



## РуфМаркет

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ  
ДИСТРИБЬЮТОР  
ТПО МЕМБРАНЫ  
CANLON  
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

### О НАС

РАБОТАЕМ С 2011Г

ЭКСПЕРТЫ ПО ПЛОСКИМ  
КРОВЛЯМ

### ОКАЗЫВАЕМ УСЛУГИ

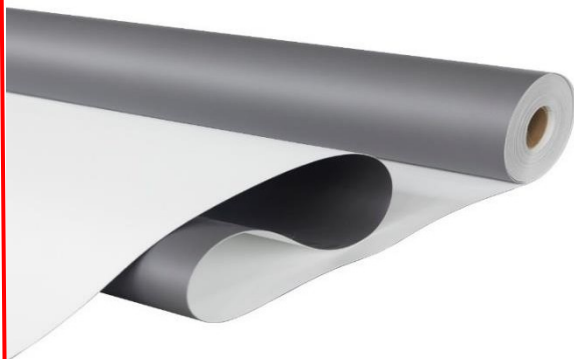
- консультация на этапе проектирование
- полный расчет кровельных материалов и комплектующих к ним
- техническая поддержка
- обучение монтажу
- курирование объекта (шефмонтаж)

### КОНТАКТЫ

WWW.CANLON.RU  
INFO@CANLON.RU  
8-920-088-31-88

## РуфМаркет

ИНН 3328020571  
КПП 33280100



# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ КРОВЕЛЬНОЙ ТПО МЕМБРАНЫ

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящем руководстве описываются кровельные системы ТПО, основным элементом которой является полимерная мембрана на основе термопластичного полиолефина.

ТПО мембрана, армированная полиэстровой сеткой, сочетает в себе атмосферостойкость каучука с великолепной свариваемостью термопластика с превосходными эксплуатационными характеристиками.

Широкое распространение и применение ТПО мембраны объясняется её преимуществами.

**Экологичность:** ТПО мембрана является энергосберегающим материалом. За счет белого цвета она отражает солнечный свет, что в конечном итоге позволяет сократить расходы на охлаждение воздуха в здании. Химический состав мембраны не включает в себя хлора и других галогенов, а сваривание швов горячим воздухом также способствует повышению экологичности данной системы.

**Превосходная долговечность:** ТПО мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, обладает высокой устойчивостью к усадке и физическому воздействию, особый состав обеспечивает прекрасную атмосферостойкость и высокую устойчивость к воздействию ультрафиолетового излучения, озона и химических веществ, обычно присутствующих на крышах зданий.

В настоящее время миллион квадратных метров кровельных мембран на основе ТПО успешно применяются во всем мире, обеспечивая водонепроницаемость строений и становясь одним из наиболее широко распространенных типов кровельных мембран, производимых по новым технологиям.

Компания РуфМаркет, являющаяся официальным дистрибьютором ТПО мембран, уже более 5 лет удерживающей лидерство по охвату территории сбыта на территории Российской Федерации. Мы предлагаем архитектурно строительным и проектным организациям, владельцам строительных объектов и подрядчикам широкий ассортимент кровельных материалов для систем на основе ТПО мембраны.

Целью настоящего руководства является содействие проектно строительным организациям и специалистам по проектированию новых, и реконструкции старых зданий в выборе наиболее подходящих систем и комплектующих. Кроме того, оно может использоваться подрядчиками по производству кровельных работ в качестве пособия по устройству кровельных систем на основе ТПО мембраны.

## ГЛАВА 1. КРОВЕЛЬНЫЕ ТПО МЕМБРАНЫ

В наши дни для обеспечения длительного срока службы и надежности кровель недостаточно использовать только высококачественные финишные кровельные материалы. Для получения высококачественной гидроизоляционной системы, нормально функционирующей в различных климатических условиях, все материалы, входящие в состав системы, должны быть совместимы между собой.

В зависимости от условий, выделяют следующие кровельные системы:

1. Балластная система
2. Инверсионная система
3. Механически закрепляемая система
4. Полностью приклеенная система.

В настоящем разделе приводится краткое описание каждой кровельной ТПО системы в отдельности, включая ее основные характеристики и преимущества.

### 1. Балластная система

Балластная система на основе ТПО мембраны представляет собой наиболее экономичную из имеющихся кровельных систем на основе ТПО и подходит для самых различных типов сооружений.

Листы ТПО свободно укладываются на подходящую для них основу. В случае укладки на шероховатую основу она должна быть изолирована с использованием подходящего для этой цели разделительного слоя. Соседние листы соединяются внахлест и должны перекрывать друг друга не менее, чем на 75 мм, а сварка швов производится методом теплового сваривания, что позволяет получать сплошной гидроизоляционный ковер.

После сваривания швов и обеспечения гидроизоляции примыканий по периметру кровли и в местах сквозного прохождения конструктивных элементов, на ТПО мембрану можно укладывать балластный слой из следующих материалов:

- Речная галька без острых граней, имеющей подходящий для данной цели размер (номинально от 16 до 32 мм).
- Бетонная брусчатка (толщиной не менее 50 мм) с чистовой затиркой поверхности. При использовании данного материала требуется укладка разделительного слоя.
- Щебень, отсортированный по размеру — чем крупнее щебень, тем больше вес. При использовании данного материала требуется укладка разделительного слоя.
- Монолитный бетон. В этом случае также необходимо использование разделительного слоя.

Отличительными особенностями данной системы являются:

- Использование ТПО мембраны шириной до 3 м. Меньшее количество швов.
- Большой выбор совместимых материалов основы. Быстрота укладки.
- Низкая стоимость укладки. Первоклассная огнестойкость.
- Превосходная устойчивость к атмосферным воздействиям.

Перед выбором такой системы от проектировщика требуется оценка конструктивных характеристик сооружения с целью проверки уровня допустимой для него нагрузки. Необходимо также изучить геометрию крыши и ветровые нагрузки.

Укладка разделительного слоя.

- Щебень, отсортированный по размеру — чем крупнее щебень, тем больше вес. При использовании данного материала требуется укладка разделительного слоя.
- Монолитный бетон. В этом случае также необходимо использование разделительного слоя.

Отличительными особенностями данной системы являются:

- Использование ТПО мембраны шириной до 3 м. Меньшее количество швов.
- Большой выбор совместимых материалов основы. Быстрота укладки.
- Низкая стоимость укладки. Первокласная огнестойкость.
- Превосходная устойчивость к атмосферным воздействиям.

Перед выбором такой системы от проектировщика требуется оценка конструктивных характеристик сооружения с целью проверки уровня допустимой для него нагрузки. Необходимо также изучить геометрию крыши и ветровые нагрузки.

## 2. Инверсионная система

Инверсионная система на основе ТПО мембраны представляет собой одну из разновидностей традиционной балластной системы. Она идеально подходит для кровель, по которым осуществляется регулярное движение или которые сооружаются в районах с жесткими климатическими условиями.

Листы ТПО свободно укладываются на подходящую для них основу. В случае укладки на шероховатую основу она должна быть изолирована с помощью разделительного слоя. Соседние листы соединяются внахлест и должны перекрывать друг друга не менее, чем на 75 мм, а монтаж швов производится с помощью теплового сваривания, что позволяет получить сплошной гидроизоляционный ковер. После обеспечения гидроизоляции примыканий по периметру кровли и в местах сквозного прохождения конструктивных элементов, поверх мембраны укладывается слой экструдированного пенополистирола.

После этого поверх теплоизоляционного слоя укладывается разделительный слой, и вся система в сборе пригружается балластом с использованием следующих материалов:

- Речная галька без острых граней, имеющей подходящий для данной цели размер (номинально от 16 до 32 мм).
- Бетонная брусчатка (толщиной не менее 50 мм) с чистовой затиркой поверхности. При использовании данного материала требуется укладка разделительного слоя.
- Щебень, отсортированный по размеру — чем крупнее щебень, тем больше вес. При использовании данного материала требуется укладка разделительного слоя.

Особенностями данной системы являются:

- Использование ТПО мембраны шириной до 3 м.
- Меньшее количество швов.
- Большой выбор совместимых материалов основы.
- Быстрота укладки.
- Низкая стоимость монтажа.
- Повышенная долговечность.
- Возможность модернизации гидроизоляционной системы при обновлении кровли.

Перед выбором такой системы проектировщик должен оценить конструктивные характеристики здания в отношении его прочности под действием нагрузки. Кроме того, необходимо принять во внимание угол уклона кровли, ветровые нагрузки и необходимую высоту гидроизоляции вокруг выступающих деталей.

### 3. Механически закрепляемая система

Механически закрепляемая система на основе ТПО мембраны представляет собой легковесную систему, хорошо подходящую для крыш большого размера, не способных выдерживать дополнительную нагрузку в виде балласта, при условии, что несущая конструкция кровли подходит для механического прикрепления к ней элементов кровельной системы.

В данной системе обычно используются ТПО мембрана шириной до 2,5 м, которые свободно укладываются на подготовленную для них основу. ТПО мембрана прикрепляется механически с использованием тарельчатых держателей и крепежных деталей, располагаемых в стыках соседних листов.

Ширина мембраны и расстояние между тарельчатыми держателями и саморезами могут меняться в зависимости от ветровых нагрузок.

Соседние листы соединяются между собой внахлест и должны перекрывать друг друга не менее, чем на 150 мм в случае использования с механическим креплением, и не менее, чем на 75 мм в случае использования без механического крепления. Соединение швов производится с помощью теплового сваривания, что позволяет получить сплошной гидроизоляционный ковер. Вся гидроизоляция по периметру кровли и в местах сквозного прохождения конструктивных элементов выполняется в строгом соответствии с техническими требованиями.

Особенностями данной системы являются:

- Возможность монтажа на крышах нестандартной конфигурации.
- Высокое сопротивление отрывающему действию ветра.
- Низкая стоимость материалов.
- Легковесность.

Перед выбором такой системы проектировщик должен оценить геометрию крыш и способность ее несущей конструкции обеспечивать достаточное сопротивление выдергиванию элементов системы крепления.

### 4. Полностью приклеенная система

Клеевая система на основе ТПО мембраны представляет собой легковесную систему, которую можно использовать в различных проектных решениях. Она подходит для крыш с основанием из профнастила, кровель неправильной формы, а также любых кровель с ограниченной несущей способностью при условии, что материал основы совместим с используемыми клеящими составами.

В данной системе обычно используются полотна шириной до 3 м, целиком приклеиваемые к подходящей для них основе с использованием соответствующего монтажного клея. Соседние листы соединяются внахлест и должны перекрывать друг друга не менее, чем на 75 мм, а соединение швов производится с помощью теплового сваривания, что позволяет получать сплошной гидроизоляционный ковер. Вся гидроизоляция примыканий по периметру кровли и в местах сквозного прохождения конструктивных элементов выполняется в строгом соответствии с техническими требованиями.

Особенностями данной системы являются:

- Возможность использования на крышах с любой геометрией.
- Возможность монтажа на крышах с любым уклоном.
- Легковесность.
- Высокое сопротивление отрывающему ветровом воздействию.
- Эстетичность.

Перед выбором такой системы проектировщик должен определить, совместим ли материал основы с соответствующим монтажным клеем в той мере, которая обеспечивала бы необходимую прочность склеивания. Для утепляемых крыш необходимо установить величину сопротивления на вырыв крепежных элементов из несущей конструкции крыши.

## ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ

Выбранная ТПО система производства может являться приемлемой с технической точки зрения только в том случае, если при ее проектировании соблюдены все условия и требования, изложенные в настоящем разделе, а также общепринятые нормы практики, требования национальных и международных нормативных документов и технические требования к монтажу. Информация, представленная в настоящей главе, может оказать проектировщикам и подрядчикам содействие в выборе кровельной системы, наиболее подходящей для той или иной конкретной цели. Кроме того, она может помочь им определить основные критерии расчета для каждой кровельной системы.

Содержание:

1. Область применения систем
2. Выбор системы
3. Допустимая нагрузка
4. Уклон/профиль кровли
5. Рекомендации по выбору поверхности и основы кровли
6. Рекомендации по ремонту кровли
7. Температурные швы
8. Пароизоляционный слой
9. Теплоизоляция
10. Крепление теплоизоляции
11. Крепление мембраны
12. Рекомендации по выбору крепежных элементов
13. Конструктивные решения по обеспечению ветрозащиты
14. Инженерно-технические коммуникации и строительные конструкции крыши
15. Гидроизоляция примыканий кровли
16. Уход и техническое обслуживание
17. Ремонт мембраны.

## 1. Область применения систем

ТПО системы, описанные в рамках настоящего руководства, могут использоваться для монтажа кровель зданий торгового, промышленного, общественного и административного назначения.

Информация, представленная в настоящем издании, не распространяется на:

- некровельные работы, такие как сооружение тентов над автомобильными стоянками, гидроизоляция фундаментов, внутренняя облицовка и т.п.
- кровельные работы в тех случаях, когда конструктивных возможностей оказывается недостаточно для удержания нагрузки, создаваемой полностью смонтированной кровлей, и/или других предполагаемых нагрузок, предусмотренных проектировщиком.

ТПО системы не могут использоваться без особого разрешения со стороны Технических отделов компании-производителей для:

- кровель, подверженных воздействию химических выбросов.
- кровель, подверженных воздействию избыточного давления воздуха изнутри здания, козырьки, выступающие верхние этажи или свесы.
- зданий с большими проемами в стенах (площади которых составляет более 10% от общей площади стены), которые могут случайно оставаться открытыми при ураганном ветре, таких как самолетные ангары, погрузочные терминалы и т.п.
- зданий, расположенных в особых местах, не оговоренных в настоящих технических условиях и требующих повышенного внимания, таких как горные склоны и т.п.

В случае оборудования кровель, в отношении которых действуют требования местных нормативных документов или особых правил, не оговоренных в настоящем разделе, следует проводить согласование с местными органами строительного надзора и специалистами Технического отдела компании- производителей ТПО мембраны.

## 2. Выбор системы

Выбор технически надежной кровельной системы не всегда является простым. Он требует знания проектировщиком и/или подрядчиком характеристик и условий применения всех компонентов системы.

Производителям кровельных мембран становится все труднее обеспечивать простоту управления проектами по причине того, что кровельная индустрия предлагает широкий выбор вариантов несущих конструкций, теплоизоляционных материалов, мембран, крепежных систем и прочих принадлежностей. В результате становятся возможными многочисленные сочетания вышеперечисленных элементов, не все из которых оказываются приемлемыми с технической точки зрения.

Для облегчения процесса проектирования определено наиболее часто используемые кровельные конструкции на основе ТПО мембраны. Эти конструкции представлены в 4-х различных «таблицах выбора».

В приводимых далее таблицах содержится информация о соответствии для монолитно-бетонных, сборно- бетонных, металлических и деревянных несущих конструкций кровель, а также вспомогательные сведения для определения кровельной ТПО мембраны, наиболее подходящей для того или иного конкретного случая.

Сверившись с соответствующей «таблицей выбора», проектировщик и/или подрядчик сможет найти общую информацию о различных конструктивных особенностях конкретного сооружения (тип несущей конструкции кровли, допустимая нагрузка, угол наклона), а также технические требования к слоям, укладываемым под мембрану (теплоизоляция, основа).

Для получения более конкретной информации о теплоизоляционных материалах, вариантах основы, способах обновления кровли, креплении мембраны и теплоизоляции следует ознакомиться с соответствующими пунктами, приведенными далее в настоящем разделе.

Монтаж той или иной кровельной системы на основе ТПО на каких-либо несущих конструкциях и теплоизоляционных плитах, не упомянутых в приведенных ниже таблицах, возможен только после согласования со специалистами Технического отдела компании производителя материала.

## МОНОЛИТНЫЙ БЕТОН

Теплоизоляция	Вспененный полистирол	Экструдированный полистирол	Полиуретан/Полиизоцианурат	Минеральная вата	Нет/Непоср. укладка
Система ТПО мембраны	Балластная (2,3,4)	Балластная (2,3)	Балластная (2,3)	Балластная (2,3,6)	Балластная (2,3,8)
		Инверсионная (2,3,8)			
	Механически закрепляемая (3,4)		Механически закрепляемая (3)	Механически закрепляемая (3,4,6)	Механически закрепляемая (3,8)
	Клеевая (5)		Клеевая (7)	Клеевая (5)	Клеевая (9)

### Конструкционные условия

- (1) Бетон должен иметь достаточную конструктивную прочность и степень осушения. За информацией о том, каким образом производится проверка влагосодержания бетона, следует обратиться к специалистам Технического отдела компании производителя.
- (2) Требуемое значение минимальной допустимой нагрузки.
- (3) Угол наклона кровли ограничен.

### Теплоизоляция

- (4) Требуемое значение минимальной плотности.
- (5) Требуется согласование материала верхнего/облицовочного слоя.
- (6) Высокая прочность при сжатии.
- (7) Материал облицовочного слоя должен быть совместим с материалом теплоизоляции и обеспечивать достаточное сцепление.

**Примечание:** Необходимость укладки парорегулирующего слоя должна определяться проектировщиком.

### Основа

- (8) Шероховатые основы требуют укладки защитного ковра (геотекстиль плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>).
- (9) Если используемая основа является гладкой (после обработки деревянной гладилкой), чистой, сухой, не имеет острых краев, ребер, заусенцев, расщеплений или посторонних материалов, следов масел, смазочных материалов или иных продуктов, способных повредить мембрану.

**Примечание:** Механическое крепление в монолитном бетоне требует использования соответствующей крепежной системы и особой осторожности.



## СБОРНЫЙ БЕТОН

Теплоизоляция	EPS	XPS	PUR/PIR	MW	Нет/Непоср. укладка
Система ТПО мембраны	Балластная (2,3,4)	Балластная (2,3,4)	Балластная (2,3,4)	Балластная (2,3,6)	Балластная (2,3,6)
		Инверсионная (2,3,8)			
	Механически закрепляемая (3,4)		Механически закрепляемая (3)	Механически закрепляемая (3,4,6)	Механически закрепляемая (3,4,6)
	Клеевая (5)		Клеевая (7)	Клеевая (5)	Клеевая (5)

### Конструкционные условия

- (1) Несущие конструкции на основе сборного бетона выполняются из плотного или легкого бетона автоклавной обработки. Стыки между элементами несущей конструкции должны быть заполнены песочно-цементным раствором. Панели должны иметь достаточную конструкционную прочность и степень осушения.
- (2) Требуемое значение минимальной допустимой нагрузки.
- (3) Угол наклона кровли ограничен.

### Теплоизоляция

- (4) Требуемое значение минимальной плотности. Требуется совместимость верхнего слоя с составом выбранного клея. Высокая прочность при сжатии.
- (5) Материал облицовочного слоя должен быть совместим с материалом теплоизоляции и обеспечивать достаточное сцепление.

**Примечание:** Необходимость пароизоляции должна определяться проектировщиком.

### Основа

- (6) Шероховатые основы требуют укладки защитного ковра (полиэфирное полотно плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>).
- (7) Несущие конструкции такого типа требуют укладки регенерационного настила из согласованного материала или подходящего изоляционного материала.

**Примечание:** При механическом закреплении кровельных материалов в сборных бетонных панелях требуется использование соответствующей крепежной системы и особая осторожность.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ПРОФНАСТИЛ

Теплоизоляция	EPS	XPS	PUR/PIR
Система ТПО мембраны	Балластная (2,3,4)	Балластная (2,3)	Балластная (2,3)
	Механически закрепляемая (3,4)	Механически закрепляемая (3)	Механически закрепляемая (3)
	Клеевая (5)		Клеевая (5)
	Балластная (2,3,4)		Балластная (2,3)

### Конструкционные условия

- (1) Толщина металлического настила должна составлять не менее 0,75 мм. Для механического крепления в более тонких несущих конструкциях требуется использование соответствующей крепежной системы и особая осторожность.
- (2) Требуемое значение минимальной допустимой нагрузки.
- (3) Угол наклона кровли ограничен.

### Теплоизоляция

- (4) Требуемое значение минимальной плотности.
- (5) Требуется совместимость верхнего слоя с составом выбранного клея.
- (6) Высокая прочность при сжатии.
- (7) Материал облицовочного слоя должен быть совместим с материалом теплоизоляции и обеспечивать достаточное сцепление.

**Примечание:** Необходимость пароизоляции должна определяться проектировщиком.

## ДЕРЕВЯННЫЙ НАСТИЛ

Теплоизоляция	EPS	XPS	PUR/PIR	MW	Нет/Непоср. укладка
Система ТПО мембраны	Балластная (2,3,4)	Балластная (2,3)	Балластная (2,3)	Балластная (2,3)	Балластная (2,3,8)
		Инверсионная (2,3,8)			
	Механически закрепляемая (3,4)		Механически закрепляемая (3)	Механически закрепляемая (3)	Механически закрепляемая (3,8)
	Клеевая (5)		Клеевая (7)	Клеевая (7)	Клеевая (9)

### Конструкционные условия

- (1) Деревянный настил (высушенных естественным образом, соединенных в шпунт и имеющих нарезанные пазы), фанера для внешней облицовки и ОСП. Минимальная толщина 18 мм.
- (2) Требуемое значение минимальной допустимой нагрузки.
- (3) Угол наклона кровли ограничен.
- (4) Теплоизоляция
- (5) Требуемое значение минимальной плотности.
- (6) Требуется совместимость верхнего слоя с составом клея.
- (7) Высокая прочность при сжатии.
- (8) Материал облицовочного слоя должен быть совместим с материалом теплоизоляции и обеспечивать достаточное сцепление.

*Примечание: Необходимость пароизоляции должна определяться проектировщиком.*

### Основа

- (9) Шероховатые основы требуют укладки защитного ковра (геотекстиль плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>).
- (10) Укладка мембраны поверх фанеры/ОСП допустима лишь в том случае, если ее поверхность является чистой, сухой и гладкой, не имеет острых краев, ребер, заусенцев, расщеплений, посторонних материалов, следов масел, смазочных материалов или иных продуктов, способных повредить мембрану. Дощатые настилы требуют укладки регенерационного слоя.

### 3. Допустимая нагрузка

Несущая конструкция кровли служит в качестве основной опоры для используемой кровельной системы. С конструкционной точки зрения она переносит вес временных и постоянных нагрузок на прогоны и балки. К временным нагрузкам относятся снег, дождь, передвижное монтажное оборудование и ветер. Постоянные нагрузки включают в себя чердачные окна, фонари, модули систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, несущую конструкцию кровли, теплоизоляцию, мембрану и балласт.

Прогибы кровельного настила должны быть ограничены в соответствии с требованиями местных нормативов, что позволит обеспечить распределение механических напряжений, создаваемых сосредоточенными или равномерно распределенными нагрузками.

При определении конструкционной способности несущей конструкции выдерживать нагрузки, создаваемые полностью смонтированной кровлей, проектировщик должен учитывать вес балласта, необходимого для удовлетворения местных нормативных требований в отношении противодействия отрывающим усилиям ветра.

При нормальных условиях балластные и инверсионные кровельные системы требуют нагрузки не менее 50 кг/м<sup>2</sup> для внутренних участков кровли и в некоторых случаях до 100 кг/м<sup>2</sup> по периметру и в углах.

В случае необходимости использования бетонных плит их вес и расположение должны учитываться при расчете постоянных нагрузок кровли. Следует соблюдать осторожность при размещении массива балласта на кровле до его распределения по поверхности. Монтаж балласта и/или брусчатки следует производить ежедневно. Не допускайте складирование балластных материалов в одной точке кровли.

Вышеизложенное также относится к случаям размещения рулонов с ТПО мембраной на крыше перед монтажом. Рулоны следует распределять равномерно по всей площади крыши и как можно ближе к месту их предполагаемой укладки. Не допускайте сваливания рулонов в одной точке крыши.

Компания не несет никакой ответственности за расчет строительных конструкций, но настоятельно рекомендует проектировщикам обращаться за необходимыми консультациями до окончательного утверждения технических условий и начала работ.

## 4. Наклон/профиль кровли

### 4.1. Принудительный водоотвод

Несущие конструкции кровель должны обеспечивать уклон для водоотвода во избежание скопления воды вокруг сливных отверстий и мест выхода на крышу конструктивных элементов здания. Специалисты компании определяют «недостаточный водоотвод», как существование в том или ином месте кровли некоего условия, при котором вода сохраняется на кровле в течение 48 часов с момента выпадения осадков.

Поэтому в целях обеспечения минимально эффективного водоотвода уклон должен выполняться в соответствии с нормами, применяемыми в конкретной стране.

Уклоны, обеспечивающие водоотвод, могут закладываться в конструкцию или формироваться внутри слоев, укладываемых поверх несущей конструкции кровли.

Конструкционный уклон может обеспечиваться посредством:

- корректировки высоты несущих балок и/или прогонов;
- конических опор;
- монтажа обрешеточных реек под несущей конструкцией кровли.
- Уклон поверх несущей конструкции кровли может обеспечиваться посредством укладки:
- слоя монолитной цементной стяжки или легкого бетона;
- скошенного теплоизоляционного слоя

Особое внимание следует уделить обеспечению надлежащей высоты гидроизоляции у бортиков кровли, парапетов и в местах выхода на крышу конструктивных элементов здания, когда для этих целей необходим дополнительный уклон.

Сливные отверстия должны располагаться в самых нижних точках кровли (в местах максимального прогиба).

Количество и размер сливных отверстий должны рассчитываться в соответствии с действующими Государственными стандартами.

### 4.2. Максимальный уклон

Приводимая далее таблица может быть использована в качестве пособия при определении наиболее подходящей системы ТПО мембраны на основе величины наклона или профиля кровли.

Наклон/Профиль		Система		
		Балластная/ Инверсионная	Клеевая	Механически закрепляемая
Наклон 0–10%	< 6°	A*	A	A
Наклон 10–33%	≥ 6° и < 19°	B	A	A
Наклон > 33%	> 19°	B	A	A**
Арочный свод		B	A	A

A: применимо. B: неприменимо.

A\*: если уклон кровли составляет более 5%, то необходимы дополнительные меры предосторожности во избежание перемещения балласта. Это может быть достигнуто посредством:

- увеличения размера или веса балласта;
- укладки в нижней точке балласта слоя бетонной брусчатки толщиной не менее 50 мм для защиты водосточных желобов и сливных отверстий.

A\*\*: применимо только после особого рассмотрения специалистами.

## 5. Варианты опорной поверхности и основы кровли

Перед монтажом системы поверхность крыши должна быть осмотрена подрядчиком по проведению кровельных работ, ответственного за обеспечение совместимости материала основания с ТПО системой производства.

Приводимая далее таблица поможет вам определить общие требования к материалу основы при непосредственной укладке на нее различных ТПО систем.

Общие требования	Конкретное описание
Гладкость	Отсутствие острых краев, ребер. Все шероховатые поверхности, способные повредить ТПО мембрану и гидроизоляционные материалы, должны быть надлежащим образом изолированы с помощью выравнивающего слоя (защитного ковра, настила или теплоизоляционного слоя). <b>Примечание:</b> в целях обеспечения максимального срока службы не приклеенных ТПО мембран необходимо изолировать их от абразивных поверхностей, таких как шероховатый бетон, цементные стяжки, остатки битумной мембраны. Компания рекомендует использовать для этих целей геотекстиль плотностью не менее 200 г/м <sup>2</sup> .
Сухость	Любые скопления воды, снега, инея и льда должны быть удалены с рабочей поверхности.
Совместимость	Следует избегать любого контакта между ТПО материалами и несовместимыми с ними продуктами, такими как смазочные материалы, животные жиры, каменноугольный деготь, продукты на основе масел (как минерального, так и растительного происхождения), сильнодействующие кислоты и свежий битум.
Отсутствие пустот	Все пустоты шириной более 5 мм должны быть надлежащим образом заполнены подходящим наполнителем или покрыты изоляционным слоем.
Отсутствие нагреваемых поверхностей	Следует избегать непрерывного контакта между ТПО мембраной и источниками пара или тепла, приводящими к нагреву до температур более 60 °С.
Чистота	Сильные загрязнения должны быть удалены при помощи щетки с жесткой щетиной.

Помимо ранее приведенной информации, в отношении конкретных материалов к основанию предъявляются следующие требования:

#### **Металлические настилы**

Предполагается, что несущая конструкция кровли рассчитана на нагрузку от всего кровельного пирога по всему периметру и во всех местах выхода на крышу конструктивных элементов здания. Необходимо также обратить внимание на то, что направление волны (гофр) несущей конструкции кровли следует выбирать таким образом, чтобы свести к минимуму опасность скопления воды под кровельной системой во время ее монтажа.

#### **Монолитный бетон**

Конечная поверхность должна быть как можно более гладкой, что достигается путем ее обработки механической обработкой. Бетонные и цементные стяжки содержат в себе значительные объемы воды. Отвод воды, находящейся в элементах конструкции, должен быть обеспечен путем высверливания временных отверстий с нижней стороны плит. Использование цементных стяжек для механического крепления кровельных систем не допускается.

#### **Сборный бетон**

Все стыки элементов основы должны быть заполнены цементно-песчаным раствором. Такое закрытие стыков позволит свести к минимуму избыточное давление воздуха изнутри.

#### **Деревянные настилы (фанера-доска)**

Крепление таких настилов должно осуществляться при помощи крепежных элементов, обеспечивающих гладкий профиль поверхности. Использование гвоздей для этой цели недопустимо. Использование обработанной фанеры возможно при условии, что ее обработка производилась без использования фосфатов аммония. В случае применения дощатого настила допускается использование досок, высушенных только естественным образом. При этом рекомендуется соединение таких досок в шпунт.

## 6. Рекомендации по ремонту кровли

При обновлении кровли эксплуатационные свойства новой кровельной системы в значительной мере зависят от качества существующей кровли.

Помимо вышеизложенных рекомендаций, необходимо также принять некоторые дополнительные меры по выравниванию, подготовке и/или замене существующей системы.

В рамках каждого проекта реконструкции кровли требуется проведение осмотров с целью оценки содержания влаги в существующей кровельной системе, выявления всех конструктивных ошибок и определения ограничивающих факторов, которые повлияют на конструкцию новой системы. При проведении таких осмотров следует учитывать состояние несущей конструкции кровли, теплоизоляционного слоя и кровельной мембраны.

Несущие конструкции крыши должны проходить проверку с целью определения их способности выдерживать дополнительные нагрузки в процессе монтажа новой кровельной системы, включая хранение на крыше различных материалов. Кроме того, подрядчик должен изучить состояние несущей конструкции крыши.

В отношении металлических профнастилов существует ограничение по степени их прогиба, а также необходимость проведения оценки их сопротивляемости отрывающим воздействиям.

Деревянные настилы и другие опорные конструкции, свойства которых ухудшаются с течением времени, всегда должны проходить полную проверку на предмет их качества (сухости и пр.) и сопротивляемости отрыву. Любые отсыревшие и поврежденные фрагменты необходимо заменять на новые до момента начала работ по монтажу мембранной системы.

Теплоизоляционные плиты должны быть заменены в случае их отсыревания или потери первоначальных свойств. Кроме того, может возникнуть необходимость в проверке качества крепления изоляционного слоя к несущей конструкции кровли.

Необходимо также учитывать совместимость материала новых изоляционных плит с материалами существующей кровельной системы. Необходимость в укладке разделительного слоя определяется состоянием существующих кровельных мембран, оставляемых на своем месте. Существующая кровельная мембрана должна иметь достаточную конструкционную прочность, не содержать гнили, а также не быть пропитанной водой. В приводимой далее таблице содержатся конкретные требования к материалу основы для различных вариантов обновления кровельной системы на основе ТПО.

Высота гидроизоляционных элементов может быть ограничена.

Существующие элементы строения (т. е. двери, окна) могут не иметь зазора, обеспечивающего надлежащую заделку гидроизоляционного материала выше возможного уровня воды. Должный учет данного условия очень важен для обеспечения целостности кровельной системы.



## Требования к материалу основы при обновлении кровли

Существующая мембрана	Система		
	Балластная / Инверсионная	Клеевая	Механически закрепляемая
Битум / Гравий	2/3	3	2/3
Битум / Щебень	2	3	2/3
Битум / Затирка	1	1	1
Битумная мастика	4	4	4
Каменноугольный деготь	3	3	3
Однослойная	4	4	4

1. Непосредственная укладка, при условии, что материал основы удовлетворяет общим требованиям (см. п. 2.5).
2. Несущая конструкция кровли требует монтажа разделительного слоя (геотекстиль плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>).
3. Несущая конструкция кровли требует восстановления верхнего или теплоизоляционного слоя из согласованного материала.
4. Необходимо согласование со специалистами Технического отдела компании.

**Примечание:** Клеевые и механически закрепляемые системы могут монтироваться непосредственно поверх существующих слоев рубероида, при условии, что температура размягчения битума составляет более 85 °С. Клеевые системы могут укладываться непосредственно на существующие слои рубероида с гладкой поверхностью, которые не подвергались повторной пропитке или покрытию. При этом необходимо проверить, чтобы существующая кровельная система была прочно закреплена на несущей конструкции кровли, и чтобы межслойное склеивание было достаточно надежным и прочным.

В случае, если межслойное склеивание оказывается недостаточно надежным и прочным, монтаж по данному основанию производить недопустимо.

## 7. Температурные швы

Необходимость в температурных швах, а также их тип, способ выполнения и местоположение должны определяться архитектором проекта. Оценка потребности в кровельных температурных швах должна производиться во всех местах, где:

- температурные или усадочные швы предусмотрены конструкцией сооружения;
- несущие конструкционные элементы, такие как балки, прогоны или стальные настилы, меняют свое направление;
- различные типы несущих конструкций кровли (например, стальная и бетонная) примыкают друг к другу;
- к существующим сооружениям присоединяются дополнительные элементы;
- предполагается передвижение между вертикальными стенами и несущей конструкцией кровли;
- размеры участков кровли составляют более 60 м в любом направлении.

Оценка потребности в температурных швах также должна производиться в местах изменения условий внутреннего отопления (например, в местах стыка отапливаемых помещений и помещений без отопления).

В следующем разделе содержится дополнительная информация, касающаяся размещения температурных швов. В некоторых случаях возникает необходимость в наличии сжимаемого заполнения (теплоизоляционным материалом) между краями изоляционных плит с целью создания компенсационного контура в пароизолирующем слое и/или мембране.

## 8. Пароизолирующий слой

Для защиты некоторых кровельных компонентов и во избежание конденсации влаги внутри кровельной системы в тех случаях, когда во внутренних помещениях требуется высокая влажность, может возникать необходимость в создании пароизолирующего слоя. В некоторых случаях пароизолирующий слой может служить в качестве воздушной подушки для строений, находящихся под избыточным давлением.

Необходимость в пароизолирующем слое, а также его тип, способ выполнения и местоположение должны определяться конструктором/проектировщиком. Оценка потребности в использовании такого элемента должна производиться при наличии любого из следующих условий:

- Для строительных объектов, расположенных в местах, где средняя температура января прогнозируется на уровне ниже 5 °С и где средняя относительная влажность воздуха во внутренних помещениях в зимний период предполагается на уровне 45% или выше.
- Для сооружений с высокой влажностью воздуха во внутренних помещениях, таких как плавательные бассейны, текстильные комбинаты, пищевые и прочие промышленные предприятия с использованием «влажных» технологических процессов. Такие сооружения должны постоянно иметь внутреннюю температуру выше 20 °С и относительную влажность воздуха не менее 70%.
- Для конструктивных элементов, которые могут выделять влагу после монтажа кровельной системы, таких как внутренние стены из монолитного бетона и каменной кладки, верхние слои штукатурки, кровельные цементно-песчаные стяжки, устройства для сжигания топлива и т. п.

Поскольку нормативные требования и климатические условия могут быть различными в зависимости от конкретной страны, конструктор/проектировщик должен следовать рекомендациям по созданию пароизолирующих слоев, изложенным в местных нормативных документах.

Пароизолирующие слои присутствуют в синтетических материалах (полиэтилен, ПВХ и др.). Для этой цели может использоваться рубероид, в т. ч. и металлизированный, при условии отсутствия контакта между ТПО мембраной и свежим битумом.

Перед укладкой пароизолирующего слоя поверхность несущей конструкции кровли, содержащей большие объемы воды в конструктивных материалах (монолитном бетоне, цементно-песчаных стяжках и пр.), должна быть в достаточной мере выдержана и высушена. Присутствие пароизолирующего слоя препятствует эффективному высыханию. В этом случае необходимое высыхание обеспечивается путем высверливания сливных отверстий с нижней стороны настила.

## 9. Теплоизоляция

Теплоизоляция кровельной системы выполняет сложную функцию. Она используется в целях снижения тепловых потерь, уменьшения энергии, требуемой для охлаждения здания, и ограничения внутренней конденсации. Кроме того, она используется для обеспечения следующих свойств материала основы:

- прочность и совместимость с материалом мембраны;
- надлежащее крепление к несущей конструкции, препятствующее отрывному действию ветра; способность сведения к минимуму механических напряжений на мембране;
- достаточная прочность при сжатии, обеспечивающая возможность движения по поверхности кровли и позволяющая выдерживать нагрузки на кровлю в процессе ведения строительных работ без ее повреждения.

Поскольку требования к теплоизоляции могут быть различными в зависимости от конкретной страны (нормы пожарной безопасности, уровень теплоизоляции), конструктор/проектировщик должен следовать рекомендациям, содержащимся в национальных нормативах.

По причине многообразия имеющихся типов изоляции, изложение полного перечня всех изоляционных материалов, подходящих для использования в качестве непосредственной основы для монтажа ТПО мембран, не представляется возможным. Поэтому в таблице, приведенной на следующей странице, представлена краткая сводка и описание наиболее часто используемых изоляционных материалов. Если какой-либо продукт, предполагаемый для использования в этих целях, не удовлетворяет техническим требованиям, изложенным в этой таблице, то необходимо получить соответствующее одобрение со стороны Технического отдела компании.

Для получения конкретных данных, касающихся теплоизоляционных материалов (шаг волны, схема расположения крепежных элементов), следует ознакомиться с технической документацией, публикуемой их производителем.

Теплоизоляция				Кровельная система			
Теплоизоляционный материал	Теплопроводность, Вт/мК	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии, кН/м <sup>2</sup>	Балластная	Инверсионная	Механически закрепляемая	Клеевая
Вспененный полистирол	0,034	Не менее 20	Не менее 100 (к-т сжатия 10%)	1	NA	1	2
Экструдированный полистирол	0,029	Не менее 33	Не менее 300	1	1	1	NA
Полиуретан	0,027	Не менее 30	Не менее 100 (к-т сжатия 10%)	1	NA	1	1
Полиизоцианурат	0,027	Не менее 30	Не менее 100 (к-т сжатия 10%)	1	NA	1	1
Минеральная вата	0,040	165-200	Class III UEAtc	3	NA	3	2,3

### Примечание:

1: Непосредственная укладка.

2: Требуется монтаж разделительного слоя из согласованного материала.

3: Допустимо использование только плит высокой плотности, имеющих достаточную устойчивость к воздействию динамических нагрузок.

Каждый теплоизоляционный материал, используемый в составе кровельных систем на основе ТПО производства, должен удовлетворять одному или более из нижеизложенных особых технических требований:

**Прочность при сжатии:**

Особое внимание следует уделять длительному сохранению упругости изоляционных плит, обеспечивающей их способность выдерживать нагрузки, связанные с монтажными работами и передвижениями по поверхности кровли.

Некоторые сжимаемые плиты (например, из минерального волокна) не выдерживают неограниченных передвижений и нагрузок, вызывающих их повреждение.

**Совместимость:**

Материалы на основе полистирола не должны вступать в контакт с клеящими составами и чистящими средствами, поскольку используемые в их составе растворители оказывают разрушающее действие на полистирол. Компания РуфМаркет рекомендует использовать в таких местах полиэтиленовую пленку.

**Подходящий облицовочный материал:**

Плиты из минеральной ваты не подходят для непосредственной укладки полностью приклеенной системы, поскольку они не обеспечивают достаточного сцепления между ТПО мембраной и верхним облицовочным слоем. Некоторые изоляционные плиты облицовываются материалами, не подходящими для склеивания. Для получения дополнительной информации по данному вопросу следует обратиться к специалистам Технического отдела. Для склеивания хорошо подходят плиты из полиуретана и полиизоцианурата с верхним слоем из стекловолоконной ткани или строительного картона из органических волокон с битумной пропиткой.

Приведенная ниже таблица может быть использована при расчете требуемой толщины изоляционных плит. В первом столбце данной таблицы приводятся отдельные этапы, используемые в данном методе расчета. Они иллюстрируются с помощью примеров, приводимых во втором столбце.

Отдельные этапы	Пример
Определить требуемое значение U или R (согласно действующим Государственным стандартам)	$U = 0,40 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$
Вычислить требуемое тепловое сопротивление R1 (Значение, обратное U)	$R1 = 2,5 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
Вычислить значение теплового сопротивления неизолированной кровли R2 (Сумма тепловых сопротивлений отдельных слоев плюс поправка в размере 0,15 м <sup>2</sup> К/Вт для внешних и внутренних сопротивлений)	$R2 = 0,0012/0,17 + 0,15/2,5 + 0,15 = 0,217 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
Вычислить значение теплового сопротивления R3, требуемое для выполнения требований стандартов $R3 = R1 - R2$	$R3 = 2,5 - 0,217 = 2,283 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
Вычислить требуемую толщину изоляции d. (Перемножить R3 со значением теплопроводности изоляционного материала)	$d = 2,283 \times 0,0027 = 0,061 \text{ м} = 62 \text{ мм}$

**Примечание:** Значение U (Вт/м<sup>2</sup> К) представляет собой скорость потери энергии через конструкцию.

Для проиллюстрированного выше пример использовались следующие материалы и ориентировочные значения.

Мембрана	Толщина (м)	Значение $\lambda$ (Вт/мК)
ТПО мембрана	0,0012	0,17
Полиизоцианурат	0,05	0,027
Бетонный настил	0,15	2,5

Значение  $U$  вычисляется как обратное сумме тепловых сопротивлений всех слоев кровельной системы. Значения теплового сопротивления каждого отдельного слоя определяются путем деления толщины слоя на теплопроводность (значение  $\lambda$ ) данного материала.

Рассчитанное выше значение соответствует минимальной толщине полностью уложенной теплоизоляции. При укладке изоляционного слоя поверх стального настила следует проконсультироваться с производителем теплоизоляции на предмет максимального расстояния между гофрами.

При расчете данного значения не учитываются потери тепла в случае механически закрепляемых теплоизоляционных плит и/или мембран. Параметры для расчета теплотерь для механически закрепляемых систем можно узнать из нормативов, действующих в конкретной стране.

## 10. Крепление теплоизоляции

### 10.1. Общие требования к монтажу изоляции

Изоляция должна быть аккуратно подогнана ко всем конструкционным элементам сооружения, выходящим на крышу, а также к выступающим частям, парапетам и т.д.

Особое внимание следует обратить на недопустимость укладки изоляционного материала в количестве большем, чем может быть покрыто ТПО мембраной и слоем гидроизоляции до конца текущего рабочего дня или момента ухудшения погоды.

Во избежание образования мостиков холода мы рекомендуем укладывать 2 слоя теплоизоляции с шахматным расположением стыков.

### 10.2. Особые требования к монтажу изоляции

**Балластные и инверсионные системы** не требуют крепления теплоизоляции. Если крепление теплоизоляции предусматривается техническим заданием, то для этого используются подходящие теплоизоляционные пластиковые втулки, позволяющие прятать головки крепежных изделий заподлицо. Теплоизоляция из вспененного пенополистирола не подлежит предварительному креплению.

**Механически закрепляемые системы** требуют, чтобы разработка системы крепления изоляции проводилась независимо от требований к креплению мембраны. Укладка изоляции должна производиться в соответствии с минимальным шагом крепежа и соответствующими крепежными шаблонами, определяемыми производителем теплоизоляции. С целью соблюдения действующих местных нормативов, в местах высоких ветровых нагрузок, вдоль периметра и по углам кровли может потребоваться использование дополнительных крепежных элементов. Для получения дополнительной информации следует ознакомиться с местными нормативами по защите от ветровых нагрузок.

**Полностью приклеенные системы** требуют укладки теплоизоляционного слоя в соответствии с минимальным шагом крепежа и соответствующими крепежными шаблонами, определяемыми производителем теплоизоляции. С целью соблюдения действующих местных нормативов, в местах высоких ветровых нагрузок, вдоль периметра и по углам кровли может потребоваться использование дополнительных крепежных элементов. Для получения дополнительной информации следует ознакомиться с местными нормативами по защите от ветровых нагрузок. Компания Руфмаркет не рекомендует производить крепление теплоизоляции с помощью битума. Однако в случае выбора такого способа крепления проектировщиком необходимо соблюдать следующие требования:

- Предполагаемый теплоизоляционный материал должен быть совместим с кровельной основой и предполагаемым сортом битума, а также удовлетворять требованиям системы.
- Используемый битум должен иметь высокую температуру плавления (выше 85 °С).
- Не допускается крепление теплоизоляции непосредственно к стальному настилу.
- Вспененный или экструдированный пенополистирол не должен крепиться с помощью битума.
- Перед укладкой мембраны следует удалять излишки битума между примыкающими друг к другу теплоизоляционными плитами.

## 11. Мембрана

Размер полотен может быть различным в зависимости от выбранной системы и характеристик сооружения.

В приводимой ниже таблице даны рекомендации в отношении ширины предполагаемой ТПО мембраны.

Система	Балластная/ Инвертированная	Механически закрепляемая	Клеевая
Ширина, м	2,0–3,05	1,50–2,00–2,44	2,0–3,05

### Примечания:

1. Ширина ТПО мембраны подбирается с учетом требований в отношении шага крепежа и интервала между пластинами.
2. Указанные выше значения ширины должны корректироваться в зависимости от конкретных характеристик объекта, таких как количество и тип кровельных препятствий, расстояние между ними, размер сооружения, ветровые нагрузки и т.д.

## 12. Крепление мембраны

Существует три способа крепления ТПО мембраны к основе: балластировка, механическое закрепление с помощью крепежных приспособлений и клеевое соединение. Приводимая далее информация содержит краткое описание различных вариантов крепления ТПО-мембраны на строительных объектах.

### 12.1. Балластировка

Ответственность за конструкцию и тип балласта, используемого на том или ином конкретном сооружении, несет проектировщик. Применяемый балласт должен иметь размер и вес, достаточные для обеспечения надлежащей защиты против отрывающего действия ветра.

Приводимая далее таблица может быть использована для определения подходящего балластного материала и требований по защите ТПО мембраны. Для получения дополнительной информации в отношении требований, касающихся степени покрытия, следует ознакомиться с местными строительными нормами и правилами.

Балластный материал	Описание	Требования по защите
Речной гравий	Гладкий, обточенный речной водой наполнитель со скругленными краями и углами, без острых обломков. Номинальный размер 16/32 мм. Минимальный вес 50 кг/м <sup>2</sup>	Отсутствуют
Дробленый гравий	Щебень без песка и посторонних предметов. Минимальный вес 50 кг/м <sup>2</sup>	Защитный слой (Геотекстиль плотностью не менее 200 г/м <sup>2</sup> )
Бетонная брусчатка	Толщиной 50 мм	Защитный слой (Геотекстиль плотностью не менее 200 г/м <sup>2</sup> )

### 12.2. Полное приклеивание

ТПО мембрана может целиком (100%) приклеиваться к сухой и чистой основе с использованием клеящего состава выбранного клея, наносимого на обе склеиваемые поверхности – основу и обратную сторону мембраны.

### 12.3. Механическое приклеивание

Крепежный шаблон задается в соответствии с расчетной ветровой нагрузкой и сопротивлением крепежно- несущей системы выдергивающим усилиям.

Полотна ТПО мембраны должны крепиться к основе с помощью крепежных пластин и крепежных элементов из согласованных материалов, устанавливаемых внутри сварного шва.

В качестве альтернативы механическому креплению возможно приклеивание мембраны по всей ее поверхности по периметру кровли. При этом основа, на которую предполагается приклеивание мембраны, должна быть идентичной той, на которую производится механическое крепление. Этот участок должен укладываться в соответствии с требованиями, применяемыми для клеевой системы. Зона с приклеенной мембраной должна быть отделена от центральной зоны кровли путем механического крепления в месте стыка.

### 12.4. Крепление кровельного материала к основе

Помимо выше описанного закрепления мембраны на объекте, механическое крепление мембраны требуется для всех ТПО систем во всех местах, где мембрана заканчивается (кровельные кромки, сквозные конструктивные элементы здания, агрегаты систем отопления, вентиляции и кондиционирования, водостоки) или меняет угол своего направления более, чем на 15% (кровельные кромки, бордюры, внутренние стены и т.п.).

Фланцы водостоков должны крепиться непосредственно к несущей конструкции кровли при помощи подходящих для этого крепежных приспособлений, с целью обеспечения надежной фиксации и равномерного сжатия герметика.

### 13. Рекомендации по выбору крепежных элементов

Приводимая ниже таблица может быть использована для выбора подходящих крепежных элементов для механического крепления ТПО мембраны. Используемые крепежные приспособления должны быть совместимы с рейками, краевыми рейками или кромочными профилями, а также соответствовать требованиям по их установке. Приведенная далее таблица содержит также информацию в отношении минимальных требований, касающихся сопротивления выдергиванию и глубины крепления крепежных элементов в материал основы. На тех объектах, где предполагается обновление кровли, в случае использования опорных элементов с ухудшающимися свойствами или возникновения каких-либо сомнений необходимо проведение испытаний на выдергивание. За более подробной информацией о значениях сопротивления выдергиванию для этих и других крепежных систем следует обращаться к специалистам Технического отдела компании.

Цель применения	Основа	Саморезы	Глубина крепления (P) или глубина заделки (E), мм	Минимальное сопротивление выдергиванию, кН
Мембрана	Сталь (1) Мин. 0,75 мм	AP	19 (P)	1,5
Мембрана	Фанера / ОСП Мин. 18 мм	AP	25 (E)	1,5
Мембрана	Доска Мин. 18 мм	AP	25 (E)	1,5
Мембрана	Бетон	HD	30 (E)	3,0
Мембрана	Алюминий Мин. 0,9 мм	Заклепка	32 (P)	1,3
Крепление к основе	Вертикальный бетон	HD	25 (E)	0,9
Крепление к основе	Каменная кладка (2)	HD	25 (E)	0,9

**Примечания:**

1. При креплении к более тонким профилям (напр., ограждающим конструкциям) следует проверить материал основы на сопротивление выдергиванию.
2. При креплении к пустотелой кирпичной кладке следует проконсультироваться со специалистами компании

В любых кровельных системах, требующих более эффективного крепления по сравнению с обычным, много-целевые саморезы могут быть заменены на сверхпрочные саморезы.

По вопросам, касающимся использования других крепежных деталей или указанных крепежных деталей с другими основами, следует обращаться в Технический отдел компании РуфМаркет.

Любая основа (несущая конструкция кровли или стена), к которой планируется крепление кровельной системы, должна обеспечивать минимальное сопротивление выдергиванию в расчете на один крепежный элемент согласно вышеприведенной таблице.

Если предполагаемая основа не обеспечивает требуемого минимального значения сопротивления выдергиванию, то следует обратиться к специалистам компании для разработки альтернативного крепежного шаблона в соответствии с фактическим уровнем сопротивления выдергиванию крепежных деталей.

По причине разнообразия физических условий, способных влиять на сопротивление выдергиванию, компания РуфМаркет рекомендует проведение эксплуатационных испытаний своим представителем или независимой испытательной организацией с целью определения фактических выдергивающих усилий.



Испытаниям должны быть подвергнуты все части основы, целостность которых вызывает сомнения. К числу мест, нуждающихся в таких испытаниях, относятся также углы и внешние границы. Минимальное число требуемых испытаний выдергиванием находится в зависимости от размера кровли, что отражено в следующей таблице.

Размер кровли (м <sup>2</sup> )	Минимальное число испытаний
<1000	6
1000 - 5000	10
5000 - 10000	20
>10000	1 на каждые 500 м <sup>2</sup>

Если новая конструкция препятствует проведению предварительных эксплуатационных испытаний, то изготовитель несущей конструкции кровли должен предоставить оценочные данные по выдергивающим усилиям для расчетных целей. Перед монтажом системы необходима проверка представленных данных по сопротивлению выдергиванию непосредственно на объекте.

#### 14. Конструкционные решения по обеспечению ветрозащиты

При прохождении ветра через поверхность кровли того или иного строения по обеим ее сторонам возникает отрицательное давление, создаваемое его ускорением. Это давление воздействует на все части кровли и должно выдерживаться кровельной системой.

В результате существует некий общий уровень отрывающего воздействия ветра на кровельную конструкцию, которое может быть различным в зависимости от ее конкретных участков, включая внешние границы, коньки, уступы, участки вокруг надстроек на крыше и т.д.

Кроме того, в некоторых случаях воздух может проникать внутрь здания через облицовку вокруг проемов (оконных, дверных и т. п.) и оказывать давление на мембрану изнутри в том случае, если несущая конструкция кровли является воздухопроницаемой (металлический или дощатый настил и т. п.).

Воздухонепроницаемые кровельные конструкции (например, бетонные) препятствуют возникновению таких внутренних давлений.

Ответственность за конструкцию системы возлагается на конструктора/проектировщика.

При ее расчете следует принимать во внимание следующие факторы:

- скорость ветра;
- расположение здания (топография окрестностей);
- размеры здания (высота, длина, ширина);
- кровельная основа (проницаемая, непроницаемая);
- отдельные детали кровли (проемы и пр.);
- запасы прочности;
- стеновые проемы.

Методы расчета различаются в зависимости от конкретной страны, поэтому компания не может предложить какой-либо единой методики. Для оценки максимальных ветровых нагрузок и ветровых зон на конкретном объекте следует изучить методики расчета, применяемые в данном регионе.

Для балластных/инверсионных систем минимальная степень покрытия балластом составляет 50 кг/м<sup>2</sup>.

Если по периметру здания устанавливается балластный упор, то его высота над поверхностью кровельной системы должна составлять не менее 50 мм и еще выше, если в его функции входит удержание балласта.

Для получения более конкретной информации в отношении балласта следует ознакомиться с государственными стандартами или указаниям по обеспечению ветрозащиты для балластных однослойных кровельных систем.

Для механически закрепляемых систем частота установки крепежных элементов зависит от следующих факторов:

- фактическое значение ветровой нагрузки;
- прочность крепежа на выдергивание;
- конструкция и прочность обрешеточных реек;
- запас прочности.

местах, прилегающих к внешним границам и углам кровли, следует использовать мембранные панели меньшего размера или производить приклеивание по всей поверхности, что позволит обеспечить достаточную сопротивляемость более высоким ветровым нагрузкам.

Для полностью приклеенных систем испытания, проведенные в соответствии с европейскими техническими нормами, показывают, что на основах с высокой адгезионной прочностью сцепления системы оказывается достаточно для обеспечения сопротивления отрывающему давлению ветра до 3,5 кН/м<sup>2</sup> с коэффициентом запаса прочности 2 при условии надлежащего закрепления основы и правильной укладки мембраны.

## **15. Сквозные конструкционные элементы здания**

### **15.1. Зенитные фонари**

Фланцы зенитных фонарей должны прочно крепиться к основе при помощи подходящих крепежных элементов с шагом не более 300 мм. Искривление фланцев между точками крепления не допускается. В местах отгибов должна обеспечиваться гидроизоляция с помощью ТПО мембраны или металла с покрытием ТПО.

### **15.2. Трубы**

По возможности все круглые отверстия под жесткие трубы с внешним диаметром от 25 до 203 мм должны быть обработаны с использованием гидроизоляционного материала. Если условия на объекте не позволяют (по причине затрудненного доступа и т. п.) установить на трубу формованный гидроизоляционный фартук, то компания РуфМаркет требует использовать материал ТПО в соответствии с указаниями, приведенными в следующих разделах.

Не допускается подрезание или наращивание формованных гидроизоляционных фартуков с целью их подгонки к отверстиям для труб.

Формованные гидроизоляционные фартуки и материал ТПО не должны устанавливаться поверх труб, нагреваемых до высоких температур (более 60 °С). Перед гидроизоляцией таких труб требуется предварительная установка на них теплоизоляционного стакана. Отверстия для жестких труб с внешним диаметром более 203 мм должны быть покрыты ТПО материалом специально выбранным.

### **15.3. Опалубки**

В следующих случаях требуется выполнение опалубки:

- жесткие трубы с внешним диаметром менее 25 мм;
- гибкие трубы;
- пучок труб;
- необычные профили, такие как конструкционные балки, каналы и т.п. Компания РуфМаркет требует обеспечения зазора между трубами и т.п.

размером не менее 25 мм со всех сторон выемки с целью обеспечения достаточного пространства для надлежащего распределения герметизирующего состава.

### **15.4. Водосточные воронки**

Компания РуфМаркет требует, чтобы в таких местах в сочетании с ТПО мембраной использовалась система фиксации или водоотводная вставка. При этом требуется также использование герметического состава.

## 16. Гидроизоляция отгибов

Гидроизоляция отгибов может осуществляться с использованием ТПО мембраны или металла с покрытием ТПО.

Во всех местах, где это возможно, необходимо обеспечивать минимальную расчетную высоту заделки отгибов, требуемую в соответствии с местными строительными нормами и правилами. Высота отгиба должна быть не ниже уровня воды, который может возникнуть в результате засорения системы стока. Во всех местах, где высота вертикального отгиба составляет не более 125 мм, необходима установка краевой рейки.

Не следует укладывать гидроизолирующий слой поверх существующих сквозных гидроизолирующих прокладок, внутренних водосточных отверстий или дренажных труб и водовыпускных отверстий в парапетах.

При необходимости сохранения существующих встроенных гидроизоляционных элементов они должны быть прочно прикреплены к основе и иметь достаточное межслойное сцепление по всей площади в случае необходимости полного покрытия существующей гидроизоляции ТПО мембраной. Монтаж должна производиться путем непосредственного крепления к вертикальной основе, а не к существующему гидроизоляционному материалу.

Если существующие встроенные гидроизоляционные элементы уже имеют покрытие и должны изолироваться ТПО мембраной, то они должны накрываться сверху водостойкой фанерой, которую следует закреплять таким образом, чтобы обеспечивалась конструкционная целостность.

При использовании краевой рейки, прикрепляемого к поверхности (краевой рейки, металлического фартука и т. п.), заделка должна обеспечивать сплошную герметичность по периметру стены с использованием герметизирующего состава, а поверхность над заделкой должна быть водонепроницаемой.

Наружная штукатурка, текстурированная кладка, гофрированные металлические панели или любые неровные поверхности не могут служить подходящими основами для обшивки ТПО мембраной. Такие поверхности должны подготавливаться для обеспечения приемлемой основы путем укладки на них водостойкой фанеры или изоляционных плит из подходящего для этой цели материала либо обшивки металлом с покрытием ТПО.

Основы из материалов повышенной пористости (неокоренные лесоматериалы, бетонные блоки и т. п.) могут требовать нанесения двух слоев клеящего состава с целью обеспечения надлежащего склеивания. Для проверки прочности склеивания наклейте на пористую основу небольшой кусок мембраны.

Металлические фартуки, гребни и прочие металлические приспособления, устанавливаемые по периметру кровли или в местах выхода на нее конструктивных элементов здания, должны быть надлежащим образом закреплены и уплотнены подрядчиком по проведению кровельных работ.

Особое внимание следует обратить на необходимость обеспечения того, чтобы мембрана не соприкасалась с острыми краями и углами и не оставалась незакрепленной поверх пустот размером более 5 мм.

## 17. Уход и техническое обслуживание

ТПО мембраны и гидроизоляционные материалы не требуют какой-либо дополнительной защиты от атмосферных воздействий, ультрафиолетового излучения или озона.

Все компоненты ТПО системы должны быть защищены от воздействия нефтепродуктов, смазочных материалов, масел (как минерального, так и растительного происхождения), органических растворителей, животных жиров и свежего битума (изготовленного менее 60 дней назад). Необходимо также избегать любого непосредственного контакта этих материалов с водяным паром или источниками тепла, рабочая температура которых превышает 60 °С.

Следует обеспечивать защиту кровельной системы на основе ТПО от любых механических повреждений посторонними предметами. Любые посторонние предметы с острыми или шероховатыми краями, такие как винты, металлическая стружка, гвозди и т. п., могут вызвать повреждение мембраны и должны удаляться с крыши во время ежегодных осмотров.

Во избежание повреждения мембраны и/или изоляционного слоя, вс який раз при использовании стремянок на поверхности какой-либо кровельной системы на основе ТПО производства следует подкладывать под них подходящую доску или защитный материал.

Кровельные системы на основе ТПО способны выдерживать перемещения, производимые в разумных пределах и ограниченных количествах во время периодических работ по техническому обслуживанию, но не рассчитаны на частые воздействия такого рода. Владелец сооружения несет ответственность за обеспечение пешеходных настилов в определенных местах, таких как выходы на крышу (дверные проемы, лестницы и т. п.), а также на кровлях, перемещение по которым осуществляется чаще одного раза в месяц.

Для механически закрепляемых систем компания РуфМаркет рекомендует использовать в этих целях фирменные настилы (пешеходные дорожки); использование бетонной брусчатки недопустимо. Для балластных и инверсионных систем компания РуфМаркет требует заменять настилы (пешеходные дорожки) на бетонную брусчатку на участках, расположенных в пределах 3 м от края кровли.

Отверстия для отвода дождевой воды, водовыпускные отверстия в парапетах и водосточные желоба могут время от времени засоряться и должны ежегодно осматриваться на предмет наличия таких засорений с целью обеспечения расчетной эффективности водоотвода.

Добавление новых элементов кровли, таких как зенитные фонари, водоотводные приспособления, вытяжные вентиляторы и пр., требует корректировки существующей кровельной системы. Это должно осуществляться подрядной организацией, в соответствии с Техническим руководством.

Мембранные поверхности кровли (особенно в местах ее наклона) могут становиться скользкими при покрытии их водой, льдом или снегом. Поэтому во избежание несчастных случаев следует соблюдать особую осторожность при перемещении по таким поверхностям.

## **18. Ремонт мембраны**

В случае повреждения кровельной системы на основе ТПО мембраны она может быть легко отремонтирована с помощью заплат из материала.

Ремонт повреждений мембраны производится с помощью того же материала. Ремонт повреждений ТПО мембраны может производиться с использованием той же ТПО мембраны или материала ТПО в зависимости от характера повреждения. Мелкие повреждения, такие как проколы и порезы размером менее 50 мм, могут заделываться материалом ТПО. Более крупные повреждения должны ремонтироваться с помощью, армированной ТПО мембраны. Проведение ремонта с использованием каких-либо материалов иных производителей не допускается.

Перед началом любого ремонта необходимо удалить воду, проникшую через поврежденный участок.

Остаточная влага в большинстве случаев испаряется через ТПО мембрану. Поверхность вокруг поврежденного участка должна быть сухой и чистой.

Подлежащий ремонту участок следует тщательно очистить при помощи чистящего средства и хорошо просушить. В целях общей очистки можно использовать мыльную воду.

Установка заплат производится в соответствии с техническими требованиями. Заплата должна иметь скругленные углы и перекрывать поврежденный участок не менее, чем на 50 мм в каждом направлении.

## ГЛАВА 3. МОНТАЖ

Информация, содержащаяся в данной главе, может быть использована подрядчиком в качестве пособия по монтажу кровельных систем с ТПО мембраной в соответствии с требованиями последней. Кроме того, она может помочь подрядчику и проектировщику провести инспекционную проверку после завершения монтажа. Для удобства практического использования мы скомпоновали эту информацию в хронологическом порядке. При необходимости получения дополнительной информации можно ознакомиться с монтажными схемами.

Глава содержит следующие разделы:

1. Укладка мембраны
2. Выполнение шва
3. Крепление мембраны в угловом переходе
4. Фартуки примыканий кровли
5. Гидроизоляция углов
6. Гидроизоляция труб
7. Гидроизоляция водостоков
8. Температурные швы
9. Карнизные свесы
10. Вертикальные окончания примыканий кровли
11. Ремонт мембраны
12. Прочее

### 1. Укладка мембраны

#### 1.1. Укладка мембраны – общие положения

Компания РуфМаркет рекомендует для каждой кровельной системы следующие размеры полотен по ширине:

Система	Ширина полотна, м
Балластная/Инверсионная	2,44 – 3,05
Механически закрепляемая	1,50 – 2,00 – 2,44
Цельноклеевая	2,44 – 3,05

Перед укладкой кровельной мембраны подрядчик должен проверить кровельную основу на соответствие техническим требованиям компании производителя.

Любые дефекты основы должны быть устранены, а поверхность, окончательно обработанная под укладку, должна соответствовать ранее изложенным требованиям.

Необходимо, чтобы основа была тщательно очищена от всех острых предметов и/или материалов, способных повредить мембрану. В случае необходимости следует протереть основу или уложить на нее защитный слой геотекстильного материала.

Рулон ТПО мембраны следует помещать как можно ближе к его конечному положению. Перед укладкой мембраны и во время нее следует осматривать упаковочный материал и сам рулон на предмет возможных повреждений. Перед любым закреплением, отрезанием или стыковкой каждую панель следует оставлять в свободном состоянии не менее, чем на 30 минут. В случае внезапного выпадения осадков следует вырезать поперечное отверстие над каждым стоком для удаления накапливающейся воды.

Полотна должны укладываться таким образом, чтобы внутренние нахлестки и примыкания могли обеспечивать эффективное отведение воды. Для упрощения процесса укладки и обеспечения более четкой подгонки все выполняемые разрезы должны быть прямолинейными.

Следует оставлять достаточный запас материала в зависимости от типа шва или крепления к основанию. Для фиксации мембраны до момента ее окончательного прикрепления к основе может потребоваться временная балластировка. Для обеспечения такой временной балластировки могут использоваться мешки с песком или другие неабразивные материалы (например, резиновые покрышки и т. п.). Ни в коем случае не следует оставлять свободно уложенные листы мембраны без временного балласта.

## 1.2. Укладка мембраны - механически закрепляемая система

Область применения

Данная технология применима для механически закрепляемых систем.

Указания по укладке

Для получения информации о расположении крепежных пластин и крепежных элементов и размере местных ветровых зон (зон высоких ветровых нагрузок, таких как внешняя граница кровли, конек, основания кровельных уступов, основания технических надстроек над крышей здания и т.п.) следует изучить расчет ветровых нагрузок.

Выберите размер полотен в зависимости от действующих ветровых нагрузок. Для определения наиболее подходящей ширины полотна следует воспользоваться нижеприведенной таблицей.

Интервал между рядами крепежных деталей, м	Ширина полотна, м
1,35	1,50
1,85	2,00
2,29	2,44

Соседние листы должны укладываться с перехлестом не менее 150 мм в случае механического крепления в месте стыка и не менее 75 мм для стыков без механического крепления. После развертывания полотен их необходимо оставить для возврата в исходное состояние как минимум на 30 минут.

Полотна следует располагать таким образом, чтобы их отрезные кромки по возможности использовались с нижней стороны стыков. В случае, если отрезные кромки все же оказываются открытыми, их необходимо уплотнить герметиком для отрезных кромок или универсальным герметиком.

Внутренние кромки мембран механически прикрепляются к основе с помощью пластин и крепежных деталей, согласованных с производителем. Пластины должны располагаться на расстоянии не менее 20 мм от края мембраны.

В центральной части кровли мембрана должна механически закрепляться при помощи согласованных с производителем пластин и крепежных деталей в местах боковых перехлестов мембраны. На металлических настилах необходимо, чтобы полотна укладывались как можно более перпендикулярно направлению желобов (ребер профнастила) во избежание перегрузки конструкции.

У внешних границ кровли и в зонах высоких ветровых нагрузок ТПО мембрана может либо целиком приклеиваться к основе вышеописанным способом, либо прикрепляться к ней механически в месте перехлеста.

Для разделения частей, примыкающих к внешним границам кровли, и ее центральной части необходима установка ряда крепежных деталей и пластин вдоль внутренней кромки полотен, уложенных по периметру. В случае сплошного приклеивания панелей в зонах, примыкающих к внешним границам кровли, не следует наносить монтажный клей на внутреннюю часть листов, укладываемых по периметру и располагающихся за крепежными пластинами.

При работе на сплошной основе (бетон, древесина и др.) возможно использование в практических целях альтернативного шаблона для размещения полотен ТПО. В этом шаблоне полотна, монтируемые в зонах, прилегающих к внешней границе кровли, укладываются параллельно парапету. Полотна центральной части кровли могут укладываться в наиболее удобном направлении.

Саморезы должны иметь прочное сцепление с настилом. Однако при этом они не должны быть перетянуты, поскольку это снижает их эффективность в плане сопротивления выдергиванию. В случае выгибания пластины необходимо несколько ослабить саморез. Для завертывания крепежных деталей может использоваться шурупверт с автоматической регулировкой усилия или автоматическое монтажное приспособление. После настройки инструмента последовательно заверните все крепежные элементы.

Порядок соединения продольных и поперечных швов соседних листов изложен в следующем разделе.

### 1.3. Укладка мембраны с использованием монтажного клея

#### Область применения

Данная технология применима для полностью приклеенных систем, а также в качестве альтернативы механическому креплению на участках, прилегающих к внешней границе кровли, в механически закрепляемых системах.

#### Указания по укладке

Разместить примыкающие друг к другу листы с перехлестом не менее 75 мм и оставить для возврата в исходное состояние как минимум на 30 минут.

ТПО листы следует располагать таким образом, чтобы их отрезные кромки по возможности использовались с нижней стороны стыков. В случае, если отрезные кромки все же оказываются открытыми, их необходимо уплотнить герметиком для отрезных кромок или универсальным герметиком.

Отогнуть первый лист мембраны таким образом, чтобы отогнутая половина равномерно накрыла неотогнутую, а обратный слой мембраны и основа остались при этом открытыми. Получаемая складка должна лежать ровно с целью сведения к минимуму вероятности образования морщин в процессе укладки и после нее.

Перед приклеиванием следует удалить лишнюю пыль и прочие загрязнения. Зачистить основу и приклеиваемую поверхность первого листа с помощью жесткой щетки.

Полотна ТПО должны приклеиваться к основе по всей поверхности с помощью клеящего состава. Перед нанесением клеящего состава и во время этого процесса его следует тщательно перемешивать с целью получения однородной смеси без осадка на дне ведра. Правильное размешивание клея является важнейшим фактором обеспечения желаемой эффективности и целостности склейки.

Монтажный клей должен наноситься при помощи валика тонким равномерным слоем на обе склеиваемые поверхности. Для обеспечения равной продолжительности сушки склеиваемых поверхностей компания РуфМаркет рекомендует производить данную операцию вдвоем. При нанесении клея следует избегать образования комков и луж. Излишки клея увеличивают время сушки и замедляют работу. Для равномерного нанесения клея следует использовать валики большого размера с коротким ворсом, устойчивые к действию растворителей. Не следует наносить монтажный клей в местах, которые будут впоследствии очищаться и стыковаться с другим листом мембраны или заделываться с помощью армированной полосы для крепления по периметру. Для разметки стыковочного участка, который должен оставаться чистым, следует использовать меловой шнур.

Дать возможность растворителям улетучиться естественным образом до тех пор, пока клей не приобретет липкую консистенцию. Время сушки может быть различным в зависимости от климатических условий и степени покрытия. Для ускорения этого процесса ни в коем случае не следует использовать какие-либо приспособления, обеспечивающие сушку горячим воздухом. В холодную погоду использование клеящих составов на основе растворителей приводит к высыханию поверхности с образованием на ней внешнего поверхностного слоя до того момента, как успеет высохнуть весь монтажный клей.

Для проверки степени высыхания клея следует коснуться поверхности сухим чистым пальцем. При этом следует надавить пальцем на клей вертикально вниз с целью проверки степени его поверхностного натяжения. Надавите на слой клея под углом для того, чтобы убедиться в его высыхании по всей толщине. Если при этом ощущается влага во время движения или вязкость при отрыве пальца, то это означает, что поверхности еще не готовы к склеиванию. В этом случае следует выждать дополнительное время, чтобы позволить клейкой пленке надлежащим образом стянуться, после чего произвести повторную проверку. Склеивание двух поверхностей до момента полного стягивания клея приведет к образованию мелких и крупных пузырей внутри мембраны по причине задержки растворителей.

Пока первый лист схватывается, разложите соседние листы и дайте им возможность прийти в исходное состояние.

Приклеивайте мембрану, начиная с места ее складки. Накатывайте покрытую клеем часть листа на покрытую основу медленными и ровными движениями во избежание появления морщин.

Для обеспечения надлежащего контакта прижмите мембрану к основе в месте их склеивания при помощи жесткой щетки. Дополнительное сжатие повышает прочность склейки. Для завершения процесса приклеивания данного листа повторите вышеописанную процедуру склейки.

При температурах ниже 10 °С, когда температура конденсации близка к температуре окружающего воздуха, необходимо предпринимать особые меры предосторожности. При некоторых сочетаниях температуры и влажности воздуха на поверхности клеящего состава возможна конденсация влаги. Данное явление именуется «помутнением». В этом случае не следует производить склейку поверхностей, а необходимо дождаться прекращения таких атмосферных условий, высушить поверхность при помощи сухой, чистой ветоши, дополнительно нанести тонкий слой клея и продолжать процесс обычным образом.

#### 1.4. Укладка мембраны с использованием балласта

Область применения

Данная технология применима для балластных и инверсионных систем.

Указания по укладке

Разместить примыкающие друг к другу листы с перехлестом не менее 75 мм и дать им возможность возвратиться в исходное состояние в течение как минимум 30 минут. Полотна следует располагать таким образом, чтобы их отрезные кромки по возможности использовались с нижней стороны стыков. В случае, если отрезные кромки все же оказываются открытыми, их необходимо уплотнить герметиком для отрезных кромок или универсальным герметиком.

Как можно скорее покрыть свободно уложенные фрагменты кровли:

- Гравием, в виде круглого, гладкого, обточенного речной водой заполнителя (без острых обломков) достаточного размера (номинально 16–32 мм). Убедиться в том, что кровельная мембрана полностью покрыта. Для этой цели требуется балласт весом не менее 50 кг/м<sup>2</sup>. Однако данный материал может не всегда обеспечивать полное покрытие мембраны или соответствовать местным нормативным требованиям.
- Щебнем, отсортированным по размеру. Этот тип балласта содержит в своем составе обломки и может повредить ТПО мембрану в процессе укладки. Поэтому компания РуфМаркет рекомендует укладывать между балластом и мембраной защитный слой геотекстильного материала (плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>).
- Бетонной брусчаткой с гладкой поверхностью. В этом случае непосредственно под бетонную брусчатку следует уложить защитный слой геотекстильного материала.

Для других целей (перекрытий автостоянок, озелененные крыши и др.) могут использоваться и другие типы балласта (грунт, монолитный бетон и пр.), однако такие объекты нуждаются в проведении особого анализа. В этих случаях необходимо изучить требования местных стандартов в отношении типа, подходящего размера и минимального веса балласта, а также обратиться в Технический отдел компании для получения соответствующих указаний.

В случае проведения работ по реконструкции кровли возможно повторное использование имеющегося гравия в новой кровельной системе при условии, что он имеет подходящий размер и вес. В этом случае рекомендуется укладка защитного полотна (плотностью не менее 200 г/м<sup>2</sup>) между ТПО мембраной и повторно насыпаемым гравием.

Балласт не следует хранить на крыше в кучах. Его необходимо распределять по поверхности ТПО мембраны согласно требованиям, при помощи мягких приспособлений (тележек с резиновыми колесами, резиновых швабр и т. п.), избегая их непосредственного контакта с мембраной.

Распределение балласта вокруг вновь установленных деталей кровли следует производить руками или ногами во избежание их повреждения. Весь балласт, сдвигаемый при укладке пешеходного настила, должен быть распределен вокруг него в целях сохранения требуемой усредненной степени покрытия.

На кровлях без парапетов не допускается установка резиновых пешеходных настилов ближе 3 м от края.

На эти участки следует укладывать бетонную тротуарную плитку.

В инверсионных системах непосредственно поверх ТПО мембраны следует укладывать изоляционный слой экструдированного полистирола. Изоляционные плиты должны укладываться с зазором не более 6 мм во всех направлениях. Не следует приклеивать изоляционные плиты к мембране или друг к другу.

Поверх изоляции требуется укладка защитного ковра (геотекстиль) с перехлестом не менее 100 мм для внутренних стыков и не менее 150 мм для краевых стыков. Во всех местах выхода на крышу вертикальных конструктивных элементов здания конец защитного ковра должен находиться на расстоянии 10 мм выше уровня балласта.



## 2. Выполнение шва

### Общие требования

Все швы должны свариваться с использованием горячего воздуха. По возможности все стыки листов кровельной мембраны, производимые на горизонтальной поверхности (включая гидроизоляцию), должны выполняться с использованием сварочного автомата, предназначенного для теплового сваривания термопластичных мембран. Ручные сварочные аппараты следует использовать только для выполнения вертикальных сварных швов или в тех местах, где использование сварочного автомата является неудобным или невозможным.

Ответственность за настройку сварочного оборудования возлагается на монтажную организацию. Надлежащая прочность шва должна обеспечиваться регулировкой воздушного потока, температуры и скорости прохождения сварочного аппарата. Для обеспечения правильной настройки сварочного автомата необходимо выполнение пробных швов и проверка их прочности.

Типовыми параметрами сваривания при температуре воздуха на солнце 10 °С являются следующие: 565–621 °С при скорости перемещения 2,4–3,7 м/мин. с добавлением двух грузиков при воздушном потоке 80–100%. При указанных типовых настройках оборудования температура окружающего воздуха должна составлять от –6 °С до 33 °С.

При изменении погодных условий необходимо изменение настроек сварочного аппарата. Такие действия рекомендуется производить с использованием незадействованного материала. Кроме того, в начале каждого рабочего дня и всякий раз после прерывания процесса сваривания (напр., при перебоях электропитания, поломках сварочного аппарата, изменении условий на объекте и после обеда) следует производить разрушающие испытания контрольного шва. Необходима также периодическая проверка прочности на отрыв. Правильно выполненный сварной шов всегда отслаивается в местах оголения холста.

Все оборудование для сваривания горячим воздухом должно обеспечиваться достаточным электропитанием. На всех установках рекомендуется использование генератора, предназначенного специально для такого оборудования. Использование генераторного оборудования исключает возможность скачков и падения напряжения, которые могут происходить при подключении к сети электропитания конкретного здания. Минимально требуемые параметры электропитания составляют 220 Вольт, 30 Ампер, 7500 Ватт или более при наличии соответствующих рекомендаций со стороны производителя оборудования. Каждую единицу автоматического сварочного оборудования рекомендуется подключать к своему собственному генератору. Подключение более одной единицы сварочного оборудования к общему генератору допускается в том случае, если возможно достаточное повышение его мощности. В большинстве случаев достаточным является повышение мощности от 7500 до 10000 Ватт.

### Указания по укладке

Расположите листы в месте стыка с перехлестом, размер которого указан в нижеприведенной таблице.

Система	Минимальный перехлест мембран
Балластная, инвертированная, цельноклееная	75 мм
Механически закрепляемая	150 мм (с механическим креплением стыков) 75 мм (без механического крепления стыков)

С помощью чистой хлопчатобумажной ветоши белого цвета, смоченной чистящим составом (возможно также ацетоном или ксилолом), тщательно протрите участки на обоих листах шириной не менее 150 мм в случае их загрязнения.

Настройте сварочное оборудование в соответствии с вышеизложенными указаниями. Разжижение материала в процессе сваривания свидетельствует о слишком высокой температуре воздуха. При выполнении швов с использованием сварочного автомата у кромки шва возможно едва заметное изменение цвета материала на темно-серый.

Ширина швов, выполняемых с использованием сварочного автомата, должна составлять не менее 38 мм. Ширина швов, выполняемых с использованием ручного сварочного аппарата, должна составлять не менее 50 мм.

Для ежедневной проверки целостности швов следует использовать шлицевую отвертку или специальный инструмент. Не следует производить проверку швов на прочность до истечения времени, необходимого для их охлаждения. При обнаружении недостаточной проварки любого шва необходимо произвести его ремонт.

#### Особые ситуации

В случае обнаружения пустот в охлажденных швах рекомендуется, а во всех местах пересечения стыков кровельной мембраны (толщиной более 1,2 мм) требуется использование Т-образных заплат. Такие заплаты выполняются из неармированной гидроизоляционной ТПО мембраны.

Полотна следует располагать таким образом, чтобы их отрезные кромки по возможности располагались с нижней стороны стыков. В случае, если отрезные кромки все же оказываются открытыми, их необходимо уплотнить герметиком для отрезных кромок или универсальным герметиком.

В случае использования механически закрепляемой системы внутренние кромки мембран механически прикрепляются к основе с помощью пластин и крепежных деталей, согласованных с производителем. Пластины должны располагаться на расстоянии не менее 20 мм от края мембраны. Интервал между саморезами не должен превышать 250 мм.

### 3. Крепление мембраны в угловом переходе

#### 3.1. Общая информация о креплении мембраны в угловом переходе

Перемещение конструкций здания, механические напряжения, возникающие при изготовлении и транспортировке листовых полимерных материалов, а также температурные колебания обуславливают необходимость механического крепления ТПО мембраны во всех местах, где она заканчивается или меняет угол своего направления более чем на 15% (например, карнизы, парапеты, пересечения с внутренними стенами, вокруг мест выхода на крышу конструктивных элементов здания и т.п.). Если крепление окажется недостаточным для компенсации этих напряжений, то возможен разрыв мембраны или ее отрыв в местах крепления примыканий, что приведет к проникновению воды внутрь здания. В тех случаях, когда установка детали крепления к основе необходима, но невозможна, следует обратиться за консультацией к специалистам Технического отдела компании.

#### 3.2. Крепление к основе с использованием тарельчатых держателей

##### Указания по укладке

Тарельчатые держатели прикрепляются либо к горизонтальному основанию, либо к стене. Выбор между вертикальным и горизонтальным способом крепления производится из соображений простоты с учетом конкретных условий (характер основания и толщина теплоизоляции).

##### Горизонтальное крепление

Установите тарельчатые держатели как можно ближе к месту изменения угла, но не ближе 15 мм от края мембраны. ТПО мембрана должна заходить за края тарельчатых держателей на 15 мм. Крепление реек следует производить с помощью подходящих для этой цели крепежных деталей с интервалом между точками крепежа не более 300 мм. Тарельчатые держатели должны располагаться как можно ближе к внутренним и внешним углам и не далее 150 мм от угла.

##### Вертикальное крепление

ТПО мембрана должна иметь отгиб на вертикальную часть стыка как минимум на 50 мм, заходя при этом за верхнюю кромку тарельчатых держателей не менее, чем на 15 мм. Для искривленных бордюров мембрана должна вырезаться по форме таких искривлений во избежание появления складок или морщин. Установите тарельчатые держатели на вертикальную часть отгиба в пределах 30 мм от места изменения угла с расположением последнего крепежного элемента не далее 150 мм от такого места. Натяжение мембраны в местах изменения углов не допускается. Крепление пластин следует производить с помощью подходящих для этой цели крепежных деталей с интервалом между точками крепежа не более 300 мм.

После просверливания отверстий, перед началом выполнения гидроизоляции примыканий следует удалить всю образовавшуюся пыль с помощью пылесоса.

### 3.3. Крепление к основанию при помощи ТПО металла

#### Указания по монтажу

Прикрепите металл со специальным покрытием к опорной конструкции механическим способом с помощью подходящих для этой цели крепежных деталей, которые должны устанавливаться таким образом, чтобы не происходила деформация металла. Для крепления металла с ТПО покрытием можно использовать тарельчатые держатели с шагом крепления не более 300 мм. Саморезы должны располагаться не ближе 15 мм от кромки металла. Тарельчатые держатели и саморезы должны располагаться как можно ближе к внутренним и внешним углам.

Уложите полосы металла с покрытием с зазором 3–6 мм между примыкающими друг к другу участками.

После просверливания отверстий, перед началом выполнения фартука примыкания следует удалить всю образовавшуюся пыль с помощью пылесоса.

Поверх стыков металла с покрытием уложите клейкую ленту шириной 50 мм с целью ее использования в качестве разделителя для предотвращения температурных деформаций водонепроницаемого сварного шва, обеспечивающего скрепление с покрытым металлом. Сварите ТПО мембрану с профилем из ТПО металла при помощи горячего воздуха. Наварите полосу мембраны или фартучного материала поверх полученного стыка в соответствии с техническими требованиями компании. Получаемые швы должны удовлетворять требованиям, изложенным в п. 3.2.

## 4. Фартуки примыканий кровли

Детали гидроизоляции стен выполняются в соответствии с двумя вышеизложенными методами крепления к основе. Либо мембрана должна навариваться поверх гидроизоляции из металла с ТПО покрытием (см. п. 3.3), либо примыкание кровли может быть выполнено отдельными полосами ТПО мембраны.

### 4.1. Фартук примыкания с использованием ТПО мембраны

#### Общие указания по монтажу

Оцените качество основания и всех существующих гидроизоляционных элементов. Основание должно быть прочным и обеспечивать достаточное сцепление. Для текстурированной кладки, гофрированных металлических панелей, неровных основ и некоторых изоляционных материалов может потребоваться укладка дополнительного слоя в соответствии с вышеизложенными требованиями. В случае недостаточного сцепления снимите ослабшие, незакрепленные или покрытые минеральными материалами гидроизоляционные детали для обеспечения гладкой и бездефектной поверхности основы.

Промежуточное крепление ТПО мембраны, обеспечивающей гидроизоляцию стены, требуется независимо от высоты последней в том случае, если ТПО мембрана не приклеивается к стене или бордюру, при условиях, указанных в приведенной далее таблице.

Высота стены	Требования к промежуточному креплению
до 0,45 м	Нет
> 0,45 м	Через каждые 0,6 м с использованием согласованных с производителем крепежных изделий и пластин с шагом крепежа не более 300 мм

В случае приклеивания ТПО мембраны к стене или парапету промежуточное крепление требуется при условиях, указанных в следующей таблице.

Высота стены	Требования к промежуточному креплению
до 1,0 м	Нет
От 1,0 до 2,0 м	Одно крепление на уровне половины высоты стены с использованием согласованных с производителем крепежных изделий и пластин с шагом крепежа не более 300 мм
Выше 2,0 м	По одному креплению через каждый метр с использованием согласованных с производителем крепежных изделий и пластин с шагом крепежа не более 300 мм

Все швы должны удовлетворять требованиям, изложенным в п. 3.2.

При определении необходимой ширины ТПО материала следует учесть, что полоса ТПО должна заходить на стену до требуемой высоты плюс минимум 150 мм на шов поверх горизонтального листа ТПО мембраны и дополнительно по 150 мм на каждое промежуточное крепление, требуемое в соответствии с вышеизложенными указаниями. Для гидроизоляции высоких стен до указанной высоты могут использоваться куски максимально возможной длины. Правильный выбор места разреза полос ТПО мембраны обеспечивает экономию времени.

Приклеивание ТПО мембраны к стене/парапету

Расположите полосу ТПО мембраны в 150 мм от места изменения угла вдоль гидроизолируемой стены. Нанесите монтажный клей приблизительно одновременно на мембрану и поверхность, к которой она приклеивается, с тем чтобы обеспечить примерно равное время их высыхания. Монтажный клей следует равномерно нанести на склеиваемые поверхности валиком, избегая образования сгустков и лужиц. Ни в коем случае не наносите монтажный клей на те участки, которые подлежат свариванию горячим воздухом.

Дать монтажному клею возможность стянуться до липкого состояния. Для проверки степени высыхания клея следует коснуться поверхности сухим чистым пальцем. При этом следует надавить пальцем на клей вертикально вниз с целью проверки степени его поверхностного натяжения. Надавите на слой клея под углом для того, чтобы убедиться в его высыхании по всей толщине. Если при этом ощущается влага во время движения или вязкость при отрыве пальца, то это означает, что поверхности еще не готовы к склеиванию. Время стягивания зависит от состояния окружающего воздуха. При гидроизоляции элементов металлоконструкций металл действует в качестве барьера для растворителей. Растворители могут сохнуть только через одну поверхность (монтажный клей), и это замедляет процесс сушки по сравнению с теми случаями, когда клей наносится непосредственно на мембрану.

Прикатайте фартук из ТПО мембраны к стене, удерживая скругленный передний край. Приклейте гидроизоляционный материал рукой и прижмите его с помощью жесткой щетки. Завершите соединение мембранной гидроизоляции с основным материалом кровельного покрытия путем сваривания горячим воздухом. Более подробно порядок такого соединения описан в п. 3.2.

### Особые ситуации

Стыкуемые элементы гидроизоляции стен должны соединяться внахлест с использованием стандартных методов стыковки. При этом необходима установка заплатки в угловом переходе шва.

## 5. Гидроизоляция углов

В данном разделе представлена информация в отношении деталей, обеспечивающих гидроизоляцию в углах и вокруг них.

Гидроизоляция всех углов должна осуществляться одним из следующих способов: с использованием формованного угла (внутреннего и внешнего).

С помощью гидроизоляционного элемента, изготавливаемого непосредственно на объекте.

### Указания по монтажу

ТПО-углы поставляются в виде отдельного внутреннего/внешнего углового элемента, который вырезается по конкретному месту. Вырежьте из формованного элемента угол необходимого размера и скруглите все образовавшиеся углы, после чего приварите его в нужное место с использованием горячего воздуха.

В процессе теплового сваривания необходимо соблюдать осторожность во избежание выделения тепла, способного повредить формованный ТПО- элемент.

Для получения более подробной информации об использовании формованных угловых элементов и неформованных гидроизоляционных элементов для гидроизоляции внутренних и внешних углов см. монтажные схемы.

## 6. Гидроизоляция труб

### 6.1. Общая информация

В данном разделе содержится информация по обеспечению гидроизоляции конструктивных элементов круглой или неправильной формы, выходящих на крышу здания.

Гидроизоляция всех таких элементов, проходящие через мембрану, должна осуществляться с использованием следующих методов:

- Формованный фартук для гидроизоляции труб.
- Гидроизоляция труб при помощи неармированной ТПО мембраны.
- Лоток с жидким герметиком.

В случае проведения работ по обновлению кровли перед монтажом нового элемента следует удалить с нее все имеющиеся гидроизоляционные материалы (например, битум, ранее установленные кровельные мембраны, мастику и т. п.). Гидроизоляционный материал должен крепиться непосредственно к конструктивному элементу.

Все трубы должны надежно крепиться к несущей конструкции кровли, поскольку незакрепленные трубы могут повредить гидроизоляцию за счет своего перемещения в пространстве.

Все элементы кровельной системы на основе ТПО должны быть защищены от прямого воздействия пара или источников тепла в случаях, когда рабочая температура сквозного элемента превышает 60 °С. В этих случаях гидроизоляция может укладываться непосредственно на теплоизолированную гильзу/стакан.

Все металлические кромки, используемые в местах сквозного прохождения труб через крышу, должны иметь скругленные углы.

### 6.2. Гидроизоляция труб при помощи неармированной ТПО мембраны

#### Область применения

Данный метод используется для круглых труб или опор, верхний конец которых недотягиваем, а также для достигаемых труб диаметром более 203 мм. Этот метод не может использоваться для большого числа близко расположенных друг к другу элементов, выходящих на крышу, а также для гибких трубопроводов, кабелей, небольших труб диаметром менее 25 мм и труб, нагреваемых до высоких температур.

Во многих случаях мембрана должна иметь вырез вокруг сквозного элемента. Перед установкой гидроизоляционного элемента необходимо восстановление мембраны вдоль выреза. Заплата должна заходить за линию разреза как минимум на 75 мм во всех направлениях.

#### Указания по монтажу

Для получения дополнительной информации следует ознакомиться с монтажными схемами.

### 6.3. Лоток с жидким герметиком

#### Область применения

Лотки используются в крайних случаях, когда гидроизоляцию выходящих на крышу конструктивных элементов невозможно осуществить каким-либо иным способом. Данный метод применяется для гидроизоляции пучков труб, сквозных конструктивных элементов сложной формы, двутавровых балок, небольших труб диаметром менее 25 мм и пр. Для труб или пучков размером до 90 мм может использоваться формованный лоток, а для элементов большего размера такой лоток может изготавливаться из металла с покрытием на основе ТПО.

#### Указания по монтажу

Произведите уплотнение вокруг сквозного элемента до монтажа для предотвращения вытекания герметика на кровельную систему, а возможно и внутрь здания.

Во многих случаях требуется разрезание кровельной мембраны для ее заделки вокруг выходящего на крышу элемента. Заделку таких разрезов следует производить до установки выпускного кармана. Используемая заплатка должна заходить за линию разреза не менее, чем на 75 мм во всех направлениях.

#### Вариант А: Формованный лоток

Разомкните кольцо из ПВХ и оберните им сквозной элемент. В случае необходимости разрежьте выпускной карман поперек фланца и одной из боковых сторон и установите его поверх кольца из ПВХ таким образом, чтобы это кольцо целиком вошло внутрь верхней части кармана. Затем отрежьте кусок ТПО гидроизоляции достаточной длины для покрытия разреза, сделанного в кармане и мембране. Наварите гидроизоляцию на вертикальный разрез кармана и край образовавшейся полости с использованием горячего воздуха. Отцентрируйте карман вокруг сквозного элемента и приварите фланец к мембране. Затем наварите гидроизоляционный элемент поверх фланца и разреза в мембране. После приваривания кромки фланца тщательно закатайте ее валиком.

#### Вариант В: Выпускной карман из металла с ТПО покрытием

Перед установкой выпускного кармана необходимо скруглить углы его фланца. Расстояние между любыми соседними сквозными элементами, а также между каждым сквозным элементом и боковой поверхностью выпускного кармана должно составлять не менее 25 мм. Минимальная высота выпускного кармана (при минимально допустимой толщине слоя герметика составляет 50 мм. Закрепите выпускной карман по правилам крепления к основе и гидроизолируйте его в соответствии с указаниями. Для получения дополнительной информации следует ознакомиться с монтажными схемами.

С помощью мягкой кисти нанесите праймер на все участки сквозного элемента и все поверхности, с которыми герметик будет контактировать внутри образовавшейся полости. Верхняя часть кармана также должна быть грунтована. Дайте грунтовочному составу возможность высохнуть, после чего аккуратно нанесите герметик по направлению от сквозного элемента к верхнему концу кармана для вытеснения воды со сквозного элемента. При заливании герметика внутрь выпускного кармана следует равномерно распределить его между всеми сквозными элементами с помощью палочки. Убедитесь в том, что герметик распределился между всеми трубами. Заделайте выпускной карман, придав залитому герметику коническую форму со скатом в направлении боковых сторон кармана

## 7. Гидроизоляция водостоков

### 7.1. Водосточная воронка со стяжным кольцом

#### Область применения

Водосточные воронки с прижимным фланцем предназначены для обеспечения вертикального водоотвода с новых кровель.

#### Указания по монтажу

При реконструкции кровли все существующие гидроизоляционные и кровельные материалы должны быть сняты вплоть до металлической водосточной воронки. Сломанные прижимные фланцы должны быть отремонтированы или заменены на новые. Сломанные болты крепления водостоков должны быть высверлены, выбиты из своих отверстий и заменены на новые. Сопрягаемые поверхности прижимного фланца и водосточной воронки должны быть чистыми и гладкими.

Для обеспечения плавного перемещения воды с кровельной поверхности в направлении водосточного отверстия необходимо свести находящийся вокруг него теплоизоляционный материал на конус. Для создания наклона используйте конусообразную теплоизоляцию с совместимой с монтажным клеем поверхностью. Уклон не должен превышать 1:12.

Уложите ТПО мембрану, после чего вырежьте отверстие под водосток, оставив 10–20 мм мембраны для заделки внутрь прижимного фланца за крепежными болтами.

Проделайте в ТПО мембране круглые ровные отверстия под стяжные болты. Для пробивки отверстий используйте пробойник или молоток. Не делайте в мембране прорезей в сторону отверстий под болты.

Нанесите водоотталкивающую мастику на верхнюю часть фланца водосточной воронки под мембрану в том месте, где будет располагаться прижимной фланец. Расход мастики для этих целей должен составлять не менее половины тюбика на одну водосточную воронку.

Поместите прижимной фланец поверх ТПО мембраны и установите стяжные болты. Затяните стяжные болты таким образом, чтобы обеспечивалось равномерное сжатие.

Установите листоуловитель и закрутите его до щелчка при наличии соответствующего механизма.

### 7.2. Водосточная воронка из ТПО металла

#### Область применения

Водосточные воронки-вставки обычно используются для водосточных стояков малого диаметра или при отсутствии такового, а также при ремонте кровли.

#### Указания по монтажу

На тех объектах, где проводятся работы по ремонту кровли, удалите существующие водосточные вставки.

Перед монтажом водосточной вставки кровельный лист должен быть установлен на свое место. Вырежьте круглое отверстие над центром водостока. Размер отверстия в мембране должен совпадать с размером водосточного отверстия.

Установите водосточную вставку в отверстие. Нанесите слой водоотталкивающей мастики между фланцем водосточной вставки и ТПО мембраной вокруг водосточного отверстия. Расход герметика для этих целей должен составлять не менее половины тюбика на одно водосточное отверстие. Фланцы водосточных вставок могут закрепляться с использованием тарельчатых держателей и крепежных деталей.

Приварите кусок ТПО мембраны или неармированной ТПО мембраны к фланцу с заходом на кровельную мембрану при помощи горячего воздуха. Требования по размеру перехлеста и выполнению сварного шва изложены в п. 3.2.

Все обрезные кромки с оголенным армирующим холстом должны уплотняться герметиком для обрезных кромок или универсальным герметиком.

Для получения дополнительной информации следует ознакомиться с монтажными схемами.

### 7.3. Водосток в парапете

#### Область применения

Такие водостоки применяются в крышах с горизонтальными дренажными отверстиями в стенах.

#### Указания по монтажу

Горизонтальный водосток изготавливают из листового металла с ТПО покрытием или используют формованный водосток из того же материала.

Если сварные швы водостока не являются герметичными, то вся внутренняя поверхность фланца нуждается в гидроизоляции. Все углы фланцев должны быть скруглены. На тех объектах, где производится обновление кровли, существующие водостоки должны быть ликвидированы и заменены на новые с водонепроницаемыми свойствами.

Перед установкой водостока в водовыпускное отверстие следует уложить на место ТПО мембрану для гидроизоляции стен. Вырежьте в приклеенном фартуке отверстие, совпадающее по размеру с водостоком.

Установите водосток в отверстие. Нанесите слой герметика между фланцем водостока и ТПО мембраной вокруг него. Расход герметика для этих целей должен составлять не менее четверти тюбика на один водосток. Фланцы водостока могут закрепляться при помощи обрешеточных реек и крепежных деталей.

Приварите кусок ТПО мембраны или неармированной ТПО мембраны к фланцу с заходом на кровельную мембрану при помощи горячего воздуха. Требования по размеру перехлеста и выполнению сварного шва изложены в п. 3.2.

Все обрезные кромок оголенным армирующим холстом должны уплотняться герметиком для обрезных кромок или универсальным герметиком.

Для получения дополнительной информации следует ознакомиться с иллюстрациями, приведенными в конце настоящего документа.

## 8. Температурные швы

#### Область применения

Температурные швы монтируются во всех местах, заданных проектировщиком.

Благодаря высокой износостойкости ТПО мембраны и ее длительному сроку службы под действием прямого солнечного света и экстремальных погодных условий, температурные швы обладают крайне высокой долговечностью при условии выполнения их монтажа в соответствии со следующими указаниями.

#### Указания по монтажу

ТПО мембрана должна механически закрепляться с обеих сторон температурного шва при помощи тарельчатых держателей и соответствующих крепежных деталей с интервалом между точками крепежа не более 300 мм.

Поверх температурного шва устанавливается уплотняющий шнур. Диаметр уплотняющего шнура должен превышать ширину зазора в несущей конструкции кровли или теплоизоляции не менее, чем на 25 мм. Наварите покрывающий слой ТПО поверх кровельной мембраны, используя обычные способы сваривания.

Для получения дополнительной информации в отношении других типов температурных швов следует ознакомиться с детализированными иллюстрациями, приведенными в конце настоящего документа.



## 9. Карнизные свесы

### Область применения

Карнизные окончания монтируются в соответствии с указаниями проектировщика у всех плоских краев кровли, где заканчивается кровельная мембрана, а также у настенных и подвесных водосточных желобов. Для этой цели обычно могут применяться стандартные элементы карнизного свеса, изображенные в настоящем разделе. В случае необходимости разработки какого-либо альтернативного элемента, более подходящего для конкретных параметров кровельной системы, следует обратиться за содействием в Технический отдел компании.

### Указания по монтажу

Заведите кровельную ТПО мембрану за край минимум на 100 мм и целиком приклейте ее к лицевой поверхности стены по всей ее длине. С помощью винтов из нержавеющей стали прикрепите к ней металлический кромочный профиль с интервалом между точками крепежа не менее 100 мм. Крепежный элемент следует располагать как можно ближе к краю фланца. Лицевая часть профиля должна заходить за край ТПО мембраны не менее, чем на 25 мм. Выполните гидроизоляцию горизонтального фланца металлического профиля при помощи материала неармированной мембраны ТПО с использованием праймера, обеспечив при этом достаточный перехлест.

В случае окончания рулона, в местах стыковки кровельных листов, в углах и в местах перехлеста соседних картин металлического карнизного профиля требуется применение особых мер для обеспечения надлежащей гидроизоляции.

Для подвесных металлических водосточных желобов требуется установка соответствующего металлического карнизного профиля, подгоняемого под форму желоба. Установите профиль как описано выше и выполните гидроизоляцию его фланца с помощью материала неармированной ТПО мембраны. В качестве альтернативного варианта такой профиль может изготавливаться из металла с покрытием ТПО с навариванием мембраны поверх профиля.

Гидроизоляцию внешних бетонных водосточных желобов следует выполнять при помощи отдельных полос ТПО мембраны. Гидроизоляционная мембрана должна целиком приклеиваться к основе по всей длине водосточного желоба.

При этом необходимо, чтобы полосы, используемые для гидроизоляции водосточного желоба, заходили за внутренний край желоба не менее, чем на

150 мм с целью обеспечения достаточного перехлеста при использовании сварного шва с механическим креплением. Внешний край водосточного желоба должен заделываться при помощи элемента, используемого для заделки в местах пересечения кровельной поверхности со стенами.

Гидроизоляцию внутренних водосточных желобов следует выполнять с помощью отдельных полос ТПО мембраны. Гидроизоляционная мембрана должна целиком приклеиваться к основе по всей длине водосточного желоба. По возможности следует избегать выполнения каких-либо швов внутри водосточного желоба за счет использования длинных кусков мембраны.

При этом необходимо, чтобы полосы, используемые для гидроизоляции водосточного желоба, заходили за внутренний край желоба не менее, чем на

150 мм с целью обеспечения достаточного перехлеста при использовании сварного шва с механическим креплением.

## 10. Вертикальные окончания примыканий кровли

### Область применения

Вертикальные окончания примыканий кровли стен должны монтироваться в соответствии с указаниями проектировщика и могут применяться во всех местах, где гидроизоляционный слой ТПО заканчивается фартуком у стены или парапета. Стандартные вертикальные окончания, описанные в настоящем разделе, могут применяться для любой кровельной системы на основе ТПО. В случае необходимости разработки альтернативных элементов в соответствии с требованиями конкретной кровельной системы следует обратиться за помощью в Технический отдел компании РуфМаркет. При отсутствии необходимости гидроизоляции парапета на всю высоту возможно использование краевой полосы или металлического слива.

## Указания по монтажу

### Парапетные каменные блоки

Фартук из ТПО должен заканчиваться на достаточном расстоянии от наружного края стены с целью обеспечения хорошего сцепления раствора со стеной без ухудшения водонепроницаемости элемента. Фартук примыкания должен целиком приклеиваться к основе по всей своей длине.

### Металлические парапетные фартуки

Установите на верхнюю поверхность стены деревянную рейку для забивки гвоздей. Фартук примыкания из ТПО должен заходить за край стены не менее, чем на 50 мм, и целиком приклеиваться к деревянной рейке по всей ее длине. Прибейте гидроизоляционный слой ТПО к наружной вертикальной поверхности деревянной рейки оцинкованными гвоздями с большими шляпками (Ø 10 мм) с интервалом не более 150 мм. При этом необходимо, чтобы лицевая часть металлического капельника фартука заходила за нижнюю поверхность деревянной рейки не менее, чем на 25 мм.

### Металлические карнизные профили

Прикрепите металлический карнизный профиль, изготовленный из металла с покрытием ТПО подходящими для этой цели саморезами с интервалом между точками крепежа не менее 100 мм. Закрепите фланец как можно ближе к его краю с целью обеспечения достаточного перехлеста гидроизоляционного материала с обеих сторон от крепежной детали. В случае необходимости очистите мембрану и фланец металлической кромки с помощью специальной жидкости в порядке, изложенном выше. Наварите слой ТПО мембраны для гидроизоляции стен поверх металла с ТПО покрытием, используя обычные способы сваривания согласно п. 3.2.

### Краевые полосы

Необходимая высота фартука из ТПО мембраны должна определяться местными нормативными требованиями. В тех случаях, когда данное условие не может быть выполнено, требуется, чтобы высота гидроизоляции превышала возможный уровень воды в случае засорения какого-либо водостока. Подходящими основами для крепления краевых полос являются бетон, гладкий кирпич, каменные блоки или кладка. Ни в коем случае не следует крепить краевые полосы к древесной основе. Краевые полосы должны крепиться непосредственно к поверхности стены, а не к существующим гидроизоляционным материалам, металлическим листам и т. д. Отверстия под саморезы следует просверливать предварительно в кирпиче, камне или бетоне и ни в коем случае не в растворе.

Интервал между двумя соседними полосами должен составлять не менее 5 мм. При прохождении внутренних и внешних углов краевые полосы следует разрезать. Не сгибайте полосы вокруг углов.

Перед установкой краевой полосы отогните верхнюю часть гидроизоляционной мембраны примерно на 20 мм и нанесите между мембраной и стеной объемный слой водоотталкивающей мастики.

Крепление краевых полос производится с использованием согласованных дюбелей, забиваемых с интервалом не более 200 мм. При этом необходимо обеспечение сплошного прижима по всей длине полосы, для чего может потребоваться использование дополнительных крепежных деталей. Все краевые полосы должны закрепляться на расстоянии не более 25 мм от конца. На верхнюю поверхность рейки наносится объемный слой универсального герметика.

Во всех местах, где заканчивается фартук примыкания, краевая полоса должна крепиться вертикально. При этом слой универсального герметика следует нанести на обе стороны рейки.

### Металлический фартук в штрабе

Гидроизоляционная ТПО мембрана должна механически закрепляться наверху с помощью металлической рейки. На верхнюю поверхность металлической рейки наносится объемный слой универсального герметика.

Металлический фартук должен заходить за верхний край металлической рейки не менее, чем на 100 мм.

## 11. Ремонт мембраны

### **Ремонтопригодность**

Пригодными для ремонта являются порезы и проколы ТПО мембраны или неармированной ТПО мембраны, загрязнения мембраны опасными для нее материалами, а также пустоты в сварных швах, выполняемых с использованием горячего воздуха.

### **Указания по ремонту**

#### **Армированная мембрана**

Используемая заплатка должна иметь размер не менее 150 мм x 150 мм и заходить за внешние границы поврежденного участка не менее, чем на 75 мм во всех направлениях. Крепление заплатки должно производиться путем приваривания. Такие заплатки используются только для ремонта листов, покрывающих несущую конструкцию кровли.

Для ремонта длинных участков, таких как стыки или порезы, могут использоваться полосы армированной мембраны. Такие полосы должны иметь ширину не менее 150 мм и заходить за внешние границы поврежденного участка не менее, чем на 75 мм с каждого конца. Со всех сторон ремонтируемого участка требуется наличие шва шириной 38 мм.

***Примечание:** При сваривании на участках со скачкообразным изменением уровня следует обратить особое внимание на необходимость закатки таких мест с помощью ролика. Кроме того, для удержания полосы на своем месте в процессе сваривания может потребоваться ее отдельное предварительное приваривание.*

#### **Неармированная мембрана**

Неармированная мембрана должна использоваться при ремонте любых участков с изменением уклона (примыкания кровли к стенам, заплатки в угловых переходах). Все неармированные заплатки должны привариваться по всей площади и заходить за границы поврежденного участка не менее, чем на 50 мм с каждой стороны. Размер заплатки должен составлять не менее 100 мм x 100 мм.

#### **Пустоты**

После нахождения пустот в швах производится их очистка и повторное сваривание. Удерживая складку открытой с помощью щупа, вставьте внутрь сопло сварочного аппарата и произведите сваривание. Если пустота находится в труднодоступном месте, то поверх нее следует наварить заплатку в соответствии с техническими указаниями по ее использованию.

***Примечание:** При сваривании в местах ремонта следует соблюдать осторожность. Перегрев этих небольших участков может вызвать еще большее повреждение. Во избежание возгорания и подплавления следует уменьшать количество тепла. При заделке пустот в сварных швах используйте сопло меньшего размера. Перед проведением ремонта обязательно следует производить очистку пустот.*

## 12. Прочее

### **Кровельные пешеходные настилы**

Перед привариванием пешеходного настила поверх кровельной системы на основе ТПО мембрана должна быть полностью очищена от грязи, пыли и строительного мусора. Необходимо дать мембране возможность возвратиться в исходное состояние. Наилучший результат достигается при укладке настила в самое теплое время дня. В случае его укладки при более низких температурах возможна задержка процесса расширения с последующей деформацией. После разрезания материала на удобные для работы куски (длиной не более 3 м) следует укладывать настилы ТПО поверх кровельной системы на основе ТПО рельефной стороной вверх. Каждый кусок пешеходного настила следует приваривать к кровельной мембране ТПО с использованием горячего воздуха аналогично тому, как стыкуются между собой мембранные полотна кровельной системы. Параметры сваривания могут определяться в зависимости от толщины пешеходного настила. Особое внимание следует уделять при наваривании настилов поверх стыков кровельной мембраны в плане обеспечения надлежащего сварного шва и предотвращения повреждений мембранных стыков. Приваривание по периметру должно производиться участками длиной 600 мм с интервалом 200 мм.

### **Временная герметизация**

Временная герметизация позволяет предотвратить повреждение готовых участков новой кровельной конструкции в связи с проникновением влаги. В конце каждого рабочего дня все гидроизоляционные и краевые окончания, а также временная герметизация должны быть завершены и обеспечивать водонепроницаемость.

Разметьте свободный край незаконченной части на основе. Отогните мембрану назад не менее, чем на 200 мм. С помощью мелового шнура прочертите на основе прямую линию на расстоянии 100 мм по направлению внутрь от первых меток. Нанесите поверх этой линии полосу водоотталкивающей мастики (расход герметика для этих целей должен составлять 1 тубик на 3 п. м.). Дайте мембране возможность свободно лечь на герметик и уложите на нее некоторое количество временного балласта с тем, чтобы полученный шов находился под постоянным давлением. В начале следующего рабочего дня обрежьте кусок шириной 200 мм по краю мембраны, используя меловой шнур.