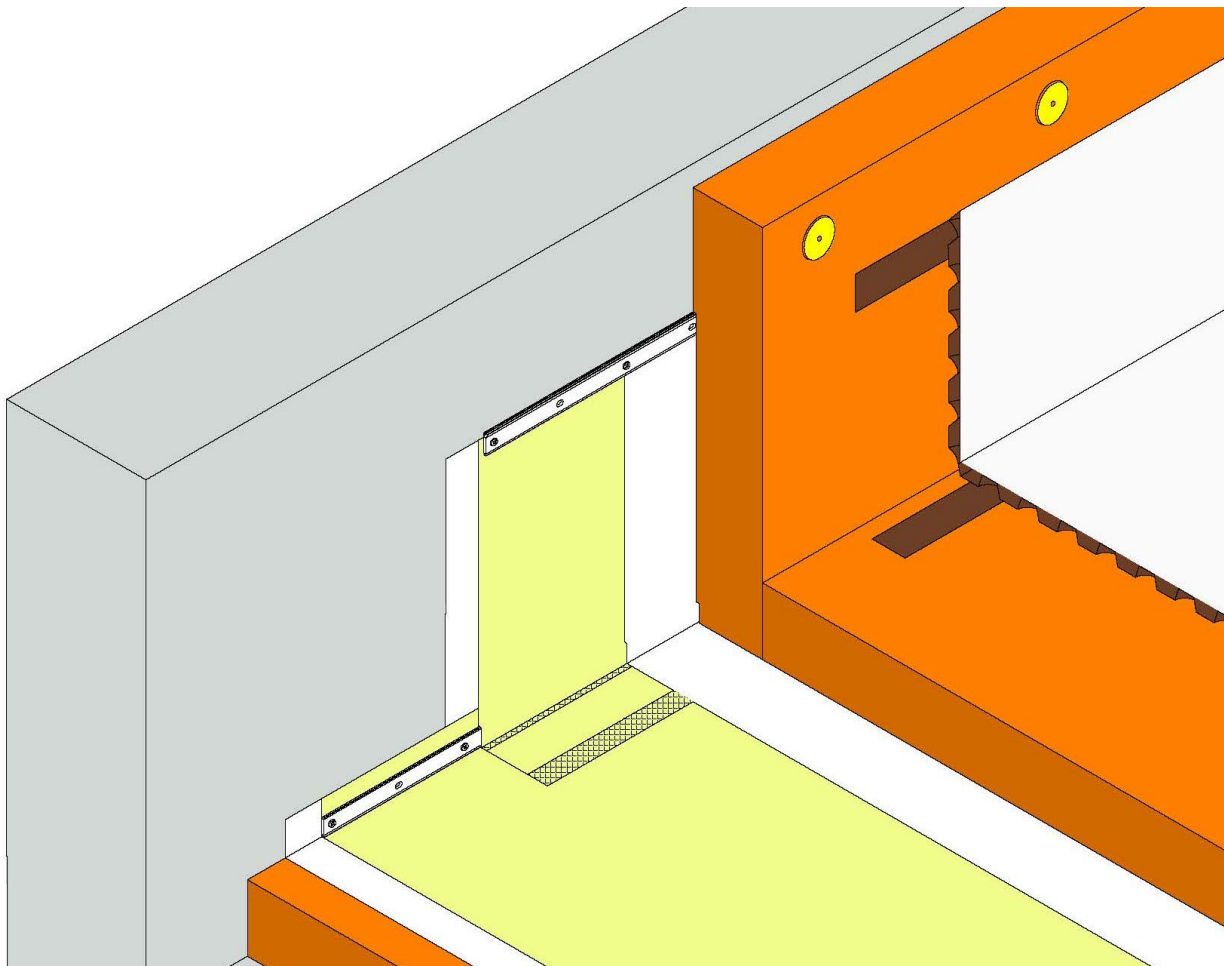


Рисунок 34. Переход на вертикальную часть профилированной мембраны

4.12. Устройство проектных слоев благоустройства

4.12.1. Слои благоустройства определяются функциональным назначением кровли и расчетной нагрузкой. Под каждый тип финишного покрытия проектируются необходимые подстилающие или распределительные слои.

4.12.2. Кровельные системы ИНВЕРС WALK, ИНВЕРС SPORT, ИНВЕРС WAY должны иметь проектный уклон финишной поверхности для предотвращения застоя воды.

4.12.3. Защитный слой эксплуатируемых неозелененных крыш под транспортную нагрузку ИНВЕРС WAY устраивается по монолитной железобетонной плите и/или гранитному щебеню толщиной не менее 150 мм.

4.12.4. Для устройства защитного слоя кровельной системы ИНВЕРС WAY под автомобильную нагрузку могут быть применены:

- двухслойное асфальтобетонное покрытие;
- железобетонные плиты толщиной не менее 80 мм из бетона класса по прочности на сжатие не менее В15 и морозостойкостью не менее F150;
- дорожная брусчатка толщиной не менее 80 мм и морозостойкостью не менее F150.

4.12.5. Толщину покрытия следует устанавливать в зависимости от класса нагрузки по ГОСТ Р 58875.

4.12.6. С целью защиты конструкции, парапетов и вертикальных элементов, а также сохранения рабочих свойств для покрытий должны быть предусмотрены бордюры. Кроме того, допустимо применять профили из металла или пластика. На эстакадах, въездах и выездах, а также виражах бордюры должны воспринимать и компенсировать возникающие силы сдвига.

- 4.12.7. Бортовой камень следует укладывать на основание из бетона, расположенного на дренирующем слое. Бордюры не должны препятствовать водоотведению с дренирующего слоя или в него с прилегающих участков.
- 4.12.7 Дорожные зоны и их бордюры не должны непосредственно примыкать к парапетам или вертикальным элементам без устройства защитного слоя. Толщина защитного слоя и выбор материала определены силами сдвига и используемой гидроизоляции. Перед теплоизолированными фасадами необходимо обеспечить пространство, не испытывающее воздействия сил сжатия и давления.
- 4.12.8. Выбор защитного слоя ИНВЕРС WALK под пешеходную нагрузку зависит от условий и интенсивности эксплуатации крыши. Для устройства защитного слоя эксплуатируемых крыш под пешеходную нагрузку могут быть применены:
- плиточный пол морозостойкостью не менее F150 на клеем растворе с шириной швов от 5 до 10 мм и с заделкой швов таким же раствором;
 - покрытие из мелкозернистых бетонных или каменных плит толщиной не менее 40 мм и морозостойкостью не менее F150, с шириной швов от 5 до 20 мм и с заделкой швов герметиком или водоизоляционным раствором;
 - покрытие из мелкозернистых тротуарных плит фигурного очертания толщиной не менее 60 мм и морозостойкостью не менее F150 с шириной швов от 5 до 20 мм и заделкой цементно-песчаным раствором.
- 4.12.9. Для пешеходных зон в системе ИНВЕРС WALK возможно устройство выравнивающего слоя для выравнивания уклона в качестве замены несущего слоя и при условии его пригодности в качестве подстилающего слоя покрытия. Толщина выравнивающего слоя, в зависимости от характеристик дренажного слоя, должна составлять не менее 50 мм, но не более 150 мм. Он должен состоять из гранитного щебня материала с фракциями 2-5 и 3-8 мм. В случае водопроницаемого покрытия заполнитель швов должен соответствовать фракциям выравнивающего слоя.
- 4.12.10. В местах примыканий кровельной системы ИНВЕРС GREEN к фасадным поверхностям необходимо проектировать полосу из тротуарной плитки или гравия шириной не менее 300 мм, которая выполняет функцию полосы безопасности и барьера и в то же время обеспечивает беспрепятственный доступ к местам примыкания для осмотра и технического обслуживания. Полоса безопасности оберегает зеленые насаждения от потоков стекающей воды, которая препятствует их росту. Если предполагается, что данная полоса будет использована для эксплуатации фасада, ее ширину необходимо увеличить до 700 мм.
- 4.12.11. Растительная зона и элементы конструкции разделяются отсыпкой из гравия (щебня) или тротуарной плиткой шириной не менее 150 мм.
- 4.12.12. Рекомендуется не закрывать внешние водостоки растительностью, доступ к ним должен быть всегда свободным. Для эффективной работы водостоков необходимо следить за тем, чтобы они не зарастали травой или другой растительностью. В местах примыкания дренажного слоя к внутренним водосливным воронкам необходимо применение смотровых колодцев.
- 4.12.13. При устройстве почвенного слоя (субстрата) в кровельной системе ИНВЕРС GREEN, а также зеленых насаждений необходимо руководствоваться требованиями СП 17.13330 и ГОСТ Р 58875.
- 4.12.14. При устройстве системы ИНВЕРС SPORT для детских и спортивных площадок на кровлях подземных сооружений на дренажный слой укладывают гранитный щебень фракций 2-20 мм слоями 3-4 мм до общей толщины 100 мм, при этом каждый слой проливают водой и укатывают, затем на щебень укладывают и утрамбовывают крупнозернистый песок, а на него - гранитный отсев фракцией до 5 мм толщиной 50 мм, который также укатывают с проливкой. Сверху выполняют спортивное покрытие или травмобезопасную детскую площадку.
- 4.12.15. Основной тип покрытия для детских и спортивных площадок - упругоэластичное бесшовное покрытие с шероховатой поверхностью (например, из резиновой крошки)
- 4.12.16. Переход с одного типа покрытия на другой как правило осуществляется через бордюрный камень, установленный на дренажно-защитный слой или подстилающий (распределительный) слой.
- 4.12.17. Все малые архитектурные формы, детские городки, столбики для ограждений, ванны для декоративных водоемов, столбы для освещения и другие элементы, требующие дополнительного крепления, монтируют на бетонной подготовке необходимых размеров и прочности с закладными, выполняемой непосредственно на дренажном элементе для обеспечения свободного водоотведения.

5. ТРЕБОВАНИЕ К КАЧЕСТВУ РАБОТ И ПРИЕМКА РАБОТ

5.1. При ведении работ по устройству плоской кровли необходимо осуществлять следующие виды контроля качества производства работ:

- входной контроль проектной и технологической документации;
- входной контроль применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционный контроль технологического процесса;
- приемочный контроль смонтированных конструкций и оборудования;
- оформление результатов контроля качества и приемки работ.

5.2. Входной контроль проектной и технологической документации предусматривает проверку ее легитимности, комплектности и полноты, наличия исходных данных для выполнения строительного процесса, перечня работ, конструкций и оборудования, показателей их качества.

5.3. При входном контроле применяемых строительных материалов, изделий и конструкций (МТР) проверяют:

- наличие и полноту сопроводительных документов поставщика (производителя) – паспорта качества, сертификаты качества, сертификаты пожарной безопасности и т.п., подтверждающих количество и качество поставляемых МТР;
- внешний вид и состояние упаковки, наличие этикетки.

5.4. Паспорт с указанием названия материала, физико-механических характеристик материала, завода производителя, даты производства, номера партии необходимо сохранить до окончания производства кровельных работ.

5.5. Ведется Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

5.6. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба.

5.7. В процессе кровельных работ проверяются:

- каждый сварной шов с проверочным каналом;
- сварной шов, выполненный автоматическим оборудованием, через каждые 200 пог. м шва;
- готовность отдельных конструктивных элементов покрытия к выполнению кровельных работ;
- правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;
- качество укладки материалов

5.8. Результаты операционного контроля регистрируются в Журнале работ по устройству кровли (или в Общем журнале работ).

5.9. Оформляются Акты освидетельствования скрытых работ. Перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию, определяется проектной и рабочей документацией.

5.10. Приемка готовой кровли оформляется Отчетом с обязательной оценкой качества выполненных работ и выдачей заказчику заключения. В заключении указывают наименование объекта и объем кровельных работ, их качество и срок, в течение которого подрядная организация будет устранять дефекты в случае их обнаружения.

Состав пооперационного контроля при выполнении работ по устройству кровли приведен в таблице 1.

Таблица 1. Схема операционного контроля технологических процессов

Наименование процесса, подлежащего контролю	Контролируемый показатель	Требования к показателю/ Допустимое отклонение	Метод контроля, используемый инструмент
Готовность основания под кровлю	Уклон	Не более 0.2%	Измерительный с применением нивелира и рейки
	Ровность железобетонного основания	Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности ± 5 мм; поперек уклона и на вертикальной поверхности ± 10 мм.	Измерительный с применением двухметровой рейки и металлической линейки по ГОСТ 427
	Число неровностей (плавного очертания) протяженностью не более 150 мм на площади 4 м ²	Не более 2	Визуальный
	Состояние поверхности	Отсутствие пыли, строительного мусора, влаги, снега или льда	Визуальный
Устройство уклонообразующего слоя	Уклон	1,5-3,0 % (1-2 градуса)	Измерительный с применением нивелира и рейки
	Расположение	Соответствие проекту	Визуальный
Устройство разделительного/защитного слоя	Наличие разделительного слоя	Обязательно	Визуальный
	Нахлест полотнищ	Не менее 100 мм	Измерительный, с применением и металлической линейки по ГОСТ 427.
Устройство гидроизоляционного слоя	Целостность гидроизоляционного материала	Отсутствие порезов, отверстий и иных дефектов	Визуальный
	Нахлест полотнищ в боковых швах	Не менее 80-120 мм	Измерительный, с применением и металлической линейки по ГОСТ 427.
	Нахлест полотнищ в торцевых швах	Не более 120мм	Измерительный, с применением и металлической линейки по ГОСТ 427.
	Смещение торцевых нахлестов соседних полотнищ относительно друг друга	Согласно выбранному способу раскладки полотен на кровле (Руководство по применению в кровлях гидроизоляции Plastfoil)	Визуальный
	Сварка полотен мембраны	Используется специализированное автоматическое или ручное оборудование	Визуальный
		Отсутствие признаков перегрева материала (потечи, изменения цвета)	Визуальный
	Качество сварного шва	Отсутствие складок, вздутий и пустот	Визуальный
		Ширина шва не менее 30 мм при использовании автоматического оборудования	Разрушающий метод: вырезается образец сварного шва размером 50х80 мм, сварной шов испытывается на раздир. На вырезанный участок ставится заплатка, к ней крепится испытанный образец для дальнейшего предъявления принимающим кровлю лицам
		Ширина шва не менее 20 мм при использовании ручного оборудования	
		Герметичность шва с проверочным каналом	Падение избыточного давления, подаваемого в проверочный канал в течении 3-х минут, не превышает 20%. На область ввода иглы ставится заплатка, с указанием результатов и даты проверки.
		Равномерность сварки по всей длине образца	Разрушающий метод: вырезается образец сварного шва размером 50х80 мм, сварной шов испытывается на раздир. На вырезанный участок ставится заплатка, к ней крепится испытанный образец для дальнейшего предъявления принимающим кровлю лицам
		Когезионный разрыв	

Наименование процесса, подлежащего контролю	Контролируемый показатель	Требования к показателю/ Допустимое отклонение	Метод контроля, используемый инструмент
Устройство гидроизоляционного слоя	Поверхность смонтированной мембраны	Отсутствуют волны и складки, провисания	Визуальный
Устройство примыканий	Вывод гидроизоляционного полотна на вертикальные поверхности	Не менее 300 мм	Визуальный с выборочным измерением с использованием металлической линейки по ГОСТ 427
	Герметичность завершения гидроизоляционного покрытия	Отсутствие складок, пустот, непроваров, наличие защитных капельников и надежное крепление элементов примыкания.	Визуальный
Устройство разделительного слоя	Наличие разделительного слоя	Обязательно	Визуальный
	Нахлест полотнищ	Не менее 100 мм	Измерительный, с применением и металлической линейки по ГОСТ 427.
Устройство противокорневого слоя	Наличие противокорневого слоя	Согласно проекту	Визуальный
	Выпуски противокорневого слоя за пределы озелененных участков	Не менее 1500 мм	Измерительный, с применением и металлической линейки по ГОСТ 427.
Устройство теплоизоляционного слоя	Ширина швов между теплоизоляционными плитами ПЕНОПЛЭКС®	Швы более 5 мм заполняются монтажной пеной	Измерительный, с применением штангенциркуля по ГОСТ 166 и металлической линейки по ГОСТ 427. Не менее пяти измерений на каждые 50-70 м поверхности или на участке меньшей площади в местах, определяемых визуальным осмотром
	Смещение плит в соседних рядах	На половину плиты	Визуальный
Устройство дренажно-защитного слоя	Наличие дренажно-защитного слоя	Обязательно	Визуальный
	Нахлест полотнищ	Не менее 150 мм	Измерительный, с применением и металлической линейки по ГОСТ 427.
Устройство дренажно-водонакопительного слоя	Наличие дренажно-водонакопительного слоя	Согласно проекту	Визуальный
Устройство слоев благоустройства	По проекту	В соответствии с НТД	В соответствии с НТД

6. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ.

Таблица 2. Коэффициенты запаса для расчета материалов в составе кровельных систем ИНВЕРС

Название	Формула расчета	Ед. изм.	К-т запаса, %
ПВХ мембрана PLASTFOIL®	$S = (S_{\text{кровли}} + S_{\text{прим.}}) \times 1,1$	м ²	10
Прижимная алюминиевая рейка	$L_{\text{приж. пл.}} = L \times 1,05$, где L – длина всех выступающих элементов	м	5
Краевая алюминиевая рейка	$L_{\text{краевая пл.}} = L \times 1,05$, где L – длина всех выступающих элементов с примыканием под краевую планку	м	5
Шайба кровельная, диаметром 50 мм	По проекту	шт	5
Саморез PROPLUG, 5.5x35мм для фиксации реек	$K_{\text{Э рейк.}} = L_{\text{приж. пл.}} + L_{\text{краевая пл.}} \times 5 \times 1,05$	шт	5
Полиуретановый герметик	$V_{\text{гермет.}} = L_{\text{краевая пл.}} \times 120$	мл	-
Количество теплоизоляционного слоя			
Теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС®	$V_{\text{утепл.}} = S_{\text{кровли}} \times H_{\text{утепл.}} \times 1,03$, где $S_{\text{кровли}}$ – площадь кровли $H_{\text{утепл.}}$ – толщина экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС®	м ³	3
Количество разделительного слоя			
Стеклохолст PLASTFOIL CANVAS плотностью 100 г/м2 или геотекстиль TERRAISOL плотностью 150 г/м2	$S_{\text{раздел.}} = S_{\text{кровли}} \times 1,1$	м ²	10
Количество дренажно-защитного слоя			
Профилированная мембрана	$S = (S_{\text{кровли}} + S_{\text{прим.}}) \times 1,1$	м ²	10
Количество противокорневого слоя			
Противокорневая пленка	$S = (S_{\text{озелен.уч.}} + S_{\text{выпуск.}}) \times 1,1$	м ²	10
Прочие комплектующие			
PLASTFOIL VORTEX	По проекту	шт.	-

Таблица 3. Инструмент необходимый для производства кровельных работ с устройством шва с проверочным каналом

№	Наименование	Тип, марка	Назначение	Кол-во на бригаду	Дополнительные комментарии или фото
1	Автоматическая машина сварки горячим воздухом	Leister Twinny T (220В) или BAK ProtOn (напряжением 220В)	Автоматическая сварка горячим воздухом прямолинейных швов ПВХ мембраны с образованием двойного сварного шва	1	
2	Автоматическая машина сварки горячим воздухом	Leister Varimat (380В) или Herz (Dohle) LarOn (напряжением 220В или 380В)	Автоматическая сварка горячим воздухом прямолинейных швов ПВХ мембраны	1	
3	Автоматическая сварочная машина горячим воздухом	BAK (Dohle) RoofOn (220 В) либо аналогичная	Автоматическая сварка горячим воздухом швов ПВХ мембраны; сварка прямолинейных и криволинейных швов; швов, расположенных в труднодоступных местах	1	 Максимальная толщина свариваемого материала - 1,2 (1,5мм). Использование на небольших площадях.
4	Ручная сварочная машина (фен)	Leister Triac (220В) или Herz (Dohle) RiOn (220В)	Сварка швов ПВХ мембраны, недоступных для автоматического оборудования	2	

№	Наименование	Тип, марка	Назначение	Кол-во на бригаду	Дополнительные комментарии или фото
5	Прикаточный ролик	Силиконовый шириной 40 и 28 мм	Прикатка материалов при формировании сварного шва ручным феном	по 2	
6	Прикаточный ролик	Латунный 5 мм	Прикатка материалов при формировании сварного шва ручным феном в зоне углов	2	
7	Насадки к фену	Ширина 20 и 40 мм	Используются при работе с ручным феном для задания необходимой ширины воздушного потока	по 2	
8	Щетка	Металлическая проволочная щетка	Очистка сопла сварочных машин	3	
9	Шуруповерт	220В или аккумуляторный	Завинчивание саморезов при монтаже крепежей	2	
10	Перфоратор	220В или аккумуляторный	Устройство отверстий в железобетонных конструкциях (парапетах, стенах и т.п.) под установку крепежа	2	
11	Биты	PH 2 PH 3 TX 25	Используются при ввинчивании саморезов	10	
12	Бур	По бетону	Используется при устройстве отверстий в бетоне под крепёж	10	
12	Экстрактор шва (шлицевая отвертка)		Инструментальная проверка герметичности сварных швов	2	

Таблица 4. Инструмент необходимый для производства кровельных работ с устройством сплошного шва

№	Наименование	Тип, марка	Назначение	Кол-во на бригаду	Дополнительные комментарии или фото
1	Автоматическая машина сварки горячим воздухом	Leister Varimat (380В) или Herz (Dohle) LarOn (напряжением 220В или 380В)	Автоматическая сварка горячим воздухом прямолинейных швов ПВХ мембраны	1	
2	Автоматическая сварочная машина горячим воздухом	BAK (Dohle) RoofOn (220 В) либо аналогичная	Автоматическая сварка горячим воздухом швов ПВХ мембраны; сварка прямолинейных и криволинейных швов; швов, расположенных в труднодоступных местах	1	 Максимальная толщина свариваемого материала - 1,2 (1,5мм). Использование на небольших площадях.
3	Ручная сварочная машина (фен)	Leister Triac (220В) или Herz (Dohle) RiOn (220В)	Сварка швов ПВХ мембраны, недоступных для автоматического оборудования	2	
4	Прикаточный ролик	Силиконовый шириной 40 и 28 мм	Прикатка материалов при формировании сварного шва ручным феном	по 2	
5	Прикаточный ролик	Латунный 5 мм	Прикатка материалов при формировании сварного шва ручным феном в зоне углов	2	
6	Насадки к фену	Ширина 20 и 40 мм	Используются при работе с ручным феном для задания необходимой ширины воздушного потока	по 2	

№	Наименование	Тип, марка	Назначение	Кол-во на бригаду	Дополнительные комментарии или фото
					
7	Щетка	Металлическая проволочная щетка	Очистка сопла сварочных машин	3	
8	Шуруповерт	220В или аккумуляторный	Завинчивание саморезов при монтаже крепежей	2	
9	Перфоратор	220В или аккумуляторный	Устройство отверстий в железобетонных конструкциях (парапетах, стенах и т.п.) под установку крепежа	2	
10	Биты	PH 2 PH 3 TX 25	Используются при ввинчивании саморезов	10	
11	Бур	По бетону	Используется при устройстве отверстий в бетоне под крепёж	10	
12	Экстрактор шва (шлицевая отвертка)		Инструментальная проверка герметичности сварных швов	2	

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

7.1. Общие требования.

- 7.1.1. Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, строящая (эксплуатирующая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.
- 7.1.2. Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/сек и более.
- 7.1.3. Места вблизи от не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более относятся к зонам постоянно действующих опасных производственных факторов.
- 7.1.4. Участки территории вблизи строящегося здания (сооружения), этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций и оборудования, места, над которыми происходит перемещение грузов кранами относят к зонам потенциально опасных производственных факторов.
- 7.1.5. На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов, должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.
- 7.1.6. Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.
- 7.1.7. При невозможности или экономической нецелесообразности применения защитных ограждений допускается производство работ с применением предохранительного пояса для строителей, соответствующего государственным стандартам, и оформлением наряда-допуска.
- 7.1.8. Размеры указанных опасных зон устанавливаются согласно таблице

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета, м	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания
До 10	4	3 5
" 20	7	5
" 70	10	7
" 120	15	10
" 200	20	15
" 300	25	20
" 450	30	25

Примечание. При промежуточных значениях высоты возможного падения грузов (предметов) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.

- 7.1.8. На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.
- 7.1.9. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

- 7.1.10. К работе по устройству кровель допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам труда и приемам этих работ и получивших соответствующие удостоверения.
- 7.1.11. Рабочие, занятые на устройстве кровель, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в количестве не ниже установленных норм.
- 7.1.12. При работе с применением сварочного оборудования горячим воздухом рекомендуется использовать перчатки из термостойчивого материала (например, спилковые перчатки).
- 7.1.13. На местах проведения работ должны быть питьевая вода, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям, и аптечка для оказания первой медицинской помощи.
- 7.1.14. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.
- 7.1.15. Работники, выполняющие работы на высоте, обязаны пользоваться защитными касками с застегнутым подбородочным ремнем.
- 7.1.16. При расположении рабочих мест на перекрытиях (покрытиях) воздействие нагрузок на перекрытие от размещенных материалов, оборудования, оснастки и людей не должно превышать расчетные нагрузки на перекрытие, предусмотренные проектом, с учетом фактического состояния несущих строительных конструкций.
- 7.1.17. Рекомендуется равномерно распределять строительный материал и оборудование по покрытию крыши.
- 7.1.18. Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши, защитных устройств и ограждений.
- 7.1.19. Для прохода рабочих, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.
- 7.1.20. Запрещается во время производства работ курить и использовать открытое пламя, т.к. это может привести к порче элементов кровельной системы ЭКСТРА (пароизоляции, теплоизоляции, гидроизоляции).
- 7.1.21. В случае отсутствия наружных строительных лесов, здание, на котором производятся кровельные работы, ограждается во избежание доступа людей в зону возможного падения материалов, инструмента, тары и др.
- 7.1.22. По окончании смен, а также на время перерывов в работе все остатки материалов, приспособлений, инструмент и мусор должны быть убраны с кровли или закреплены. Сбрасывание с кровли материалов и инструмента запрещается.
- 7.1.23. Очистка покрытия от снега, воды и мусора должна осуществляться инструментом в деревянном, резиновом или пластиковом исполнении; запрещается использовать для этих целей металлические лопаты, ломы, топоры и т.п.
- 7.1.24. Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованным для подъема на крышу лестницам. Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается.
- 7.1.25. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействий ветра. Не допускается хранение и складирование на крыше материалов в большем количестве, чем требуется для работы на данном участке.
- 7.1.26. Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.
- 7.1.27. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.
- 7.1.28. Подъем грузов массой более 50 кг запрещается проводить ручным способом.
- 7.1.29. При применении подъемных механизмов необходимо соблюдать требования и рекомендации производителя.
- 7.1.30. Масса балласта подъемных устройств должна превышать максимально возможную нагрузку на привод минимум в 2 раза.

7.2. Защита от падения.

7.2.1. При планировании строительства и проведении кровельных работ необходимо учитывать требования, вытекающие из правил техники безопасности. В частности, это относится к защите от падения во время выполнения работ, уходу и техническому обслуживанию зданий, а также к защите от падения компонентов.

7.2.2. При выполнении работ обычно необходима защита от падения в виде ограждения на крыше или фасадных лесов. Особое внимание следует уделять координации различных профессий, чтобы, например, временные защитные леса демонтировали только после завершения строительства крыши.

7.2.3. При выполнении работ на крыше с уклоном более 20°, а также на расстоянии менее 2 м от перепадов по высоте более 1,3 м рабочие должны применять предохранительные пояса. Места закрепления предохранительных поясов (лямочных) должны быть указаны мастером или прорабом.

7.2.4. Безлямочные предохранительные пояса при работе на высоте запрещены к использованию, когда имеется риск падения, дополнительно они должны быть снабжены устройством амортизации, срабатывающее при падении.

7.2.5. Безлямочные предохранительные пояса можно применять только с целью удержания в рабочем положении, когда вероятность падения отсутствует.

7.2.6. Страховочные пояса и привязи должны проверяться на наличие дефектов не реже, чем один раз в 12 месяцев, с записью в журнале осмотра страховых привязей ответственным лицом. Однако лицо, ответственное за эксплуатацию подобных изделий, может сократить этот срок в зависимости от условий, в которых эксплуатируется привязь.

7.2.7. При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

7.2.8. Места возможного падения материалов и инструмента должны быть ограждены и обозначены соответствующим образом.

7.2.9. Весь инструмент и оборудование должны быть снабжены страхующими тросами и приспособлениями от падения с крыши, если имеется такая вероятность при работе.

7.2.10. При работе на уже готовой кровельной гидроизоляции рекомендуется устраивать точки крепления страхующих от падения систем без проникновения в кровельную мембрану, например, с помощью крепления к несущим, поднимающимся над гидроизоляцией опорам под оборудование.

7.2.11. Необходимо подбирать обувь таким образом, чтобы у материала подошвы было достаточное сцепление с основанием в зоне работы для исключения соскальзывания.

7.2.12. На кровлях, где проектом не предусмотрен парапет, для обеспечения безопасности проведения работ следует выполнять монтаж с использованием канатно-тросовой системы безопасности для работы на высоте (страховочных систем) либо предусматривать на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте защитные или страховочные ограждения высотой не менее 1 м. Для обеспечения работы страховочных систем кровли необходимо предусмотреть анкерные точки крепления.

7.2.13. К анкерным устройствам относятся все жесткие соединения со зданием или строительными конструкциями. Это проушины на крышах, крюки, крепежные болты в бетонных конструкциях, натянутые канаты, по которым перемещается карабин.

7.3. Работа с электричеством.

7.3.1. Работы с применением сварочного оборудования горячим воздухом и электроинструмента должна проводиться с учетом рекомендаций и инструкций производителей.

7.3.2. Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

7.3.3. Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

- 3,5 - над проходами;
- 6,0 - над проездами;
- 2,5 - над рабочими местами.

7.3.4. Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

7.3.5. При высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В. Питание светильников напряжением до 42 В должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей.

7.3.6. Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещается. Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

7.3.7. Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

7.3.8. Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе или во влажных цехах и помещениях, должны быть в защищенном исполнении в соответствии с требованиями государственных стандартов.

7.3.9. Штепсельные вилки и розетки, используемые на открытом воздухе, должны быть во влагозащитном исполнении.

7.3.10. Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства.

7.3.11. Штепсельные розетки на номинальные токи до 20 А, расположенные вне помещений, а также аналогичные штепсельные розетки, расположенные внутри помещений, но предназначенные для питания переносного электрооборудования и ручного инструмента, применяемого вне помещений, должны быть защищены устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА, либо каждая розетка должна быть запитана от индивидуального разделительного трансформатора с напряжением вторичной обмотки не более 42 В.

7.3.12. Штепсельные розетки и вилки, применяемые в сетях напряжением до 42 В, должны иметь конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42 В.

7.3.13. Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

7.3.14. Перед началом работ электроинструмент должен быть осмотрен на наличие повреждений и проверен на исправность.

7.3.15. Заземление корпуса электроинструмента осуществляется с помощью специальной жилы питающего кабеля, которая не должна одновременно служить проводником рабочего тока. Использовать для этой цели нулевой рабочий провод запрещается.

7.3.16. Установка рабочей части электроинструмента в патрон и извлечение ее из патрона, а также регулировка электроинструмента должны выполняться после отключения электроинструмента от сети и полной его остановки.

7.3.17. При работе с электроинструментом запрещается:

- натягивать кабель электроинструмента, ставить на него груз, допускать пересечение его с тросами, кабелями электросварки и рукавами газосварки;
- работать с электроинструментом со случайных подставок (подоконники, ящики, стулья), на приставных лестницах;
- обрабатывать электроинструментом обледеневшие и мокрые детали;
- оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к сети, а также передавать его лицам, не имеющим права с ним работать;

- самостоятельно разбирать и ремонтировать (устранять неисправности) электроинструмент, кабель и штепсельные соединения работникам, не имеющим соответствующей квалификации.

7.3.18. Работать с электроинструментом, не защищенным от воздействия капель и брызг и не имеющим отличительных знаков (капля или две капли в треугольнике), в условиях воздействия капель и брызг, а также на открытых площадках во время снегопада или дождя запрещается.

7.3.19. Работать с таким электроинструментом вне помещений разрешается только в сухую погоду, а при дожде или снегопаде - под навесом на сухой земле или настиле.

7.3.20. При внезапной остановке электроинструмента, при переносе электроинструмента с одного рабочего места на другое, а также при перерыве работы с электроинструментом и по ее окончании электроинструмент должен быть отсоединен от электрической сети штепсельной вилкой.

7.3.21. Если во время работы обнаружится неисправность электроинструмента или работающий с ним почувствует действие электрического тока, перегрев частей и деталей электроинструмента или запах тлеющей изоляции электропроводки, работа должна быть немедленно прекращена, а электроинструмент должен быть сдан для проверки и ремонта.

7.3.22. Хранить электроинструмент следует в сухом помещении, оборудованном специальными стеллажами, полками и ящиками, обеспечивающими сохранность электроинструмента с учетом требований к условиям хранения электроинструмента, указанным в технической документации организации-изготовителя.

8. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

8.1. Пожарная безопасность.

- 8.1.1. Места производства кровельных работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности РФ.
- 8.1.2. На объекте должно быть назначено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.
- 8.1.3. Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.
- 8.1.4. Перед началом кровельных работ территория объекта должна быть подготовлена с определением мест установки бытовых помещений, мест складирования материалов и легковоспламеняющихся материалов.
- 8.1.5. Противопожарные двери и выходы на крышу должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их запрещается. Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободны.
- 8.1.6. Временные сооружения (тепляки) необходимо выполнять из негорючих или слабогорючих материалов.

8.2. Экологическая безопасность.

- 8.2.1. Поврежденный или демонтируемый кровельный и теплоизоляционный материалы должны удаляться на специально подготовленную площадку. Устраивать свалки горючих отходов на территории строительства не разрешается.
- 8.2.2. Содержание вредных веществ в рабочей зоне не должно превышать предельно допустимых концентраций.
- 8.2.3. По Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) материалы системы ЭКСТРА относят к следующим классам опасности:
 - IV класс опасности: пароизоляционная пленка, ПВХ мембрана, стеклохолст (малоопасные отходы);
 - V класс опасности: экструзионный пенополистирол, минеральная вата (практически неопасные отходы).
- 8.2.4. Отходы, образующиеся в процессе работ, складироваться в специально отведенных для этого местах (согласно ППР и ПОС) с последующим вывозом, хранением, переработкой в утиль или вторичное сырье и утилизацией организациями, имеющими необходимые лицензии.
- 8.2.5. Отходы ПВХ мембраны PLASTFOIL® могут быть использованы для вторичной переработки на заводе изготовителя (для получения подробной информации можно связаться с техническим отделом PLASTFOIL® по почте tehotdel@Penoplex.ru).

Физико-механические характеристики материалов в составе кровельных систем ИНВЕРС WALK, SPORT, GREEN, WAY

Приложение 1.

Физико-механические характеристики ПВХ мембраны PLASTFOIL®

Наименование показателей	PLASTFOIL® GEO	PLASTFOIL® ART	PLASTFOIL® CLASSIC	PLASTFOIL® POLAR	PLASTFOIL® ECO
Линейные размеры рулона, Толщина, мм ШхД, м	1,5х2,0х20 2,0х2,0х20	1,5х2,1х20	1,2х2,1х25 1,5х2,1х20 1,8х2,1х15 2,0х2,1х15	1,2х2,1х25 1,5х2,1х20	1,2х2,1х25 1,5х2,1х20 1,8х2,1х15 2,0х2,1х15
Тип армирования	Без армирования		Синтетическая сетка		
Прямолинейность, не более, мм на 10 м	30				
Плоскостность, не более, мм	10				
Прочность при растяжении, метод А, Н/50 мм, не менее	-		1200	1100 900	
- вдоль рулона			1000		
- поперек рулона					
Прочность при растяжении, метод В, МПа, не менее	17 17	15 15	-		
- вдоль рулона					
- поперек рулона					
Удлинение при максимальной нагрузке, %, не менее	-		20	17	15
- вдоль рулона			20	19	15
- поперек рулона					
Относительное удлинение при разрыве, %	300	250	-		
- вдоль рулона	300	250			
- поперек рулона					
Сопротивление раздиру (кровельные ПМ), Н, не менее	150		200		
Полная складываемость при отрицательной температуре, °С, не более	-35	-40	-35	-40	-30
Водопоглощение, %, по массе, не более	0,1		0,2		
Прочность сварного шва на раздир, Н/50мм	300		350		
Прочность сварного шва на разрыв, Н/50мм	600		700		
Водонепроницаемость	Водонепроницаем				
Сопротивление граду, не менее, м/с	17 25				
Сопротивление динамическому продавливанию (ударная прочность), при отрицательных температурах, не должно быть трещин при температуре, °С, не более	-30				
Ударная прочность – по твердому основанию (в скобках по мягкому основанию), мм, не менее	700 (1000) 1400 (1800)	700(1000)	400(700)	400(700)	400(700)
для толщины 1,2мм			700(1000)	700(1000)	700(1000)
для толщины 1,5мм			1100(1400)		1100(1400)
для толщины 1,8мм			1400(1800)		1400(1800)
для толщины 2,0мм					
Сопротивление статическому продавливанию, кг, не менее	20				
Старение под воздействием искусственных климатических факторов, УФ излучения, не менее 5000 часов	Соответствует				
Изменение линейных размеров при нагревании, %, не более	1,5		0,5		
Группа горючести	Г4		Г2		
Воспламеняемость	В3		В2		
Распространение пламени	РП2	РП3	РП1		

Приложение 2. Физико-механические характеристики стеклохолста PLASTFOIL® CANVAS

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Поверхностная плотность, г/м ²	ГОСТ 6943.16-94	100 (±15)
Материал	—	Е-стекло (t пл. = 600°)
Связующее	—	Полимерное на основе акрила и мочевиноформальдегидных смол
Толщина, мм	—	0,82
Длина волокна, мм	ГОСТ 6943.2-2015	18
Диаметр волокна, мкм	—	16
Прочность при растяжении, не менее, Н/50 мм	ГОСТ Р 53226-2008	
- в продольном направлении		450
- в поперечном направлении		250
Воздухопроницаемость, л/м ² с	—	3700
Стойкость к УФ-излучению	—	Материал устойчив к УФ
Биостойкость	—	Материал биохимически устойчив
Группа горючести	ГОСТ 30244-94	Г1
Воспламеняемость	ГОСТ 30402-96	В1
Распространение пламени	ГОСТ Р 51032-97	РП1
Типовые размеры		
Длина, м	Ширина, м	
100	1	

Приложение 3. Физико-механические характеристики геотекстиля PLASTFOIL® TERRAISOL

Таблица характеристик PLASTFOIL TERRAISOL плотность 100 г/м²

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Поверхностная плотность, г/м ²	ГОСТ 6943.16-94	100 (±15)
Материал	—	Полипропилен
Тип	—	Термоскрепленный
Толщина, мм	ГОСТ Р 50277-92	1,0 ±0,3
Разрывная нагрузка, кН/м, по длине/по ширине не менее	ГОСТ Р 53226-2008	4,0/5,0
Удлинение при разрыве %, не более	ГОСТ Р 53226-2008	80
Прочность при продавливании шариком, кН не менее	ГОСТ Р 53226-2008	0,4
Стойкость к УФ-излучению	—	Материал устойчив к УФ
Биостойкость	—	Материал биохимически устойчив
Типовые размеры		
Длина, м	Ширина, м	
50	2	

Таблица характеристик PLASTFOIL® TERRAISOL плотность 300 г/м2

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Поверхностная плотность, г/м2	ГОСТ 6943.16-94	300 (±15)
Материал	—	Полипропилен
Тип	—	Термоскрепленный
Толщина, мм	ГОСТ Р 50277-92	1,0 ±0,3
Разрывная нагрузка, кН/м, по длине/по ширине не менее	ГОСТ Р 53226-2008	6,0/8,0
Удлинение при разрыве %, не более	ГОСТ Р 53226-2008	70
Прочность при продавливании шариком, кН не менее	ГОСТ Р 53226-2008	2,0
Стойкость к УФ-излучению	—	Материал устойчив к УФ
Биостойкость	—	Материал биохимически устойчив
Типовые размеры		
Длина, м	Ширина, м	
50	2	

Приложение 4. Таблица характеристик плит ПЕНОПЛЭКС®

Таблица характеристик ПЕНОПЛЭКС® ОСНОВА

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение		
Толщина, мм	ГОСТ EN 823	20-30	40-60	80-150
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	ГОСТ EN 826	0,13	0,15	0,20
Водопоглощение за 24 часа, % по объему, не более	ГОСТ 12087	0,4		
Теплопроводность при (10±0,3) °С, Вт/(мхК), не более	ГОСТ 7076	0,034		
Температура эксплуатации, °С	ТУ	от -70 до +75		
Группа горючести	123-ФЗ	Г4		
Типовые размеры плит				
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм		
1185	585	20,30,40,50,60,80,100,120,150		

Таблица характеристик ПЕНОПЛЭКС® ГЕО

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	ГОСТ EN 826	0,3
Водопоглощение за 24 часа, % по объему, не более	ГОСТ 12087	0,4
Теплопроводность при (10±0,3) °С, Вт/(мхК), не более	ГОСТ 7076	0,034
Температура эксплуатации, °С	ТУ	от -70 до +75
Группа горючести	123-ФЗ	Г4
Типовые размеры плит		
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1185	585	40,50,60,80,100,120,150

Таблица характеристик ПЕНОПЛЭКС® ГЕО С

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	ГОСТ EN 826	0,25
Водопоглощение за 24 часа, % по объему, не более	ГОСТ 12087	0,4
Теплопроводность при (10±0,3) °С, Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,034
Температура эксплуатации, °С	ТУ	от -70 до +75
Группа горючести	123-ФЗ	Г4
Типовые размеры плит		
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1185	585	40,50,60,80,100,120

Таблица характеристик ПЕНОПЛЭКС® 45

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	ГОСТ EN 826	0,50
Водопоглощение за 24 часа, % по объему, не более	ГОСТ 12087	0,2
Теплопроводность при (10±0,3) °С, Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,034
Температура эксплуатации, °С	ТУ	от -70 до +75
Группа горючести	123-ФЗ	Г4
Типовые размеры плит		
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1185	585	40,50,60,80,100

Таблица характеристик ПЕНОПЛЭКС® 45 С

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	ГОСТ EN 826	0,40
Водопоглощение за 24 часа, % по объему, не более	ГОСТ 12087	0,4
Теплопроводность при (10±0,3) °С, Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,034
Температура эксплуатации, °С	ТУ	от -70 до +75
Группа горючести	123-ФЗ	Г4
Типовые размеры плит		
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1185	585	40,50,60,80,100

Приложение 5. Физико-механические характеристики плит ПЕНОПЛЭКС® УКЛОН

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	ГОСТ EN 826	0,15
Водопоглощение за 24 часа, % по объему, не более	ГОСТ 12087	0,4
Теплопроводность при (10±0,3) °С, Вт/(м·К), не более	ГОСТ 7076	0,034
Температура эксплуатации, °С	ТУ	от -70 до +75
Группа горючести	123-ФЗ	Г3/Г4
Типовые размеры плит В1		
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1185	585	10-30
Типовые размеры плит В2		
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1185	585	30-50

Приложение 6. Физико-механические характеристики профилированной мембраны PLASTGUARD®.

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Материал	—	ПВП
Длина рулона, м	—	20
Ширина рулона, м	—	2
Масса 1 м² изделия, кг	ГОСТ EN 1849-2-2011	0,5
Высота конусообразного выступа, мм	ГОСТ EN 1849-2-2011	8,0
Максимальная сила растяжения, не менее, Н/50 метод А: - в поперечном направлении - в продольном направлении	ГОСТ 31899-2-2011	250 250
Удлинение при разрыве, вдоль/поперек рулона, не менее, %	ГОСТ 31899-2-2011	25/20
Относительное удлинение при максимальной силе растяжения, не менее, %	ГОСТ 31899-2-2011	40
Гибкость на брусе радиусом 5 мм при пониженной температуре, не более, °С	ГОСТ 2678-94	минус 20
Предел прочности на сжатие, не менее, кПа	ГОСТ 17177-94	220
Водопоглощение по массе, %	ГОСТ 2678-94	1
Водонепроницаемость при давлении не менее 0,001 МПа в течение 24 ч	ГОСТ 2678-94	водонепроницаем
Группа горючести	ГОСТ 30244-94	Г4
Группа воспламеняемости	ГОСТ 30402-96	В3

Приложение 7. Физико-механические характеристики саморезов PROPLUG

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Марка стали	EN 10027	SAE 1022
Защитное покрытие	DIN 50018	DeltaMKS® / Ruspert®
Коррозионная стойкость к воздействию SO ₂ , циклов	DIN 50018	15
Коррозионная стойкость в солевом тумане, ч	ASTM B117 / ISO 9227	от 1200 до 1500
Типовые размеры		
Длина, мм	Диаметр, мм	
50-300	4,8	
35	5,5	

Приложение 8. Физико-механические характеристики дюбеля распорного PROPLUG

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Материал	—	Блок-сополимер полипропилена
Усилие на вырыв (бетонное основание), кН, не менее	СТО 44416204-010-2010	0,9
Длина, мм	—	40,0
Диаметр, мм	—	8,0

Приложение 9. Физико-механические характеристики воронки парпетной PLASTFOIL® VORTEX

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Материал	—	ПВХ-композиция
Выходное сечение, мм	—	110x110
Габариты фланца, мм	—	310x190
Длина выпускного фланца, мм	—	450
Пропускная способность, не менее, л/с	ГОСТ 58956-2020	8
Температура отводимой жидкости, не более, °С	—	+85
Температура окружающей среды, °С	—	от -50 до +90
Материал углового отвода	—	Полипропилен
Размеры отвода, мм	—	100x100
Диаметр отвода, мм	—	100

Приложение 10. Физико-механические характеристики кровельных воронок PLASTFOIL® VORTEX

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Диаметр приемной воронки, мм	—	360
Высота выпускного патрубка, мм	—	450
Пропускная способность, не менее, л/с	ГОСТ 58956-2020	8/12
Температура отводимой жидкости, не более, °С	—	+85
Температура окружающей среды, °С	—	от -50 до +90
ЭКСТРАМально разрешенная нагрузка, не более, кг	—	150
Мощность нагревательного элемента, Вт	—	23
Характеристика питающей электросети, В	—	220
Типовые размеры		
Диаметр, мм		110/160

Приложение 11. Физико-механические характеристики шайбы кровельной стальной

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Диаметр внешний, мм	—	50
Диаметр внутренний, мм	—	6,2
Толщина, мм	—	0,65
Коррозионная стойкость к воздействию SO ₂ , циклов	DIN 50018	15
Коррозионная стойкость в солевом тумане, ч	ASTM B117 / ISO 9227	от 1000 до 1500

Приложение 12. Физико-механические характеристики алюминиевых реек

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Длина, мм	—	2000
Ширина, мм	—	25 (прижимная) / 30,5 (краевая)
Толщина, мм	—	1,8

Приложение 13. Физико-механические характеристики клей-пены PENOPLEX FASTFIX

Наименование показателей	Нормативный документ	Значение
Вес баллона, г	—	700
Наполнение баллона, мл	—	630
Выход клей-пены из баллона, м.п. (при диаметре змейки 30 мм)	Внут. методика	50
Время полной полимеризации, ч	—	12:24
Адгезия к бетону, кПа	ТМ 1015-2015	320
Адгезия к экструдированному пенополистиролу (XPS), кПа	ТМ 1015-2015	215
Расширение в ходе полимеризации, %	—	12

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

191014, г. Санкт-Петербург, Саперный переулок, 1, литер «А».

Для получения технической консультации по продукции PLASTFOIL®, консультации по вопросам приобретения продукции, а также для заказа обучающих программ, отправьте заявку по e-mail на PLASTFOIL@PLASTFOIL.ru или свяжитесь со специалистом технической службы:

8 800 222 54 77

Для получения технической консультации по продукции ПЕНОПЛЭКС®, консультации по вопросам приобретения продукции, а также для заказа обучающих программ, отправьте заявку по e-mail penoplex@penoplex.ru или свяжитесь со специалистом технической службы:

8 800 222 34 39