



ТЕХНИКОЛЬ

PREMIUM

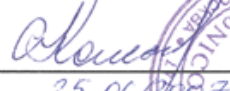
Руководство по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран ТЕХНИКОЛЬ



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ЗАО "ТехноНИКОЛЬ"

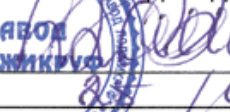
 / Колесников С.А./
25.06.2007 г.

Руководитель проекта "Logicroof"

 /Спиряков Е.Е./
25.06.2007 г.

Генеральный директор

ООО "Завод Поджикруф"

 /Завьялов А.В./
25.06.2007 г.

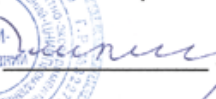
РУКОВОДСТВО

по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран
компании "ТехноНИКОЛЬ"

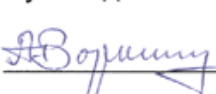
Согласовано:

ОАО "ЦНИИПромзданий"

Зам. генерального директора

 /Гликин С.М./
27.04.2007 г.

Руководитель отдела кровель

 /Воронин А.М./
27 апреля 2007 г.

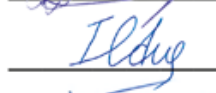
Разработано

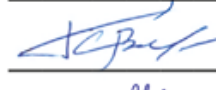
ООО «ТехноНИКОЛЬ»
Строительные Системы

Технический специалист

 /Латышев С.А./
26 апреля 2007 г.

 /Латышев С.А./

 /Нагаев И.Ф./

 /Гаврилов С.В./

 /Сендецкий В.И./

Версия 12.2024 г.

1.1	О полимерных мембранах	3
1.2.	Как читать маркировку полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ	10
1.3.	Маркировка ПВХ-мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ	10

О полимерных мембранах

Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ — современные гидроизоляционные и кровельные материалы, с которыми связан принципиально новый подход к устройству кровли и технологии гидроизоляции. Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ обладают эластичностью в широком диапазоне температур, стойкостью к УФ-излучению и негативному воздействию окружающей среды. Одной из особенностей мембран ТЕХНОНИКОЛЬ является большая, по сравнению с традиционными материалами, ширина полотна, что позволяет подобрать оптимальный размер рулона для крыши любой конфигурации и свести количество швов на полимерной кровле к минимуму.



Применение кровельных и гидроизоляционных мембран особенно эффективно и экономически оправдано на крупных коммерческих кровлях, где качество и скорость монтажа являются значимыми факторами для заказчика.

Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ производятся на первом в России профильном предприятии полного цикла — заводе «Лоджикруф». Здесь разработаны уникальные технологии по изготовлению ПВХ-мембран, развита система технической поддержки, создана система клиентского сервиса.

Компания ТЕХНОНИКОЛЬ — крупнейший производитель и поставщик кровельных и гидроизоляционных полимерных мембран на строительном рынке России и стран ближнего зарубежья. Более 200 млн м² кровель крупных торговых центров, логистических и производственных комплексов, федеральных объектов, в том числе многоквартирных жилых домов, надежно защищены системами на основе ПВХ-мембран. Также они находят применение в набирающем популярность коттеджном и малоэтажном строительстве.

Выбирая компанию ТЕХНОНИКОЛЬ, Вы получаете не только надежные и долговечные материалы, но и комплексное системное решение «под ключ» из идеально подобранных друг к другу компонентов, необходимой комплектации и с гарантией производителя до 15 лет.

Создатели строительных систем

Делать качественные, надежные, эффективные строительные материалы и решения доступными для каждого человека в мире.

МИССИЯ КОМПАНИИ ТЕХНОНИКОЛЬ

ТЕХНОНИКОЛЬ — один из крупнейших международных производителей надежных и эффективных строительных материалов. Компания предлагает рынку новейшие технологии, сочетающие мировой опыт и разработки собственных научных центров. Сотрудничество с проектными институтами и архитектурными мастерскими позволяет ТЕХНОНИКОЛЬ гибко и оперативно реагировать на изменения запросов потребителей.

ТЕХНОНИКОЛЬ вводит в практику комплексный подход к устройству кровель, предлагая потребителю готовые технические решения. Специалисты компании, основываясь на богатом опыте и накопленных знаниях, разработали все основные изоляционные материалы, такие как: пароизоляция, теплоизоляция и гидроизоляция. Для кровель с полимерными мембранами активно развивается ассортимент комплектации: водосточные воронки, системы механического крепления (телескопический и тарельчатый крепеж, саморезы), краевые и прижимные рейки, рулонные разделительные

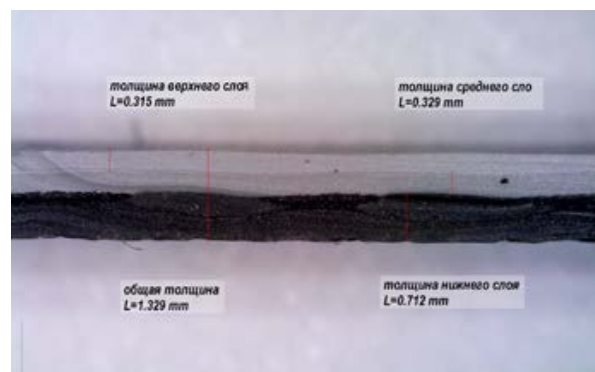
слои, ПУ-герметики и полимерные изолирующие мастики, а также клеевые составы. Качество всех компонентов систем подтверждается гарантией от производителя как на все комплектующие, так и на готовые решения от ТЕХНОНИКОЛЬ.

Передовой подход к производству



Российские климатические условия устанавливают повышенные требования к качеству полимерных мембран. Европейский климат мягче российского, поэтому стандартные западные материалы могут применяться в России с большими ограничениями.

Компания ТЕХНОНИКОЛЬ пошла по пути создания собственного продукта, в который вложила весь 30-летний опыт лидера кровельного рынка России. Специалисты ТЕХНОНИКОЛЬ с учетом мирового опыта ведущих производителей создали и отработали уникальные рецептуры с использованием современных высококачественных стабилизаторов, пластификаторов и других компонентов. Наибольшее внимание уделено защите полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ от ультрафиолета, который оказывает основное разрушающее воздействие на любые кровельные материалы. Введение в верхний слой высококачественных стабилизаторов и УФ-фильтров формирует дополнительный защитный слой толщиной 200 мкм. Мембраны становятся существенно более устойчивыми к ультрафиолету. Потеря пластификаторов с поверхности ПВХ-материала надежно блокируется, процесс старения мембраны существенно замедляется, а потенциальный срок службы — увеличивается. Наши полимерные мембраны не содержат свинец и другие запрещенные компоненты, что делает их экологически безопасными, исключает вредное влияние на окружающую среду и уменьшает удельный вес.



Современные стандарты и научные исследования



В начале XXI века, в период активного внедрения и развития полимерных и эластомерных гидроизоляционных материалов, в том числе ПВХ-мембран, на отечественном рынке нормативная база не позволяла регламентировать и учитывать специфику их производства, контроля качества и применения. Именно поэтому компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала Стандарт Организации (СТО), который определяет общие технические условия на изготовление полимерных кровельных мембран, а также регламентирует критерии и методы испытаний, правила транспортировки, хранения и маркировки, в том числе основанные на зарубежных методиках, позволяющих установить высокие требования к производству и всесторонне оценить качество результата.

Именно такой системный подход послужил одним из катализаторов для гармонизации иностранных нормативных стандартов и их последующего внедрения в отечественную нормативную базу. Технологическая оснащенность производственной линии и лаборатории технического контроля завода «Лоджикруф» позволяет моделировать реальные условия эксплуатации кровельных мембран и тем самым гарантировать их высокое качество и долговечность.

Экструзионный способ производства

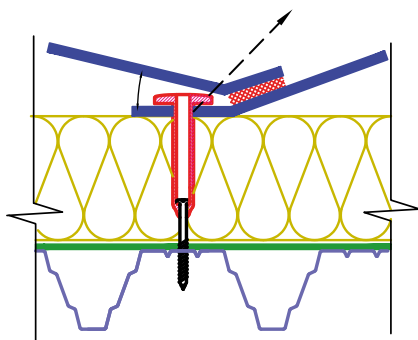


Компания ТЕХНОНИКОЛЬ опирается на последние достижения техники, и каждая технологическая линия, установленная на заводах компании, уникальна.

Не стали исключением и экструзионные линии полного цикла по производству ПВХ на заводе «Лоджикруф» в Рязани. Экструзионный способ более эффективен и технологичен по сравнению с традиционными методами, получившими распространение на Западе более 30 лет назад. Именно он обеспечивает непревзойденное качество материала: идеальную гомогенность состава, отсутствие пустот по всей поверхности мембраны и, соответственно, высокие механические показатели, в том числе гибкость, абсолютную герметичность, стабильность толщины и прямолинейность полотна.

Высокая степень автоматизации производства позволила создать многослойный материал с гарантированной стабильностью толщины защитного и гидроизоляционного слоев. Два датчика контроля толщины, установленные на линии, и система оптического контроля поверхности гарантируют отсутствие дефектов на 100%. Уникальная гравиметрическая система приготовления смеси, оснащенная компьютерной системой управления, позволяет на основании утвержденных рецептурных карт точно дозировать все компоненты смеси, исключая возможность ошибки.

Высокая прочность и сопротивление ветровым нагрузкам



Прочность — важное свойство кровельной мембраны, которое определяет ее способность сопротивляться ветровым нагрузкам, а также тепловым и механическим воздействиям. Прочностные свойства полимерных мембран на 95% обеспечиваются специальной армирующей сеткой и лишь на 5% определяются прочностью самого полимера. ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP имеет уникальные характеристики, например, показатель прочности при растяжении: вдоль рулона — не менее 1200 Н/50 мм и поперек рулона — не менее 1000 Н/50 мм на полосе шириной 50 мм по всей площади материала. Особенно важно это для систем с механическим креплением, когда крепежные элементы устанавливаются в край полотна мембраны. Для оценки надежности кровельных систем с применением ПВХ-мембраны LOGICROOF и крепежной системы ТЕХНОНИКОЛЬ были проведены испытания на сопротивление ветровой нагрузке в европейском научном институте BDA Keuringsinstituut B.V., который более 30 лет проводит исследования в области строительства зданий.

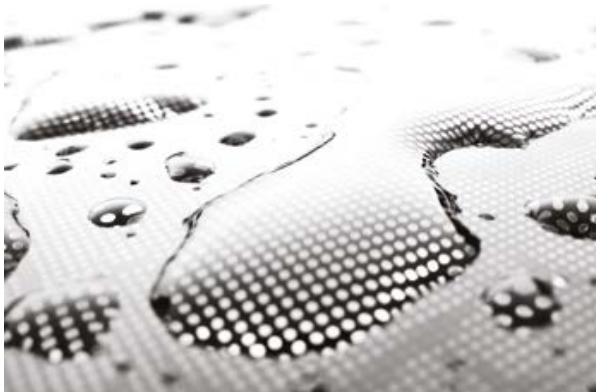
Данные материалы успешно прошли испытания на сопротивление ветровой нагрузке по жесткой европейской методике ETAG 006, что подтверждает высокое качество и надежность ПВХ-мембраны LOGICROOF и крепежной системы TERMOCLIP ТЕХНОНИКОЛЬ.

Пожарная безопасность

Специалисты компании уделили особое внимание обеспечению противопожарных свойств полимерных мембран. Для этого потребовалось решить вопросы горючести, распространения пламени и воспламеняемости. Правильно составленная формула компаунда для каждого слоя содержит различные типы высококачественных антипиренов и огнестойких наполнителей, которые тормозят реакцию окисления при высоких температурах. Одни из них замедляют процесс в зоне пиролиза, а другие снижают температуру горения и тепловыделение за счет эндотермических эффектов. Это дало возможность добиться самого высокого уровня пожаробезопасности для рулонных кровельных материалов с пожарными характеристиками: группа горючести (по ГОСТ 30244) — Г1/Г2, распространение пламени (по ГОСТ 30444) — РП1 и воспламеняемость (по ГОСТ 30402) — В2. Это позволило, в соответствии с действующими нормативными документами в области пожарной безопасности, применять ПВХ-мембраны в кровлях без ограничения по площади и без устройства противопожарных поясов шириной 6 м из негорючих материалов.

Стратегия корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ, направленная на разработку уникальных материалов и решений с высокой устойчивостью к эксплуатационным нагрузкам, энергоэффективностью и пожарной безопасностью, способствовала появлению целого семейства легких надежных и долговечных бесстыжечных систем по основанию из профилированного настила: ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR, ТН-КРОВЛЯ Гарант, ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс и ТН-КРОВЛЯ Гарант RE30 с теплоизоляционным слоем из термоплит LOGICPIR на основе жесткого пенополиизоцианурата и водоизоляционным ковром из ПВХ-мембраны LOGICROOF. За счет применения материалов с уникальными свойствами эти системы имеют высокие пожарные характеристики, подтвержденные результатами испытаний в авторитетных лабораториях и органах сертификации, а также Заключением, выданным институтом ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ.

Высокая паропроницаемость



Одно из уникальных свойств ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ — способность выводить в атмосферу избыточное давление пара из-под кровельного пространства. Влага, попавшая в теплоизоляцию при монтаже или накопленная в холодный период, когда точка росы находится внутри утеплителя, испаряется через мембрану в теплый сезон. Для средней полосы России через 1 м² мембраны выводится до двух стаканов воды в год (более подробно см. п. 3.1.1).

Такое свойство полимерных мембран от ТЕХНОНИКОЛЬ позволяет широко использовать их для ремонта старых кровель без демонтажа существующего кровельного пирога. Специально для этих целей выпускается полимерная мембрана LOGICROOF V-GR FB. Ее флисовая подложка обеспечивает механическое разделение старого и нового водоизоляционного ковра и позволяет надежно зафиксировать мембрану при помощи клеевых составов. Специалисты компании разработали уникальную для отечественного рынка клеевую кровельную систему с полимерной мембраной LOGICROOF и термоплитами LOGICPIR – ТН-Кровля Эксперт PIR. Она предназначена для устройства новых кровель по несущему основанию из сборного железобетона, а также для текущего ремонта существующих кровель без демонтажа старого покрытия. Система ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR обладает малым весом и не зависит от состояния основания под укладку материала. Это позволяет не только полностью восстановить водоизоляционный ковер, но и выполнить доутепление даже в том случае, когда снижена прочность и несущая способность основания. Вы получите новую кровлю, а старый утеплитель с кровельным ковром высохнут за счет установки аэраторов, а также высокой паропроницаемости ПВХ-мембраны LOGICROOF.

Технологичность монтажа



Основная инновация, связанная с полимерными мембранами, относится к технологии сварки горячим воздухом. В отличие от других методик, например, использования клея, растворителей, газовых горелок, эта технология гарантирует однородное соединение и полностью герметичную поверхность кровли. Полученный сварной шов более прочный, чем сама мембрана.

Сварка полотен производится горячим воздухом при помощи автоматического или ручного оборудования, которое оптимизирует температуру, скорость и силу прижатия. Сварка швов проходит с высокой скоростью: 2-6 метров в минуту. Ручная сварка используется в местах примыканий и там, где невозможно применение автоматического оборудования. Допускается монтаж при влажной и морозной погоде, поскольку горячий воздух просушивает и прогревает мембрану.

Технология монтажа предусматривает обязательные дополнительные процедуры проверки качества сварного шва сотрудниками организации, проводящей монтаж. В том числе – с привлечением инженеров Службы качества ТЕХНОНИКОЛЬ, с условиями работы которой можно ознакомиться по ссылке:



Удобство в работе



Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ можно использовать для любых типов кровельных систем. Благодаря отличным физико-механическим показателям они одинаково пригодны как для монтажа новых кровельных покрытий, так и для ремонта старых.

Мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ можно укладывать на любые основания: из сборного и монолитного железобетона, металлического профнастила, дерева, легкого бетона и т.д.

Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ применяются на кровлях с любыми уклонами – от 1° до 90°.

Специалисты технического отдела компании ТЕХНОНИКОЛЬ разработали уникальную программу расчета ветровой нагрузки для определения количества, типа и размера крепежных элементов, необходимых для надежной фиксации мембраны на Вашей кровле.

Калькулятором расчета ветровой нагрузки на кровлю можно воспользоваться по ссылке:

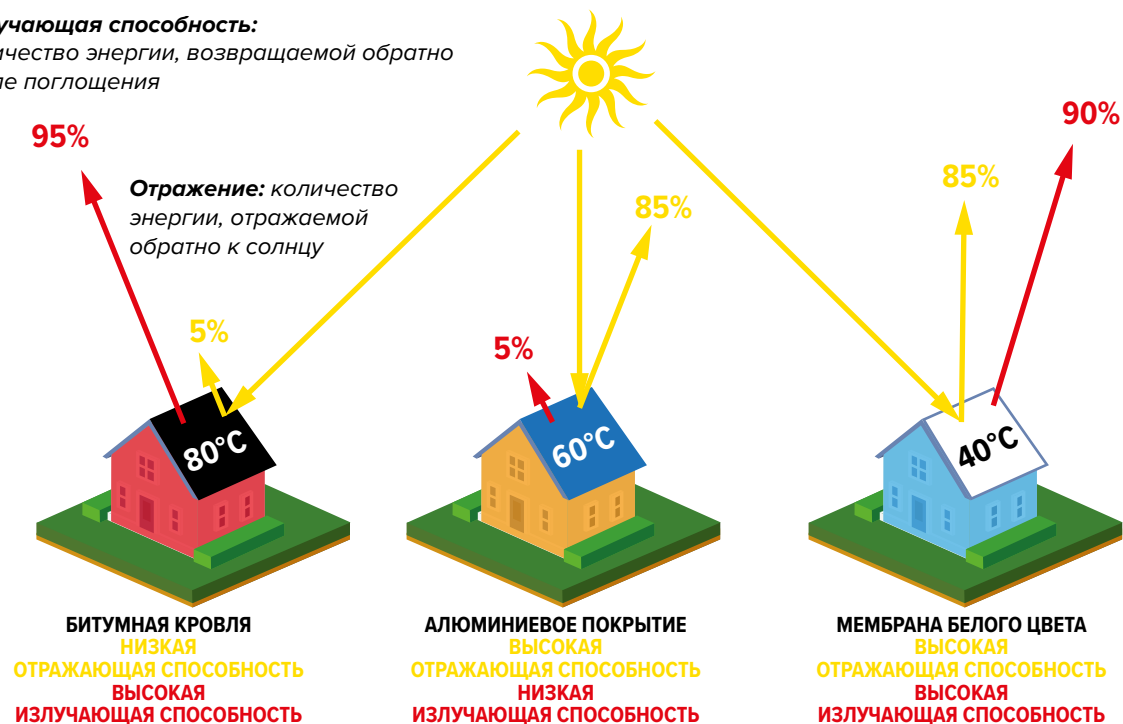


По желанию заказчика полимерные мембраны могут быть произведены в девяти базовых цветах: красном, синем, белом, зеленом, светло-сером, темно-сером (антрацит), светло-бирюзовом (тиффани), оливково-зелёном (хаки) и бежевом. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ не только дает возможность реализовывать любые архитектурные замыслы, но и гарантирует сохранность цвета мембраны в течение 10 лет! Однако важно заметить, что светлые цвета лицевых поверхностей полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ подобраны специалистами компании не случайно. Например, исследования по международной методике определения

коэффициента отражения солнечной энергии SRI показали, что за счет применения полимерной мембраны белого цвета уменьшается воздействие УФ-излучения и высоких температур на кровлю. Вследствие этого замедляется процесс старения кровельного ковра и появляется дополнительное преимущество применения именно светлой полимерной мембраны — заказчик снижает затраты на кондиционирование помещения. Кроме того, использование специализированных профилей из ПВХ позволяет имитировать фальцевую кровлю из металла, сохраняя преимущества полимерных кровель. Ваша кровля не останется незамеченной!

Излучающая способность:

количество энергии, возвращаемой обратно после поглощения



SRI – коэффициент отражения солнечной энергии



1.2. Как читать маркировку полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ



1.3. Маркировка ПВХ-мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ

Тип (маркировка)	Вид мембраны	Область применения
LOGICROOF V-RP	ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, произведенной по технологии «Warp Knitted», с повышенной прочностью и дополнительной защитой от УФ. Монтаж разрешен до -20°C.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF PRO V-RP	ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой стандартного метода плетения. Монтаж разрешен до -15°C.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF V-RP FR	ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, произведенной по технологии «Warp Knitted». Имеет уникальные физико-механические характеристики, в том числе повышенную пожарную безопасность – группа горючести Г1 (слабогорючий материал). Монтаж разрешен до -15°C.	В системах с механическим креплением на крышах зданий с повышенными пожарными требованиями. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF V-SR	ПВХ-мембрана неармированная с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -15°C.	Изоляция труб, усиление внутренних и наружных углов на кровле. Не может применяться в качестве основного водоизоляционного ковра в кровлях с его механическим и клеевым креплением.

Тип (маркировка)	Вид мембраны	Область применения
LOGICROOF V-RP ARCTIC	ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, произведенной по технологии «Warp Knitted». Имеет уникальные физико-механические характеристики, в том числе повышенную гибкость при отрицательных температурах. Монтаж разрешен до -25°C.	В регионах с холодным климатом для систем с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF V-GR	ПВХ-мембрана, стойкая к проколам, с фунгицидными добавками, с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -15°C.	Основной водоизоляционный ковер в балластных кровельных системах. Не допускается применение в качестве основного водоизоляционного ковра в кровельных системах с механическим креплением слоев, в том числе для устройства примыканий к парапетам, стенам и прочим вертикальным конструкциям.
LOGICROOF V-GR FB	ПВХ-мембрана, армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой с нижней стороны, с защитой от УФ. Монтаж разрешен: – до + 5 °C при использовании контактного клея LOGICROOF Bond; – до - 15 °C при использовании зимнего контактного клея LOGICROOF Bond Arctic.	Специальный продукт для кровельных систем с клеевым методом крепления. В качестве основания под приклейку могут служить теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с двухсторонней кашировкой из минерализованного стеклохолста, бетон, стяжка различного типа, листовой металл либо существующий кровельный ковер из рулонных материалов. В качестве клея используются составы марки LOGICROOF Bond или Bond Arctic. Не допускается применение в качестве основного водоизоляционного ковра в кровельных системах с механическим креплением слоев, в том числе для устройства примыканий к парапетам, стенам и пр. вертикальным конструкциям.
ECOPLAST V-RP	ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой стандартного метода плетения, с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -15°C.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF NG	Материал на основе негорючей ткани со специальным полимерным покрытием с нижней стороны и атмосферостойким покрытием с верхней стороны. Монтаж разрешен до -15°C.	Защитный материал на основе негорючей стеклоткани для устройства противопожарных рассечек вокруг зенитных фонарей и люков дымоудаления. Не может применяться в качестве основного водоизоляционного ковра кровли.

2.1. Кровельные системы с полимерными мембранами по основанию из профилированного настила	14
2.2. Современные кровельные системы с ПВХ-мембраной LOGICROOF и термоплитами LOGICPIR по основанию из профилированного настила	16
2.3. Система с повышенной пожарной безопасностью с термоплитами LOGICPIR и огнезащитой нижнего пояса профнастила	22
2.4. Кровельные системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию	23
2.5. Балластные системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию	41
2.6. Ремонт кровельных сэндвич-панелей с применением полимерных мембран и термоплит LOGICPIR	48

Кровельные системы

Для создания долговечных, удобных в эксплуатации и надежных кровель недостаточно просто производить высококачественные мембраны.

Опыт показывает, что полимерная гидроизоляция должна быть совместима с другими материалами, входящими в систему, чтобы вместе они составили законченную водонепроницаемую, энергоэффективную и долговечную конструкцию, работающую в самых экстремальных условиях, на которую можно положиться. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала и сертифицировала именно такие кровельные системы.

2

2.1. Кровельные системы с полимерными мембранами по основанию из профилированного настила

Все больше коммерческих зданий строится в короткие сроки с использованием современных технологий быстрого возведения. Стандартным решением для таких объектов стали металлокаркасы с малозаглубленными фундаментами, стеновые сэндвич-панели и кровли из полимерных мембран, укладываемых в один слой. И если надежность сэндвич-панели обеспечивается качеством ее изготовления в заводских условиях, то кровля из полимерных мембран – это целый комплекс компонентов, каждый из которых влияет на качество и долговечность кровельной системы. Именно поэтому компания ТЕХНОНИКОЛЬ уделяет максимальное внимание комплексной разработке решений на основе ПВХ-мембран LOGICROOF (далее — ПМ). Такой подход позволяет исключить «слабое звено» в системе и гарантировать надежную работу всех ее составляющих.



2.1.1. Определение нагрузок и воздействий, расчет количества крепежных элементов осуществляется проектной организацией с учетом данных инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий на площадке строительства в соответствии действующими нормативными регламентами и рекомендациями производителя.

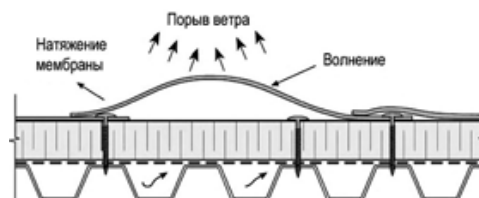


Рис. 2.1.1. Воздействие ветровых нагрузок на механически закрепленную мембрану.

2.1.2. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», раздел 11 «Воздействия ветра» и СП 17.13330.2017 «Кровли», Приложение В «Расчет водоизоляционного ковра на ветровые нагрузки» позволяет определять нормативные значения ветровой нагрузки (w , кПа) для дальнейшего расчета необходимого количества механического крепления для водоизоляционного ковра.

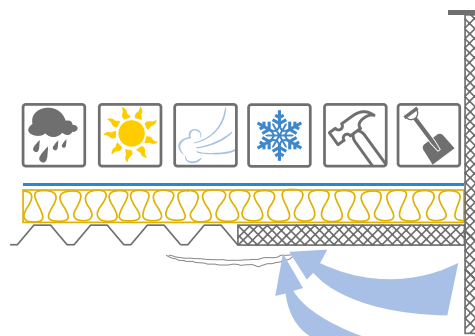


Рис. 2.1.2. Виды воздействий на кровлю без балласта.

2.1.3. При расчете таких нагрузок следует принимать во внимание не только фактические размеры здания, но и его расположение относительно других сооружений, тип местности, высоту над уровнем моря, близость к открытым пространствам, например, к побережью, наличие больших проемов: ворот, окон.

2.1.4. Наличие рядом со зданием более высокого сооружения увеличивает вероятность падения на кровлю различных предметов: тлеющих сигарет, осколков стекла. Все это может вызвать повреждение мембраны. Поэтому в таких случаях следует дополнительно защищать ее, например, слоем балласта, а также делать выбор в пользу материала большей толщины (подробнее в разделе 4.5).

2.1.5. Наличие больших открытых проемов в здании позволяет ветру увеличивать внутреннее давление, которое через негерметичное основание воздействует на кровельный ковер.

2.1.6. Помимо ветра на кровлю также воздействуют различные динамические нагрузки, возникающие при чистке снега, эксплуатации размещенного на кровле оборудования. Все это может снизить прочность утеплителя и привести к нарушению целостности гидроизоляции. Поэтому при выборе кровельной системы обязательно нужно учитывать интенсивность обслуживания кровли и размещенного на ней оборудования. Типы конструктивных решений неэксплуатируемой крыши в зависимости от интенсивности воздействия пешеходной нагрузки принимают в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли».

2.1.7. Кровельные системы ТЕХНОНИКОЛЬ по основанию из профлиста, в соответствии с Заключением ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ, имеют подтвержденный класс пожарной опасности К0(15) и предел огнестойкости RE 15. На основании требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ (далее – ФЗ ТР №123-ФЗ) это позволяет применять их в зданиях и сооружениях с любым классом конструктивной пожарной опасности, в том числе самым высоким – С0.

2.1.8. В случае применения кровельной системы ТН-КРОВЛЯ Гарант RE30, особенность которой в наличии огнезащиты из каменной ваты ТЕХНОНИКОЛЬ, закрепленной по нижнему поясу профилированных листов, конструкция будет иметь класс пожарной опасности К0(30) и предел огнестойкости RE 30. Это позволит применять кровельные системы на зданиях и сооружениях с любой степенью огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности (согласно требованиям ФЗ ТР №123-ФЗ).



2.2. Современные кровельные системы с ПВХ-мембраной LOGICROOF и термоплитами LOGICPIR по основанию из профилированного настила

Для крыш общественных (торгово-развлекательные центры, спортивные комплексы) и промышленных зданий (складские, логистические центры и т.п.) характерны повышенные эксплуатационные нагрузки. Они возникают как при проведении работ по обслуживанию кровли (в том числе чистки снега), так и при осмотре и обслуживании размещенного на крыше оборудования. Из-за этого кровельная система подвергается повышенному износу, так что к изоляционным материалам должны предъявляться более высокие требования с точки зрения ключевых физико-механических характеристик.

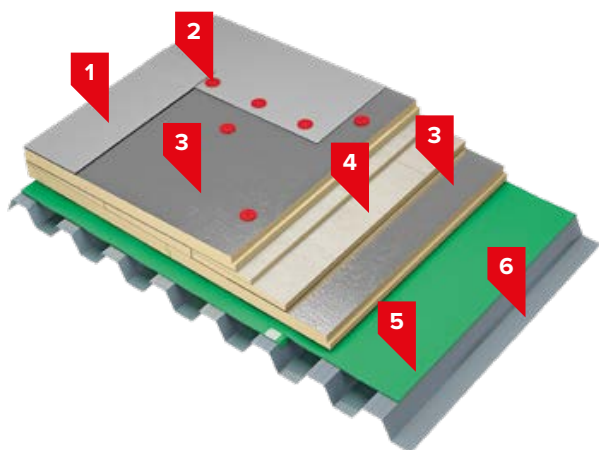
Развитие изоляционных материалов в XXI веке, в том числе при участии корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ, и опыта их применения показали, что применение кровельных систем с водоизоляционным ковром из ПВХ-мембраны LOGICROOF

и теплоизоляционным слоем из термоплит LOGICPIR позволяет обеспечить те самые ключевые характеристики для надежной и долговечной кровли. А также – существенно сократить логистические издержки и сроки выполнения строительно-монтажных работ.

Чтобы получить жесткое основание под водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны, увеличить сопротивление кровли эксплуатационным нагрузкам, а также упростить технологию монтажа и сократить его сроки, ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует применять для устройства кровельного покрытия по несущему основанию из профилированного настила легкие бесстяжные системы неэксплуатируемой крыши с водоизоляционным ковром из ПВХ-мембраны LOGICROOF и теплоизоляционным слоем из термоплит LOGICPIR – такие как ТН-КРОВЛЯ Гарант и ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR.



2.2.1. Система ТН-КРОВЛЯ Гарант



1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP
2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм
3. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Пароизоляционный слой – Пароизоляционная плёнка 200 мкм ТЕХНОНИКОЛЬ или Паробарьер СА500
6. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9. и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Тип III (текущие осмотры кровель и обслуживание оборудования на крыше более одного раза в неделю)
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	К0 (15)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 15
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КП0
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Без ограничений

Один из главных факторов, влияющих на надежность и долговечность кровли – обеспечение более жесткого и сплошного основания под водоизоляционный ковер, что увеличивает ее устойчивость к пешеходным нагрузкам. Добиться этого возможно применением бесстыжечных кровельных систем, в которых основанием под гидроизоляцию выступает полимерный утеплитель из пенополиизоцианурата – LOGICPIR PROF Ф/Ф. Для него характерно сочетание жесткой молекулярной структуры и прочных высокоплотных химических связей. Поэтому такая теплоизоляция обладает одними из самых лучших показателей теплопроводности среди остальных утеплителей, высокой устойчивостью к динамическим нагрузкам и малым весом (примерно 3 кг/м²), который позволяет снизить нагрузку на несущие конструкции. Применение теплоизоляции LOGICPIR позволяет снизить вес 1 м² кровли в среднем на 20 кг по сравнению с традиционными утеплителями. Так, для крыши площадью 10 000 м² общее снижение веса утеплителя составит около 200 тонн. Это позволит существенно уменьшить материальные издержки и трудозатраты на логистику, подъем материала на кровлю и его монтаж, а также сократить сроки производства кровельных работ.

При монтаже в осенне-зимний период особенно важным критерием является водопоглощение самого материала. По сравнению с традиционными решениями плиты LOGICPIR не впитывают влагу – водопоглощение по объему при длительном

погружении не более 1%. Это позволяет сократить риски накопления влаги в кровельном пироге как во время устройства, так и в процессе эксплуатации, и обеспечить его долговечность.

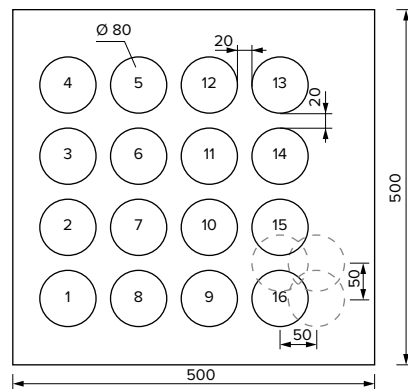
Долговечность кровли определяется жесткостью основания под водоизоляционный ковер, а прочность плит LOGICPIR составляет не менее 150 кПа (более 15 т/м² распределенной нагрузки). С учетом этого и согласно проведенным в авторитетном Научно-исследовательском институте ЦНИИПромзданий по методике европейского исследовательского центра BDA Testing испытаниям, материал выдерживает нагрузку 30 циклов (рис. 2.2.1 и 2.2.2), т. е. не вытравливается с течением времени. Это позволяет отнести данные виды систем к «Типу III» по интенсивности пешеходной нагрузки (самая интенсивная) и согласно п. 5.2.9 и Приложению К – СП 17.13330.2017 применять их в условиях ежедневного обслуживания кровли и расположенного на ней оборудования.



Рис. 2.2.1. Техническое заключение ЦНИИ Промзданий по испытаниям кровельных систем с ПВХ-мембраной на пешеходную нагрузку.



Рис. 2.2.2. Общий вид установки для проведения испытаний кровли на пешеходную нагрузку по методике европейского исследовательского центра BDA Testing.



Применение в этих системах кровельной ПВХ-мембраны LOGICROOF V-RP, армированной полиэстеровой сеткой, позволяет обеспечить следующие преимущества:

- наилучшая пожарная безопасность кровли среди решений из рулонных гидроизоляционных материалов, в том числе благодаря группе горючести Г1/Г2;
- показатель полной складываемости при низких температурах -35°C , а допустимая температура монтажа вплоть до -20°C ;
- крайне высокая прочность и сопротивление ветровым нагрузкам; показатель 800 H/1 крепежный элемент по ветровому тесту ETAG 006 благодаря армировке полиэстеровой сеткой, произведенной по технологии «Warp Knitted»;
- подтвержденная испытаниями высокая стойкость к граду (43 м/с , в соответствии с методикой EN 1849);
- подтвержденный испытаниями высокий коэффициент отражения солнечной энергии $\text{SRI} = 44$ (102 для мембраны с лицевой поверхностью белого цвета), что позволяет снизить затраты на кондиционирование помещений и замедлить старение материала.

Также кровельная система ТН-КРОВЛЯ Гарант имеет подтвержденные высокие характеристики пожарной безопасности, класс пожарной опасности К0(15) и предел огнестойкости RE15, которые удостоверяются добровольными пожарными сертификатами соответствия. Это позволяет ее применение по аналогии с традиционными решениями в качестве покрытий в зданиях и сооружениях II-IV степени огнестойкости и с любым классом конструктивной пожарной опасности (в том числе C0).

Помимо этого, в соответствии с табл. 5.2 – СП 17.13330.2017 «Кровли» и добровольным сертификатом соответствия кровельных конструкций группе пожарной опасности КП, система может применяться без ограничений по площади без устройства противопожарных поясов.



Рис. 2.2.3. Пожарный сертификат соответствия системы ТН-КРОВЛЯ Гарант показателю К0(15).

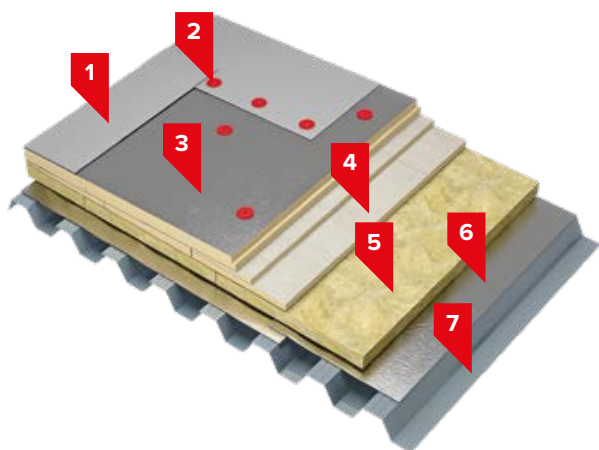


Рис. 2.2.4. Пожарный сертификат соответствия системы ТН-КРОВЛЯ Гарант показателю RE15.



Рис. 2.2.5. Пожарный сертификат соответствия группе пожарной опасности кровельных конструкций (КП).

2.2.2. Система ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR



1. Однослойный кровельный ковер – ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP
2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм
3. Верхний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Нижний слой теплоизоляции – плиты из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ
6. Пароизоляционный слой – Паробарьер СА500
7. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Тип III (текущие осмотры кровель и обслуживание оборудования на крыше более одного раза в неделю)
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (15)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 15
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КП0
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Без ограничений

Система ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR включает комбинированную теплоизоляцию с верхним слоем из термоплит на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF Ф/Ф и нижним – из плит на основе каменной ваты ТЕХНОРУФ, а водоизоляционный ковер выполнен из ПВХ-мембраны LOGICROOF.

Это решение сочетает ряд важных для кровли преимуществ, среди которых:

- Повышенная пожарная безопасность системы. Обеспечивается за счет применения негорючих плит из каменной ваты ТЕХНОРУФ толщиной не менее 50 мм, а также термоплит из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF Ф/Ф, кашированных с двух сторон фольгой, обладающих наилучшими среди полимерных теплоизоляционных материалов пожарными характеристиками: группа горючести (по ГОСТ 30244) – Г1 (слабогорючие).
- Снижение веса кровли. Благодаря низкому коэффициенту теплопроводности термоплит LOGICPIR PROF Ф/Ф (0,023-0,024 Вт/м·К для условий А и 0,024-0,025 Вт/м·К для условий Б) толщина и вес кровельной системы существенно ниже традиционных решений. Это позволяет снизить нагрузку на несущие конструкции без их усиления и установить дополнительное оборудование. Например, вес системы ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR при толщине нижнего теплоизоляционного слоя из плит ТЕХНОРУФ Н ПРОФ в 50 мм и верхнего теплоизоляционного слоя из плит LOGICPIR PROF Ф/Ф в 80 мм составляет около 10 кг/м².

- Быстрый монтаж. Более высокая скорость достигается за счет малого веса теплоизоляции LOGICPIR и применения плит размером 2400×1200 мм, а также использования ПВХ-мембраны, имеющей стандартную ширину рулона 2100 мм.
- III тип по интенсивности пешеходной нагрузки (самая высокая) согласно п. 5.2.9 и Приложению К – СП 17.13330.2017. Достигается благодаря высоким прочностным характеристикам термоплит LOGICPIR (прочность на сжатие – не менее 150 кПа), служащих основанием под водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны LOGICROOF. Подтвержден испытаниями в авторитетном Научно-исследовательском институте ЦНИИ-Промзданий по методике европейского исследовательского центра BDA Testing (рис. 2.2.1 и 2.2.2). Позволяет применять систему на объектах, требующих ежедневного обслуживания кровли и расположенного на ней оборудования.

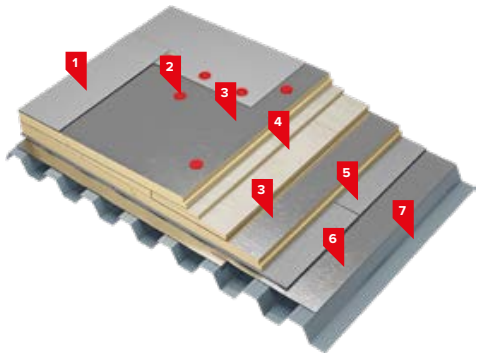
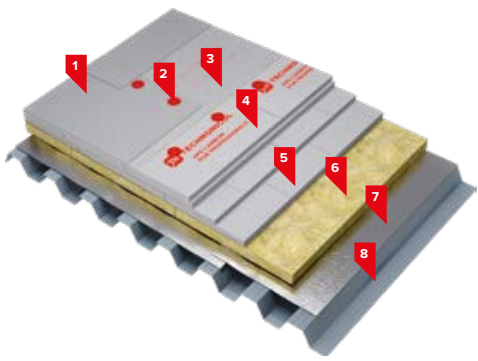
Согласно Заклчению ФГБУ ВНИИПО МЧС России система ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR имеет показатели класса пожарной опасности K0(15) и предела огнестойкости RE15. Это позволяет применять ее в зданиях и сооружениях II-IV степени огнестойкости и с любым классом конструктивной пожарной опасности (в том числе C0). Класс пожарной опасности K0(15) дополнительно подтвержден наличием добровольного пожарного сертификата соответствия.

2.2.3. Дополнительные виды кровельных систем с полимерными мембранами по основанию из профилированного настила представлены в таблице 2.2.1.

2.2.4. Технология монтажа этого типа систем подробно рассмотрена в «Технологической карте по устройству крыш с несущим основанием из профилированного листа и водоизоляционным ковром из полимерных мембран ТЕХНИКОЛЬ», с которой можно ознакомиться по ссылке:

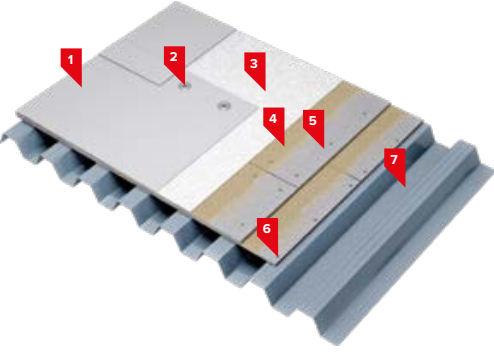
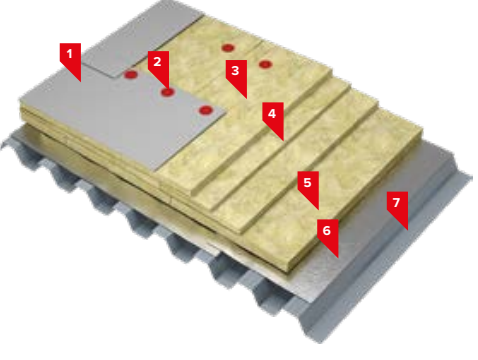
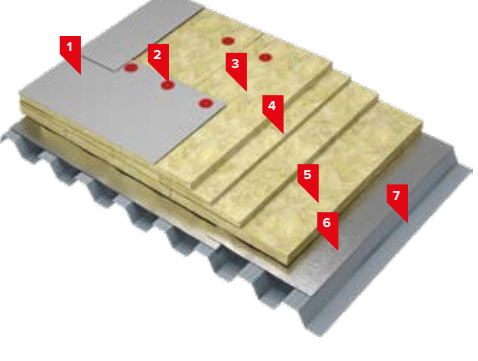


Табл. 2.2.1. Неэксплуатируемые кровельные системы с полимерными мембранами по несущему основанию из профлиста.

Основание под водоизоляционный ковер – теплоизоляционные плиты Интенсивность пешеходной нагрузки в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли» Тип III Текущие осмотры кровель (ежедневно) и обслуживание оборудования на крыше (выход на кровлю более одного раза в неделю)	ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент - Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм 3. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф 4. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE 5. Сборная стяжка – гипсоволокнистый лист влагостойкий (ГВЛВ), общей толщиной не менее 8 мм 6. Пароизоляционный слой – Паробарьер СА500 7. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 K0 (15) Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 RE 15 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 КР0 Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017 Без ограничений
	ТН-КРОВЛЯ Смарт  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм 3. Разделительный слой – стеклохолст 100 г/м² 4. Верхний слой теплоизоляции – экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF 5. Клиновидная изоляция – экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE 6. Нижний слой теплоизоляции – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 7. Пароизоляционный слой – Паробарьер СА500 8. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 K0 (15) Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 RE 15 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 КР0* Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017 До 10 000 м²**

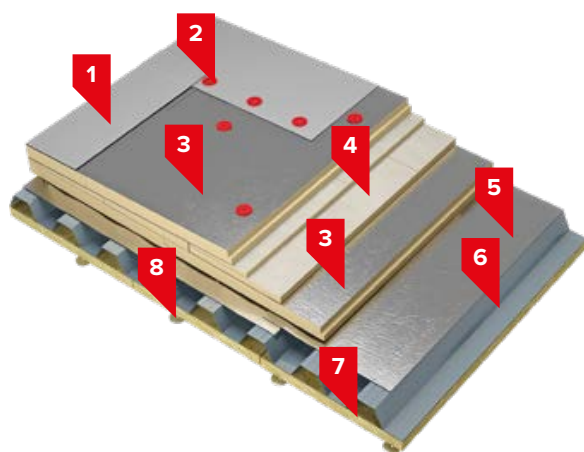
* Для достижения группы пожарной опасности кровли КР0 (по ГОСТ Р 56026-2014) для системы ТН-КРОВЛЯ Смарт необходимо использовать водоизоляционный ковер из: ELVATOP V-RP толщиной 1,5 мм, LOGICROOF V-RP, LOGICROOF V-RP ARCTIC, ECOPLAST V-RP, SINTOPLAN RT толщиной 2 мм и LOGICROOF PRO V-RP FR, LOGICROOF V-RP FR толщиной 1,2 мм. Если в качестве разделительного слоя используется противопожарная защитная мембрана ТЕХНИКОЛЬ АЛЬФА ПРОФ НГ или ТЕХНИКОЛЬ АЛЬФА ПРОФ НГ КРОВЛЯ, можно применять ПВХ-мембрану ТЕХНИКОЛЬ любой толщины.

** При соответствии системы ТН-КРОВЛЯ Смарт группе пожарной опасности КР1 (по ГОСТ Р 56026-2014) максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017 составляет не более 5 200 м².

Основание под водоизоляционный ковер – сборная стяжка		ТН-КРОВЛЯ Комби  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – Круглый тарельчатый держатель TERMOCLIP 1С и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм 3. Разделительный слой – иглопробивной термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 300 г/м² 4. Грунтовка – праймер полимерный ТЕХНОНИКОЛЬ №08 быстросохнущий 5. Сборная стяжка – плиты ХЦЛ (АЦЛ) в 2 слоя, общей толщиной не менее 20 мм 6. Крепежный элемент – Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм или Ø 5,5 мм 7. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 K0 (15) Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 RE 15 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 КПО Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017 Без ограничений
Основание под водоизоляционный ковер – теплоизоляционные плиты	ТИП I Сезонные осмотры кровель, на которых не установлено оборудование	ТН-КРОВЛЯ Классик  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм 3. Верхний слой теплоизоляции – ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА 4. Клиновидная изоляция – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ КЛИН 5. Нижний слой теплоизоляции – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 6. Пароизоляционный слой – Паробарьер СА500 7. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 K0 (15) Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 RE 15 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 КПО Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017 Без ограничений
Основание под водоизоляционный ковер – теплоизоляционные плиты	ТИП II Текущие осмотры кровель (еженедельно) и обслуживание оборудования на крыше (выход на кровлю не более одного раза в неделю)	ТН-КРОВЛЯ Классик Проф  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм 3. Верхний слой теплоизоляции – ТЕХНОРУФ В ОПТИМА 4. Клиновидная изоляция – ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА КЛИН 5. Нижний слой теплоизоляции – ТЕХНОРУФ ПРОФ 6. Пароизоляционный слой – Паробарьер СА500 7. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 K0 (15) Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 RE 15 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 КПО Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017 Без ограничений

2.3. Система с повышенной пожарной безопасностью с термоплитами LOGICPIR и огнезащитой нижнего пояса профнастила

Система ТН-КРОВЛЯ Гарант RE30



1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP
2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм
3. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Пароизоляционный слой – Паробарьер СА500
6. Несущее основание – стальной оцинкованный профилированный лист, толщиной не менее 0,7 мм
7. Огнезащитный материал из каменной ваты ТЕХНО ОЗМ, толщиной не менее 40 мм
8. Крепежный элемент – Круглый тарельчатый держатель TERMOCLIP 1С и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Тип III (текущие осмотры кровель и обслуживание оборудования на крыше более одного раза в неделю)
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (30)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КПО
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Без ограничений

2.3.1. Техническое решение, которое сочетает высокие эксплуатационные и прочностные характеристики за счет применения термоплит LOGICPIR PROF Ф/Ф в качестве теплоизоляции, а также водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны LOGICROOF с механическим методом крепления слоев к несущему основанию из профилированного листа.

2.3.2. В соответствии с Заключением ВНИИПО МЧС РФ система имеет подтвержденную уникально высокую пожарную безопасность. Благодаря применению слоя огнезащиты из каменной ваты ТЕХНО ОЗМ толщиной не менее 40 мм, закрепленного по нижнему поясу профилированных листов, система обладает повышенным классом пожарной

опасности K0(30) и пределом огнестойкости RE 30. На основании требований ФЗ ТР № 123-ФЗ это позволяет применять ее в качестве покрытий в зданиях и сооружениях с любой степенью огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности.

2.3.3. Решение наиболее актуально для применения в совмещенных крышах зданий гражданского назначения над помещениями с потенциально большим скоплением людей, например: кинотеатры, игровые площадки, физкультурно-оздоровительные комплексы и т.п., а также в производственных зданиях с повышенными требованиями к пожарной безопасности.

2.3.4. Технология устройства этой системы аналогична традиционным решениям с механическим методом крепления слоев и поэтапно рассмотрена в разделе 3 данного Руководства, а также в «Технологической карте по устройству крыш с несущим основанием из профилированного листа и водоизоляционным ковром из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ», с которой можно ознакомиться по ссылке:



2.3.5. Технология устройства огнезащитного слоя нижнего пояса профилированного листа с помощью плит каменной ваты ТЕХНО ОЗМ подробно рассмотрена в «Инструкции по монтажу систем огнезащиты из негорючей изоляции ТЕХНОНИКОЛЬ», с которой можно ознакомиться по ссылке:



2.4. Кровельные системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию

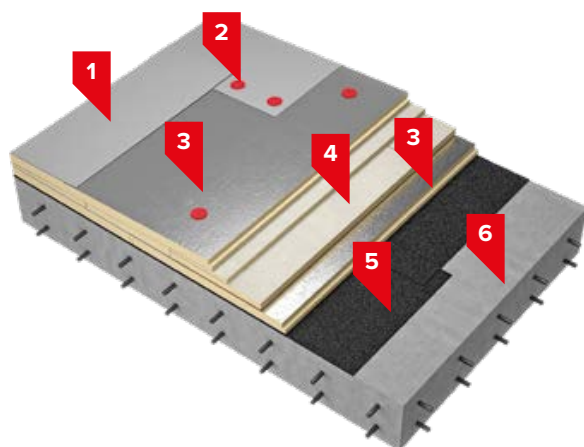
Как правило, капитальные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения строятся из сборного или монолитного железобетона. Такие конструкции отличаются высокой пожарной безопасностью, максимальной устойчивостью к высоким нагрузкам различного типа, а также долговечностью.

Ассортимент кровельных систем по бетонному основанию существенно более широкий по сравнению с решениями по другим типам оснований, таким как металл и дерево. Системы по бетону можно разделить на категории по способу крепления изоляционных слоев: механический, клеевой, балластное пригружение. Наиболее распространенные решения для устройства кровель с полимерными мембранами – системы с механическим методом крепления слоев: они доступны и относительно просты в монтаже. Однако, они имеют ряд ограничений по возможности применения. Например, в случае со сборным железобетоном толщины бетонного слоя недостаточно для требуемой глубины анкеровки крепежа, позволяющей противодействовать его отрыву при воздействии ветровых нагрузок.



2.4.1. Системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию с механическим методом крепления

Система ТН-КРОВЛЯ Оптима



1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP
2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1, Саморез остроконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм и Анкерный элемент TERMOCLIP
3. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Пароизоляционный слой – Технобарьер
6. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Тип III (текущие осмотры кровель и обслуживание оборудования на крыше более одного раза в неделю)
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	KO (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КПО
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Без ограничений

Благодаря термоплитам LOGICPIR PROF Ф/Ф в качестве теплоизоляции система ТН-КРОВЛЯ Оптима является облегченным бесстыжечным решением для устройства утепленной крыши по несущему основанию из железобетонной плиты перекрытия. Термоплиты LOGICPIR обладают высокой прочностью на сжатие – не менее 150 кПа. Поэтому их использование как основания под водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны LOGICROOF позволяет отнести систему к типу III по интенсивности пешеходной нагрузки (самая интенсивная) согласно п. 5.2.9 и Приложению К – СП 17.13330.2017. Ее допустимо применять на объектах, требующих ежедневного обслуживания кровли и расположенного на ней оборудования.

Также, за счет уникальных свойств и энергоэффективности термоплит LOGICPIR, система имеет практически вдвое меньшую толщину и массу по сравнению с традиционными решениями. Поэтому ее применение особо актуально на объектах с ограниченной несущей способностью конструкций. Благодаря этому система ТН-КРОВЛЯ Оптима может применяться как при новом строительстве, так и при реконструкции и ремонте крыш.

2.4.1. В системе ТН-КРОВЛЯ Оптима для крепления теплоизоляционных плит LOGICPIR и полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ используется телескопический крепеж TERMOCLIP 1 (рис. 2.4.2 б) в сочетании с остроконечным саморезом TERMOCLIP Ø 4,8 мм (рис. 2.4.2 в) и с анкерным элементом TERMOCLIP (рис. 2.4.2 д). При отсутствии остроконечного самореза необходимой длины допускается применение сверлоконечного самореза TERMOCLIP Ø 4,8 мм (рис. 2.4.2 г).



Рис. 2.4.1. Крепеж для фиксации в монолитное бетонное основание - Телескопический крепеж TERMOCLIP 1, Саморез остроконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм и Анкерный элемент TERMOCLIP

Особенности системы

- в случае реконструкции или ремонта старой кровли необходимо производить предварительную оценку несущей способности основания;
- механическое крепление в старое несущее основание.

Преимущества системы

- малый дополнительный вес для несущих конструкций;
- низкая вытаскиваемость — система выдерживает регулярное передвижение людей по кровле при обслуживании оборудования и чистке снега без потери прочности теплоизоляционного материала;
- монтаж круглый год — теплоизоляционный материал LOGICPIR не боится влаги.

2.4.2. Для обеспечения требуемой прочности крепежа на вырыв из бетонного основания необходима глубина анкеровки не менее 40 мм.

При капитальном ремонте и реконструкции крыши состояние и несущая способность основания должны быть достаточными, чтобы выдержать нагрузки от кровельного пирога и механического крепления. Для подтверждения следует провести предварительные испытания крепежа на вырыв из основания (рис. 2.4.3 и 2.4.4).

2.4.3. Общая технология производства работ и монтажа кровельного пирога будет не сильно отличаться от обычного порядка устройства системы с механической фиксацией полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ.

2.4.4. Согласно заключению ФГБУ ВНИИПО МЧС России, кровельная конструкция имеет класс пожарной опасности К0 (45) и в зависимости от параметров железобетонной плиты предел огнестойкости REI 30 — REI 120. Это позволяет применять систему в качестве покрытий в зданиях и сооружениях любой степени огнестойкости и с любым классом конструктивной пожарной опасности.

2.4.5. Не рассмотренные здесь кровельные системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию и механическим методом крепления слоев представлены в таблице 2.4.1.

2.4.6. Технология монтажа данного типа систем подробно рассмотрена в «Технологической карте по устройству крыш с несущим железобетонным основанием, механическим способом крепления теплоизоляции и водоизоляционного ковра из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ», с которой можно ознакомиться по ссылке:

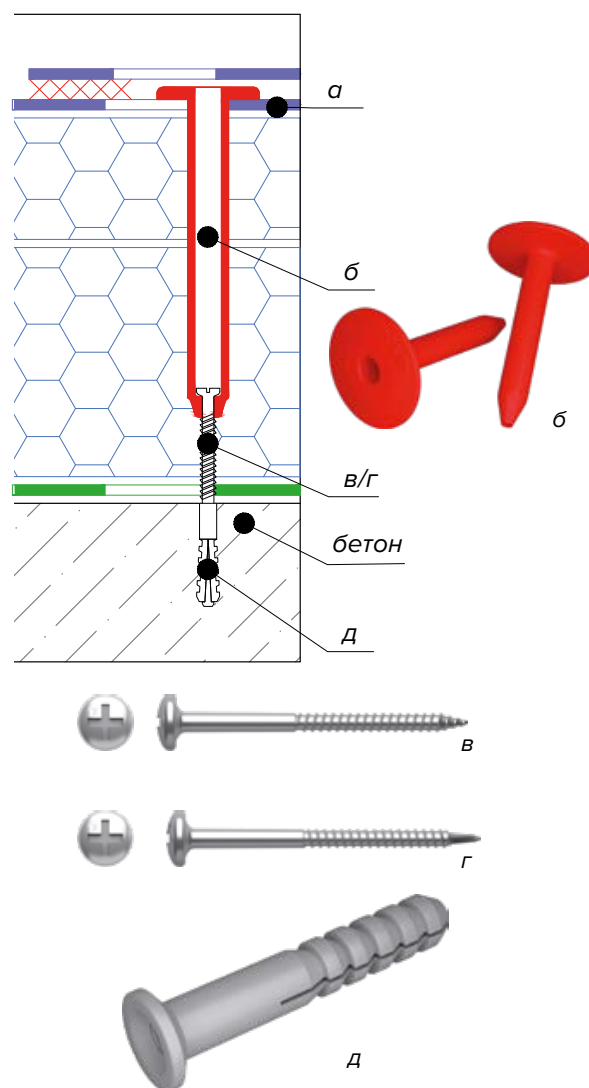


Рис. 2.4.2. Система механического крепления TERMOCIP: а — общий вид смонтированного крепежа в бетонное основание, б — телескопический крепеж TERMOCIP 1, в — саморез остроконечный TERMOCIP Ø 4,8 мм, г — саморез сверлоконечный TERMOCIP Ø 4,8 мм, д — анкерный элемент TERMOCIP Ø 8 мм.

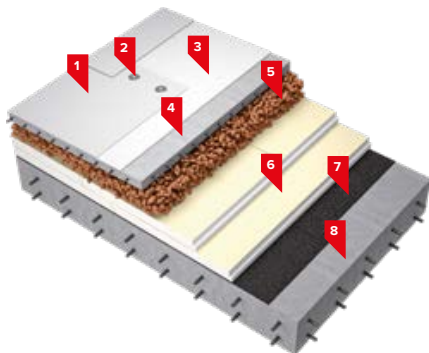
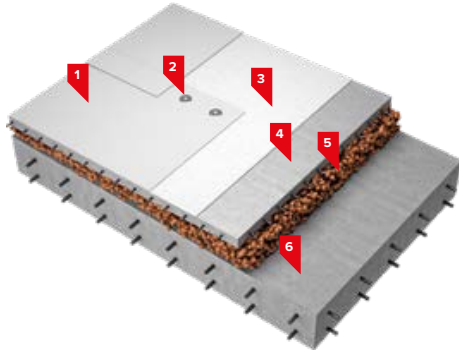


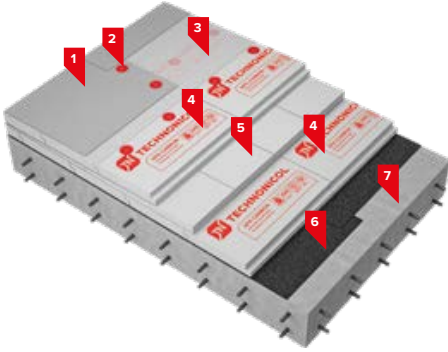
Рис. 2.4.3. Старая рулонная кровля до ремонта.



Рис. 2.4.4. Вид кровли после ремонта с применением ПВХ-мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ и доутеплением термо-плитами LOGICPIR PROF.

Табл. 2.4.1. Неэксплуатируемые кровельные системы с полимерными мембранами по железобетонному несущему основанию с механическим методом крепления.

Основание под водоизоляционный ковер – монолитная железобетонная стяжка		
ТН-КРОВЛЯ Монолит Оптима  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – круглый тарельчатый держатель TERMOCLIP 1C и кровельные саморезы TERMOCLIP Ø4,8 мм в сочетании с анкерным элементом TERMOCLIP 3. Разделительный слой – термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 300 г/м² 4. Монолитная стяжка – армированная цементно-песчаная стяжка, толщиной не менее 40 мм 5. Засыпной материал – уклонообразующий слой из керамзитового гравия 6. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF CX/CX 7. Пароизоляционный слой – Технобарьер 8. Несущее основание – железобетон	ТН-КРОВЛЯ Лайт ПМ  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – круглый тарельчатый держатель TERMOCLIP 1C и кровельные саморезы TERMOCLIP Ø4,8 мм в сочетании с анкерным элементом TERMOCLIP 3. Разделительный слой – Геотекстиль иглопробивной термофиксированный ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ КРОВЛЯ 300 4. Монолитная стяжка – армированная цементно-песчаная стяжка, толщиной не менее 40 мм 5. Засыпной материал – уклонообразующий слой из керамзитового гравия 6. Несущее основание – железобетон	
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли» Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Не нормируется K0 (45) RE 30 – RE 120 КПО Без ограничений	

Основание под водоизоляционный ковер – теплоизоляционные плиты		
Интенсивность пешеходной нагрузки в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»		
Тип I Сезонные осмотры кровель, на которых не установлено оборудование	Тип II Текущие осмотры кровель (еженедельно) и обслуживание оборудования на крыше (выход на кровлю не более одного раза в неделю)	Тип III Текущие осмотры кровель (еженедельно) и обслуживание оборудования на крыше (выход на кровлю более одного раза в неделю)
ТН-КРОВЛЯ Проф  1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1, Саморез остроконечный TERMOCLIP Ø 4.8 мм и Анкерный элемент TERMOCLIP 3. Разделительный слой – стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ 100 г/м² 4. Верхний и нижний слой теплоизоляции – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 5. Клиновидная изоляция – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE 6. Пароизоляционный слой – Технобарьер 7. Несущее основание – железобетон	1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-RP 2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1, Саморез остроконечный TERMOCLIP Ø 4.8 мм и Анкерный элемент TERMOCLIP 3. Разделительный слой – стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ 100 г/м² 4. Верхний и нижний слой теплоизоляции – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 5. Клиновидная изоляция – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE 6. Пароизоляционный слой – Технобарьер 7. Несущее основание – железобетон	Не нормируется K0 (45) RE 30 – RE 120 КП1 До 5 200 м²
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли» Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94 Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014 Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017		

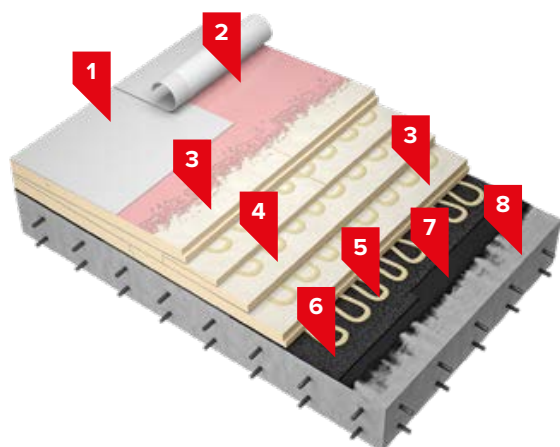
2.4.2. Системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию с клеевым методом крепления

Клеевая кровельная система ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR уникальное решение на отечественном рынке, которое позволяет выполнять устройство кровли даже на тех объектах, где невозможно применение традиционных систем с механическим методом крепления. Совместно с институтом ЦНИИПромзданий были проведены исследования, направленные на оценку влияния механического крепления на техническое состояние железобетонных ребристых плит перекрытия. Результаты показали, что из-за недостаточной толщины бетонного слоя у ребристых плит (в среднем составляет 30 мм) применение систем с механическим креплением приводит к локальному разрушению основания. В конечном итоге это может повлечь снижение несущей способности перекрытия, что особенно важно на объектах ремонта и реконструкции, где оно изначально имеет ограниченный ресурс. Также ограниченная толщина бетонного слоя у ребристых плит не позволяет добиться требуемого показателя прочности крепежа на вырыв и не позволяет обеспечить устойчивость кровли к ветровым нагрузкам.

Кроме того, в системе применены теплоплиты LOGICPIR PROF CXM/CXM, имеющие сверху и снизу обкладки из минерализованного стеклохолста. За счет низкого коэффициента теплопроводности (0,025 Вт/м·К для условий А и 0,028 Вт/м·К для условий Б) они позволяют уменьшить толщину и массу кровельного пирога и тем самым снизить нагрузку на несущие конструкции.

На основании требований п. 4.7 – СП 17.13330.2017 «Кровли» на высотных зданиях более 75 м, из-за возникающих на них высоких ветровых нагрузок, рекомендуется применение клеевых кровельных систем со сплошной приклейкой водоизоляционного ковра и последующей склейкой нижележащих слоев как между собой, так и с несущим основанием. Система ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR идеально для этого подходит.

Система ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR



1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR FB
2. Клеевой слой – клей контактный LOGICROOF Bond
3. Верхний и нижний слой теплоизоляции – теплоплиты LOGICPIR PROF CXM/CXM
4. Клиновидная изоляция – теплоплиты клиновидные LOGICPIR CXM/CXM SLOPE
5. Клеевой слой – клей-пена LOGICPIR
6. Пароизоляционный слой – Технобарьер
7. Грунтовка – праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01
8. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Тип III (текущие осмотры кровель и обслуживание оборудования на крыше более одного раза в неделю)
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	KO (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КПО
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	До 6 500 м²

Область применения

Система с клеевым методом крепления слоев наиболее востребована при реконструкции и ремонте существующих кровель. Основная проблема старых крыш, выполненных в те времена, когда еще не было технологии механической фиксации, специфичное основание, как правило из сборных железобетонных изделий, не пригодны для установки в них крепежных элементов. Чаще всего это ребристые или пустотные бетонные плиты с толщиной полки не более 30 мм. На старых кровлях зданий данного типа как правило, с учетом длительного срока эксплуатации, образуется большое

количество дополнительных слоев рулонной гидроизоляции, которая наносилась в процессе текущего ремонта кровли для восстановления ее герметичности. В такого рода кровлях одно из самых оптимальных решений для проведения текущего или капитального ремонта — применение клеевой системы ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR. Пример такой кровли представлен на рис. 2.4.5 и 2.4.6 до и после ремонта, соответственно.

Также клеевая система рекомендуется для устройства кровель в случае воздействия высоких ветровых нагрузок, в том числе на зданиях высотой более 75 м.



Рис. 2.4.5. Старая рулонная кровля до ремонта.



Рис. 2.4.6. Вид кровли после ремонта с применением клеевой системы из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ с доутеплением облегченными термоплитами LOGICPIR PROF.



Описание системы

2.4.7. В клеевой системе применяется мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ со специальной флисовой подложкой, которая не только обеспечивает защитное разделение между старой и новой кровлей, но и надежную сплошную фиксацию материала при помощи клеевого состава LOGICROOF Bond. Рулоны мембраны имеют полосу сбоку без флиса для возможности сварки полотнищ при помощи горячего воздуха. Торцевые нахлесты перед сваркой очищаются от флиса механически либо

при помощи очистителя ТЕХНОНИКОЛЬ или свариваются между собой сборной полосой из стандартной ПВХ-мембраны без флисовой подложки.

Стандартная марка ПВХ-мембраны для клеевой системы – LOGICROOF V-GR FB (от англ. fleeceback) с флисовой подложкой, армированная стеклохолстом, за счет чего обеспечивается ее высокая устойчивость к проколам и повреждениям.

2.4.8. Клеевые системы применяются как при капитальном ремонте кровли с демонтажем старых изоляционных слоев вплоть до несущего основания, так и при текущем ремонте существующей кровли. Они бывают как с доутеплением (на старый водоизоляционный ковер или подходящие под укладку нижележащие слои приклеивается теплоизоляционный слой, а на него — новый водоизоляционный ковер), так и без доутепления, (кровельный материал укладывается непосредственно на существующую кровлю). Во втором случае основание под укладку нового водоизоляционного ковра должно соответствовать требованиям по влажности, ровности и уклону, приведенным в табл. 5.1 — СП 71.13330.2017 и табл. 5.3.1 данного Руководства.

Для устройства водоизоляционного ковра и теплоизоляционного слоя применяются специальные клеевые составы: LOGICROOF Bond или зимняя версия LOGICROOF Bond Arctic, поставляемые в канистрах объемом 5/10 л (рис. 2.4.7 а, б), и клей-пена LOGICPIR, поставляемая в баллонах объемом 1000 мл (рис. 2.4.7 в).



Рис. 2.4.7. Комплектующие для клеевой системы.

ВАЖНО! Эти клеевые составы нельзя использовать для крепления к альтернативным типам теплоизоляции, в том числе к каменной вате, XPS, а также PIR с иными типами кашировки или без нее. Также не допускается применять для приклейки ПВХ-мембраны без флиса.

Преимущества системы

- Высокое сопротивление ветровым нагрузкам актуально для высотных объектов, расположенных на открытой местности (берег моря, поле и прочее) и высотных здания более 75 м;
- Сохранение целостности несущего основания;
- Локализация возможных протечек — при механическом повреждении кровельного материала вода не распространяется под его поверхность;
- Малый дополнительный вес на несущие конструкции за счет применения термоплит LOGICPIR PROF.

Особенности системы

- строгие требования к подготовке поверхности: слабые фрагменты основания, такие как воздушные, водяные и разорванные полости, а также волны и неровности, должны быть удалены, поверхность необходимо очистить от загрязнений, воды и мусора;
- погодные ограничения: монтаж системы возможно производить при температуре от -15 °С до +30 °С;
- недопущение попадания влаги при выполнении монтажа системы, чтобы избежать ухудшения адгезии между слоями.

2.4.9. В качестве теплоизоляционного слоя в клеевых системах используются термоплиты LOGICPIR PROF CXM/CXM, кашированные минерализованным стеклохолстом. Они приклеиваются к различным типам оснований, а также друг к другу при помощи клей-пены LOGICPIR. Пена имеет высокую адгезию к рулонным гидроизоляционным материалам различного вида, бетону, металлу, дереву и прочим типам оснований. Высота пены позволяет скомпенсировать перепады высот на старом основании до 30 мм. Клей-пена наносится полосами на теплоизоляционную плиту LOGICPIR PROF CXM/CXM или непосредственно на основание под укладку. Оптимальное расстояние между полосами составляет 250-300 мм. Укладка плит LOGICPIR может производиться, в зависимости от погодных условий примерно через 2-3 минуты после нанесения клей-пены, когда закончится процесс ее поднятия и стабилизации (рис. 2.4.8).



Рис. 2.4.8. Приклеивание плит LOGICPIR на клей-пену LOGICPIR.

2.4.10. Приклейка мембраны к основанию или теплоизоляции должна осуществляться специальным клеевым составом LOGICROOF Bond. При доутеплении кровли приклеивание мембраны можно начинать через 3–5 часов после приклеивания утеплителя, когда пена наберет начальную прочность. Клей наносится на основание тонким слоем, при этом мембрана с флисом постепенно закатывается на покрытую клеем поверхность (рис. 2.4.9-2.4.11).

ВАЖНО!. Перед началом работ по устройству клеевой кровли обязательно следует провести серию испытаний для определения адгезии водоизоляционного ковра с основанием под кровлю и между слоями, которая в соответствии с требованиями п. 5.1.16 – СП 17.13330.2017 должна быть не менее 0,05 МПа.

Текущий ремонт существующей кровли с устройством ПВХ-мембраны клеевым методом



Рис. 2.4.9. Подготовка существующей кровли в качестве основания под приклейку: очистка, обеспыливание, праймирование, просушивание.



Рис. 2.4.10. Процесс нанесения клея на основание под приклейку ПВХ-мембраны LOGICROOF V-GR FB с флисовой подложкой.



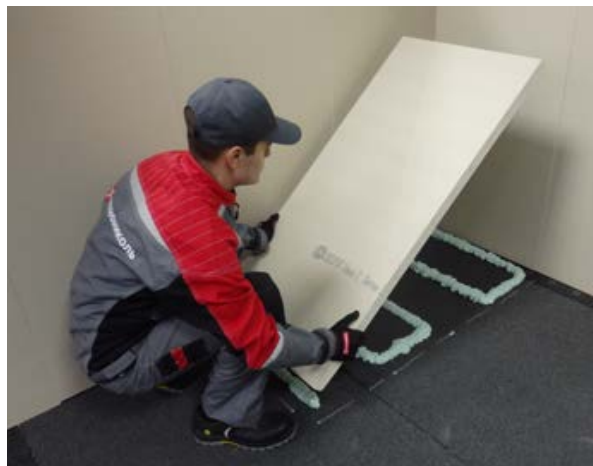
Рис. 2.4.11. Сварка полотен ПВХ-мембраны горячим воздухом после ее сплошной приклейки к существующему основанию.

Технология устройства клеевой системы с ПВХ-мембраной LOGICROOF V-GR FB и термоплитой LOGICPIR PROF CXM/CXM

2.4.11. После подготовки в соответствии с п. 2.4.8 данного Руководства основания под укладку необходимо нанести на него клей-пену LOGICPIR для приклейки теплоизоляционного слоя. Также возможно нанесение клеевого состава непосредственно на термоплиту LOGICPIR PROF CXM/CXM. Оптимальное расстояние между полосами – 250-300 мм, на кровлях с большим уклоном (более 10%) – не более 200 мм. Если на основании много неровностей шаг нанесения может быть уменьшен до 100-150 мм.

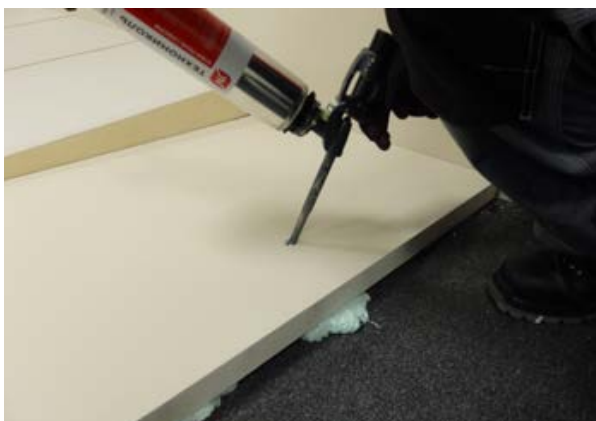


2.4.12. После нанесения клей-пены LOGICPIR на основание монтаж плит можно начинать через 2-3 мин (при температуре окружающей среды +20°C). В течение этого времени происходит первичная полимеризация клей-пены LOGICPIR, которая характеризуется появлением пленки на поверхности. Время первичной полимеризации зависит от условий окружающей среды.



2.4.13. Оптимальный расход клей-пены LOGICPIR – 1 баллон (1000 мл) на 7-8 м². Расход клеевого состава может изменяться в зависимости от ровности основания.

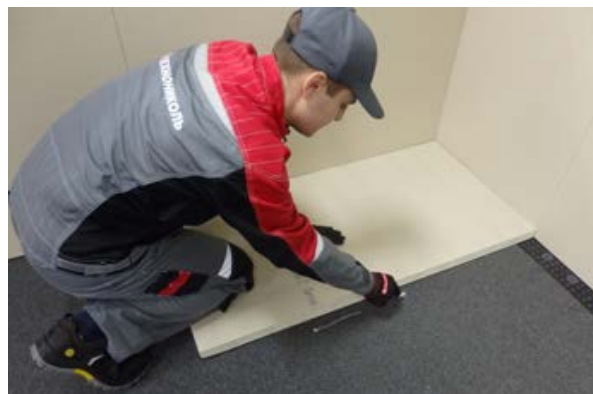
Ровность основания должна соответствовать требованиям табл. 5.1 – СП 71.13330.2017 и табл. 5.3.1 данного Руководства. В случае отклонения от требований неровности необходимо компенсировать, заполнив их клей-пеней LOGICPIR с предварительной перфорацией термоплиты LOGICPIR PROF CXM/CXM. Наличие больших неровностей основания приводит к существенному увеличению расхода клей-пены.



2.4.14. Если неровности основания превышают 30 мм, рекомендуется вклеить в эти области опорные бруски, вырезанные из термоплит LOGICPIR PROF CXM/CXM. Форма бруска подбирается исходя из геометрических размеров неровности, фиксация производится на клей-пену LOGICPIR.

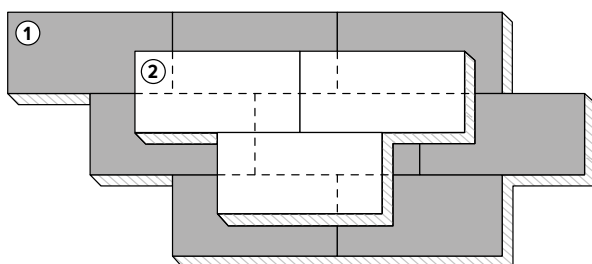


2.4.15. В случае устройства клеевых систем без теплоизоляционного слоя неровности основания более 30 мм могут привести к образованию застойных зон на кровле и нарушению организованного водостока, так как новый водоизоляционный слой из ПВХ-мембраны дублирует рельеф основания.



2.4.16. Теплоизоляционные плиты одного слоя укладываются легким прижимом со смещением на половину длины элемента в соседних рядах. Следует обеспечивать ровность верхней плоскости теплоизоляционного слоя.

2.4.17. При устройстве теплоизоляционного слоя из двух и более слоев швы между плитами следует располагать вразбежку, обеспечивая плотное прилегание элементов. Стыки верхнего слоя теплоизоляционных плит необходимо размещать со смещением не менее 200 мм относительно стыков нижнего.



Смещение плит верхнего и нижнего слоев при укладке. 1 – нижний слой плит; 2 – верхний слой плит.

2.4.18. На 40-60 минут после приклейки термоплит LOGICPIR PROF CXM/CXM рекомендуется осуществить их дополнительный пригруз.



2.4.19. Большие зазоры между швами термоплит LOGICPIR PROF CXM/CXM требуется заполнять аналогичным теплоизоляционным материалом или клей-пенной LOGICPIR с последующей подрезкой излишков. Необходимость в заполнении швов при стыковке термоплит LOGICPIR PROF CXM/CXM возникает:

- при укладке в один слой термоплит LOGICPIR толщиной до 50 мм включительно и при ширине зазоров более 5 мм;
- при укладке в один слой термоплит LOGICPIR толщиной более 50 мм и при ширине зазоров в рядах более 10 мм;
- при укладке в два и более слоя термоплит LOGICPIR любой толщины и при ширине зазора в рядах более 15 мм.



1.



2.

2.4.20. Прежде чем приступать к монтажу каждого последующего слоя теплоизоляции, необходимо выждать 3-5 часов (в зависимости от условий окружающей среды), чтобы клей-пена LOGICPIR набрала начальную прочность. При перерывах в монтаже термоплиты LOGICPIR PROF CXM/CXM необходимо защищать от возможных осадков при помощи, например, полиэтиленовой пленки или баннерной ткани.

2.4.21. Для устройства основного водоизоляционного ковра применяется ПВХ-мембрана с флисовой подложкой LOGICROOF V-GR FB. Примыкания к парапету, зенитным фонарям и другим вертикальным конструкциям здания на крыше выполняются с использованием полимерной мембраны, армированной полиэстеровой сеткой, например, LOGICROOF V-RP. Для устройства примыканий к стойкам под оборудование, трубам малого и большого диаметра, антеннам, мачтам и другим элементам, которые насквозь проходят кровельное покрытие, применяется неармированная полимерная мембрана LOGICROOF V-SR.

ВАЖНО! Запрещается приклеивать полимерные мембраны без флисовой подложки при устройстве гидроизоляционного слоя на основной площади кровли!

2.4.22. В системах с теплоизоляционным слоем из термоплит LOGICPIR PROF CXM/CXM ПВХ-мембрану LOGICROOF V-GR FB приклеивают через 3-5 часов (при температуре окружающей среды +20°C) после укладки теплоизоляционного слоя.

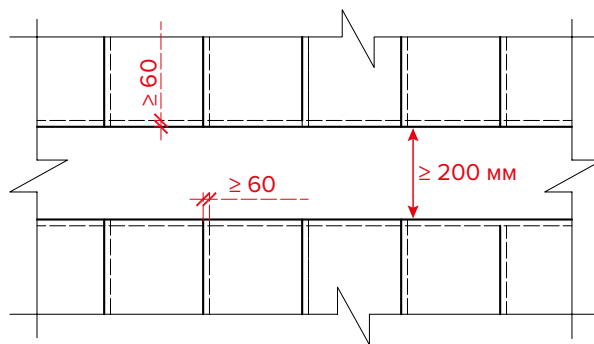
Время набора достаточной прочности для перемещения по теплоизоляционному слою зависит от условий окружающей среды.

2.4.23. Запрещается приклеивка полимерной мембраны на влажное/замоченное основание, так как это может спровоцировать потерю прочности сцепления (адгезии) с основанием в процессе эксплуатации кровли.

2.4.24. Монтаж водоизоляционного ковра клеевым методом следует начинать с повышенных участков кровли. Такой порядок позволяет защитить смонтированные слои кровельной системы от затекания воды в случае осадков.

2.4.25. В процессе монтажа клеевой кровельной системы необходимо обеспечить боковой и торцевой нахлест рулонов полимерной мембраны на величину свободного от флиса края (не менее 60 мм). Стыки рулонов ПВХ-мембраны с флисовой подложкой LOGICROOF V-GR FB могут соединяться:

- встык, с последующей сваркой краев полотен между собой сборной полосой из ПВХ-мембраны без флисовой подложки (например, LOGICROOF V-RP) шириной не менее 200 мм (см. п. 2.4.39);
- внахлест, с предварительной очисткой краев ПВХ-мембраны от флиса на величину формируемого нахлеста (не менее 60 мм) (см. п. 2.4.40).

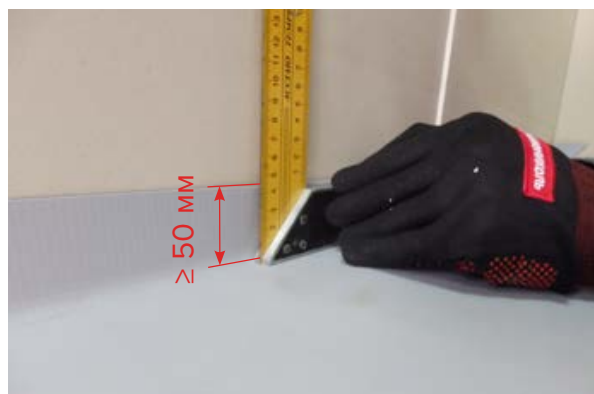


Варианты раскладки рулонов полимерных мембран.



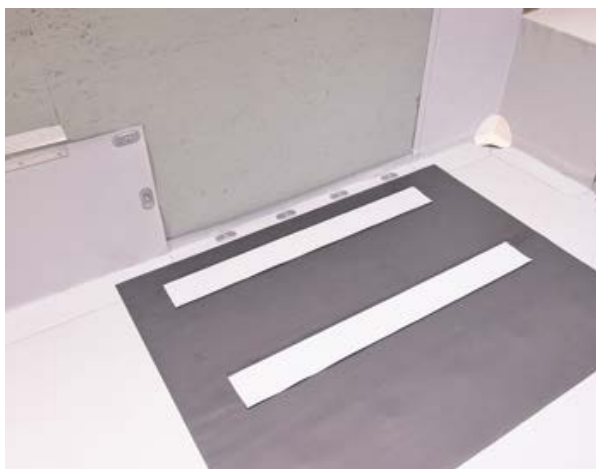
Минимальный нахлест полотен ПВХ-мембраны в зоне сварки.

2.4.26. В зоне выполнения примыканий к вертикальным частям кровли необходимо предусмотреть заведение основного водоизоляционного ковра на вертикальную часть на высоту не менее 50 мм с целью последующего механического крепления с применением прижимной рейки.



Заведение гидроизоляционного слоя с горизонтальной на вертикальную часть кровли при устройстве примыкания.

2.4.27. Примыкание полимерной мембраны к парапету рекомендуется выполнять с устройством «скрытого кармана». Необходимо использовать ПВХ-мембрану, армированную полиэстеровой сеткой, например, LOGICROOF V-RP. Подробнее см. раздел 5.5.3 данного Руководства.



Выполнение примыкания к парапету с применением полимерной мембраны, армированной полиэстеровой сеткой с устройством «скрытого кармана».

2.4.28. Оптимальный расход клея LOGICROOF Bond/Bond Arctic при приклейке на теплоизоляционный слой из термоплит LOGICPIR PROF CXM/ CXM составляет 0,25 л/м². В кровельных системах, где клеевой состав наносится непосредственно на существующую кровлю, бетонное основание, основание из ЦСП и т.п., расход может увеличиваться вплоть до 0,6 л/м², в зависимости от состояния основания.

2.4.29. При приклеивании полимерной мембраны с помощью клея LOGICROOF Bond/Bond Arctic, состав наносят на поверхность вручную при помощи валика. Оптимальная площадь захватки для нанесения клеевого состава составляет 6-8 м².

2.4.30. Необходимо исключить попадание клеевого состава в зону сварного шва. Для дополнительной защиты нахлестов рекомендуется заклеить свободный край полотна с помощью малярного скотча.



Защита зоны сварного шва от попадания клеевого состава.

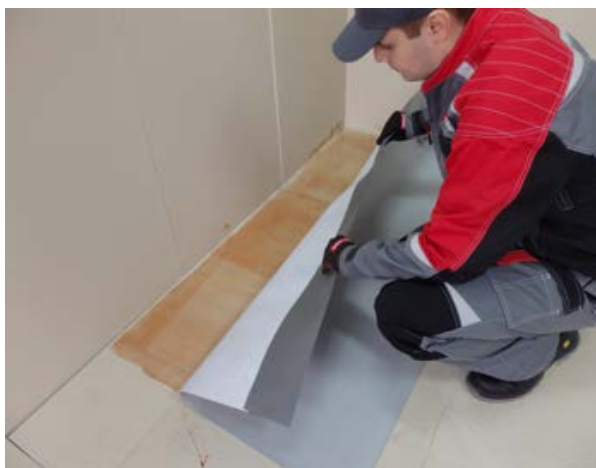
ВАЖНО! При случайном попадании клеевого состава в зону сварного шва необходимо выполнить очистку полимерной мембраны очистителем для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.

2.4.31. Для удобства приклеивания полимерной мембраны в области заведения основного водоизоляционного ковра на парапетную часть кровли, рекомендуется производить поэтапную приклейку. Необходимо разместить рулон вдоль парапета с заведением не менее чем на 50 мм на вертикальную часть кровли (см. п. 2.4.26). Далее, произвести предварительную разметку области для нанесения клеевого состава и отогнуть полимерную мембрану до середины полотна вдоль длинной стороны рулона.



2.4.32. Нанести клеевой состав и приклеить мембрану. После нанесения клея LOGICROOF Bond/ Bond Arctic необходимо дождаться его первичной полимеризации до состояния «на отлип» (приложенный палец должен прилипать к образовавшейся полимерной пленке) и осуществить приклейку полимерной мембраны. В противном случае клеевой состав полностью впитается в ее флисовую подложку, что приведет к снижению прочности сцепления (адгезии) с основанием.





2.4.33. После приклеивания первой половины рулона полимерной мембраны смонтировать остальной материал аналогичным способом (см. п. 2.4.28-2.4.30, 2.4.32).

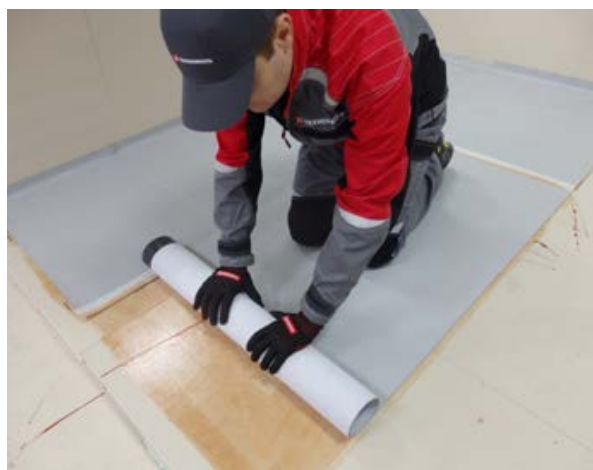
2.4.34. В процессе укладки необходимо прикатывать полимерную мембрану к основанию с помощью прикаточного ролика. Прикатка осуществляется сразу после укладки полимерной мембраны на основание с нанесенным клеевым составом. Особое внимание необходимо уделить областям формирования границ водораздела и стыков основания.



2.4.35. На основной площади кровли клеевой состав рекомендуется наносить на всю ширину рулона захватками по 6-8 м². После первичной полимеризации нанесенного на основание клеевого состава (см. п. 2.4.32) осуществляется приклейка полимерной мембраны путем раскатывания рулона.

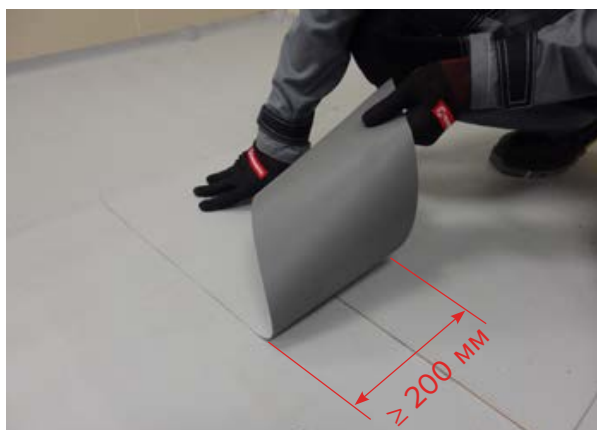
2.4.36. Чтобы рулоны не смещались в процессе монтажа, рекомендуется производить приклейку полотна от центра к краям.

2.4.37. Предварительно необходимо раскатать рулон полимерной мембраны по основанию, спозиционировать его по отношению к соседним и обеспечить необходимые нахлесты полотен. Далее – скатать полотно к середине, нанести клеевой состав на основание и приклеить мембрану. Приклейку второй половины рулона производить аналогичным способом.



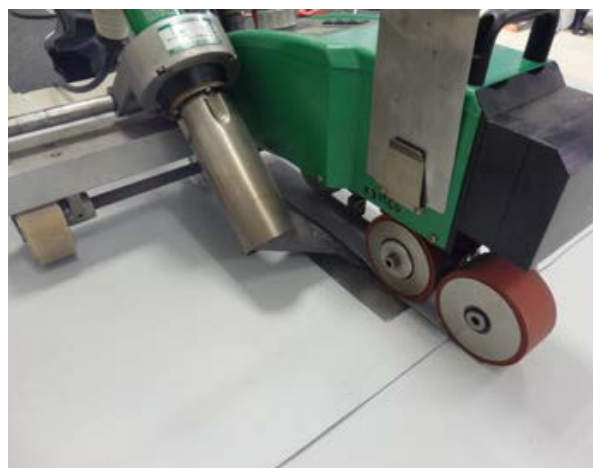
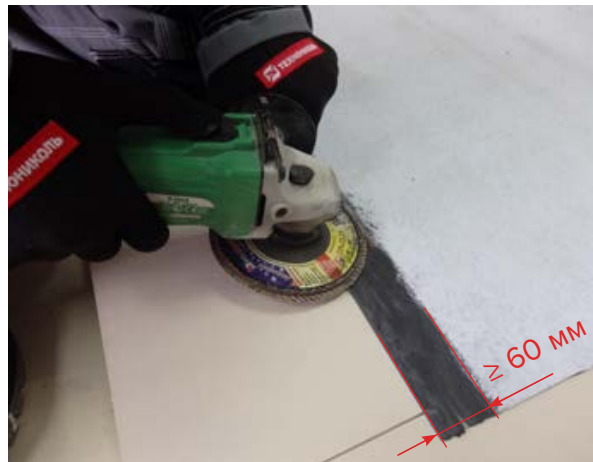
2.4.38. После приклейки полотен полимерной мембраны к основанию допускается производить сварку швов с помощью автоматического сварочного оборудования не ранее, чем через 4 часа (при температуре окружающей среды $+20^{\circ}\text{C}$). Время набора достаточной прочности сцепления (адгезии) для выполнения сварочных работ зависит от условий окружающей среды.

2.4.39. При отсутствии на торцах рулона полимерной мембраны края без флиса рекомендуется укладывать полотна встык, с последующей установкой поверх стыка бандажной полосы шириной не менее 200 мм из армированной ПВХ-мембраны без флисовой подложки, например, LOGICROOF V-RP.



Применение бандажной полосы из армированной полимерной мембраны для стыковки полотен ПВХ-мембраны с флисовой подложкой на горизонте.

2.4.40. В случае сварки торцевых стыков полотен ПВХ-мембраны LOGICROOF V-GR FB с флисовой подложкой внахлест необходимо очистить её края на ширину формируемого нахлеста (не менее 60 мм). Для этого рекомендуется использовать шлифовальную машину и зачистной диск.



2.4.41. Особое внимание необходимо уделить креплению основного водоизоляционного ковра по периметру крыши (см. 2.4.26). Отсутствие механического крепления, использование некачественной комплектации, а также крепежных элементов может привести к снижению срока службы кровельной системы в целом.

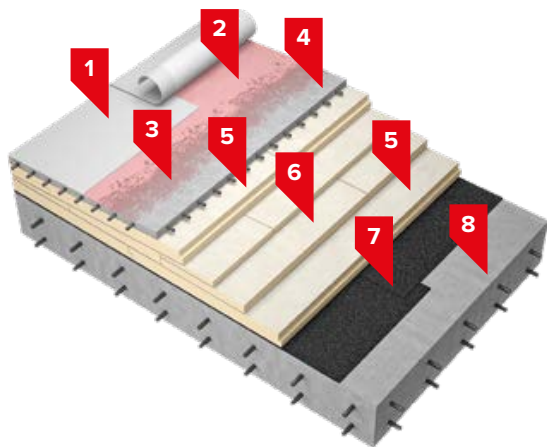
Более подробно технология устройства клеевых систем рассмотрена в «Инструкции по монтажу клеевых систем с применением полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ» по ссылке:



2.4.3. Неэксплуатируемые кровельные системы с полимерными мембранами по железобетонному несущему основанию с клеевым методом крепления к монолитной стяжке

Основание под водоизоляционный ковер – монолитная железобетонная стяжка

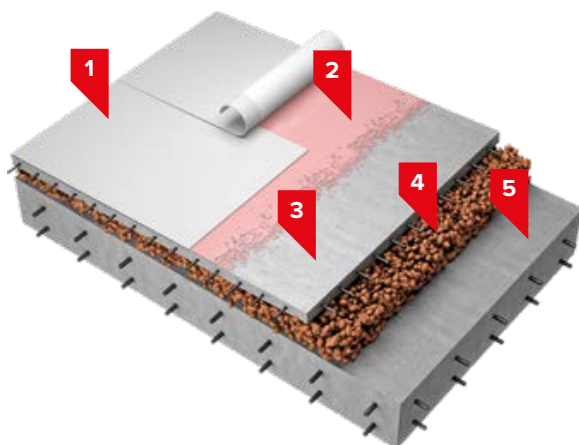
ТН-КРОВЛЯ Монолит PIR



1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR FB
2. Клеевой слой – клей контактный LOGICROOF Bond
3. Грунтовка – праймер полимерный ТЕХНОНИКОЛЬ №08 быстросохнущий
4. Монолитная стяжка – армированная цементно-песчаная стяжка, толщиной не менее 40 мм
5. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF CX/CX
6. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
7. Пароизоляционный слой – Технобарьер
8. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КПО
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	до 10 000 м²

ТН-КРОВЛЯ Эксперт



1. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR FB
2. Клеевой слой – клей контактный LOGICROOF Bond
3. Монолитная стяжка – армированная цементно-песчаная стяжка, толщиной не менее 40 мм
4. Засыпной материал – уклонообразующий слой из керамзитового гравия
5. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	КПО
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	до 10 000 м²

2.5. Балластные системы с полимерными мембранами по железобетонному основанию

Балластные системы подразумевают свободную укладку слоев и применяются как при устройстве новых кровель, так и реконструкции старых, в том числе с дополнительным утеплением.

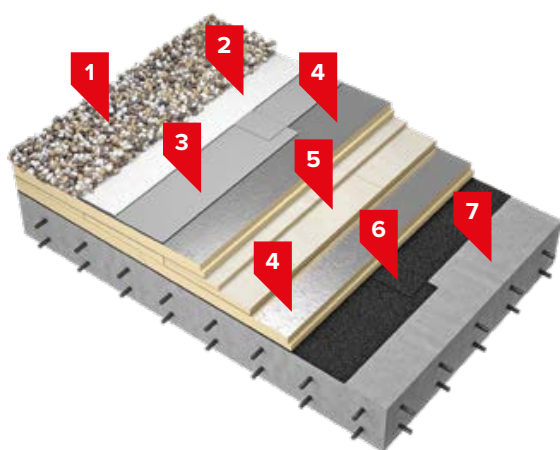
В зависимости от назначения балластные кровли подразделяются на эксплуатируемые и неэксплуатируемые. Эксплуатируемые, в свою очередь, делятся на кровли под пешеходную и транспортную нагрузку, а также озелененные. По расположению утеплителя относительно водоизоляционного ковра балластные кровли делятся на традиционные (водоизоляционный ковер над утеплителем) и инверсионные (водоизоляционный ковер под утеплителем). Здесь рассматриваются только традиционные балластные кровельные системы.

Применение балластных систем позволяет уменьшить количество сварных швов за счет

применения по всему горизонту рулонов максимальной ширины, благодаря чему, также, увеличивается скорость монтажа. Наличие в кровельном пироге финишного защитного слоя позволяет замедлить процесс старения изоляционных материалов за счет снижения воздействия УФ-излучения и атмосферных осадков. Однако системы такого типа имеют ограничения по углу наклона кровли: в соответствии с таблицей 4.1 – СП 17.13330.2017 «Кровли» он должен составлять не более 3%. Помимо этого, балластные системы предъявляют повышенные требования к несущей способности основания, а также являются мало-ремонтпригодными, так как изоляционные слои находятся под защитным слоем, который при необходимости крайне трудно демонтировать.

2.5.1. Балластные неэксплуатируемые системы с ПВХ-мембраной LOGICROOF

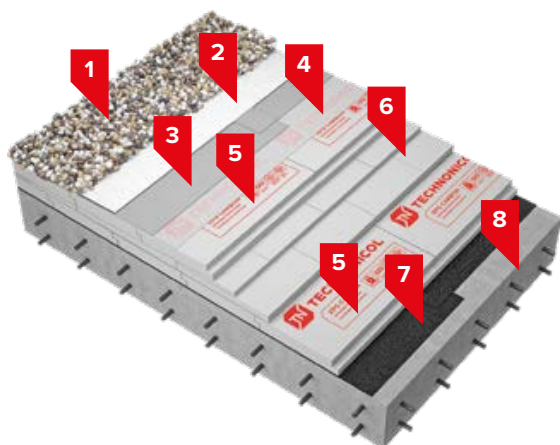
ТН-КРОВЛЯ Балласт PIR



1. Балластный слой – балласт, фракцией 20-40 мм
2. Разделительный слой – Геотекстиль иглопробивной термофиксированный ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ КРОВЛЯ 300
3. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR
4. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
5. Клиновидная теплоизоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
6. Пароизоляционный слой – Технобарьер
7. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	Не нормируется
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Не нормируется

ТН-КРОВЛЯ Балласт



1. Балластный слой – балласт, фракцией 20-40 мм
2. Разделительный слой – Геотекстиль иглопробивной термофиксированный ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ КРОВЛЯ 300
3. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR
4. Разделительный слой – стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ 100 г/м²
5. Верхний и нижний слой теплоизоляции – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF
6. Клиновидная изоляция – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE
7. Пароизоляционный слой – Технобарьер
8. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	KO (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	Не нормируется
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Не нормируется

2.5.1. Балластные системы со свободной укладкой слоев применяются для кровель с парапетами со всех сторон и уклоном несущего основания не более 3%.

2.5.2. В балластных кровельных системах рекомендуется использовать кровельную ПВХ-мембрану LOGICROOF V-GR, армированную стеклохолстом. Она имеет повышенную устойчивость к проколам, что крайне важно с учетом малой ремонтопригодности систем этого типа.

Также в таких системах возможно применение неармированных ПВХ-мембран для инженерной гидроизоляции LOGICBASE и ECOBASE. При этом наличие УФ-стабилизации мембран не имеет значения, так как они защищены сплошным слоем балласта.

2.5.3. В балластных кровельных системах водоизоляционный ковер удерживается весом балласта, укладываемого сверху. При устройстве примыкания полимерной мембраны к парапету, стене и другим вертикальным конструкциям необходимо использовать мембрану, армированную полиэстеровой сеткой V-RP, монтируя ее далее к основанию с помощью линейных и точечных крепежных элементов. Подробнее выполнение примыкания полимерной мембраны к парапету рассмотрено в разделе 5.5.3 данного Руководства.

2.5.4. Необходимый вес балласта, как и количество дополнительных крепежных элементов, рассчитывается в зависимости от ветровых нагрузок, согласно Приложению В – СП 17.13330.2017 «Кровли», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и [СТО 72746455-4.1.4-2022 «Изоляционные системы плоских крыш с водоизоляционным ковром из полимерных и битумосодержащих рулонных материалов. Методика расчета кровли на ветровое воздействие»](#), но должен быть не менее значений, приведенных в таблице 2.5.1.

Высота здания	Центральная зона	Краевая и угловая зона
до 20 м	50 кг/м²	75 кг/м²
20–40 м	75 кг/м²	90 кг/м²

Табл. 2.5.1 Минимальный вес балласта в балластной (в том числе инверсионной) кровельной системе.

2.5.5. Нельзя допускать непосредственный контакт мембраны на основе ПВХ с битумосодержащими материалами и со вспененными и пористыми полимерными материалами (XPS, EPS). По основаниям из пористых или вспененных материалов (вспененный полистирол (EPS), экструзионный пенополистирол (XPS), PIR с поврежденной кашировкой или без нее и проч.) необходимо предусмотреть укладку между мембраной и утеплителем разделительного слоя из стеклохолста развесом не менее

100 г/м². Если в качестве основания используются теплоизоляционные PIR-плиты, кашированные стеклохолстом с минеральным связующим, фольгой, фольгированной бумагой и другими совместимыми с ПВХ материалами, разделительный слой не требуется.

2.5.6. При укладке полимерных мембран по твердым шероховатым основаниям (существующая рулонная кровля, железобетон, цементно-песчаная стяжка, сборная стяжка, настилы из дерева и фанеры) требуется предусматривать разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м². Перехлесты полотен геотекстиля свариваются горячим воздухом за один проход, размер нахлеста должен составлять не менее 100 мм.

2.5.7. В качестве балласта для неэксплуатируемых балластных кровель рекомендуется использовать: гальку окатанную промытую, фракция 20-40 мм; гранитный щебень, фракция 20-40 мм, при условии обязательной укладки между ним и ПВХ-мембраной разделительного слоя. Другие типы насыпного балласта необходимо согласовать в технической службе компании ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 2.5.1).

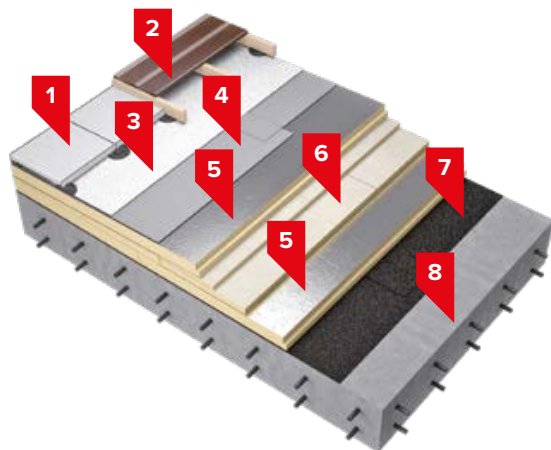
2.5.8. Между водоизоляционным ковром из ПВХ-мембраны и балластом по всему горизонту необходимо укладывать разделительный слой из геотекстиля развесом не менее 300 г/м², нахлесты полотен должны составлять не менее 100 мм. Они свариваются между собой горячим воздухом за один проход. При использовании в кровле балласта из насыпных материалов, перечисленных в п. 2.5.7, допускается применение в качестве разделительного слоя профилированной дренажной мембраны PLANTER марок Geo, Extra-geo или Фундамент Geo (рис. 2.5.5).



Рис. 2.5.1. Вид кровли с насыпным балластом.

2.5.2. Балластные эксплуатируемые системы с ПВХ-мембраной LOGICROOF

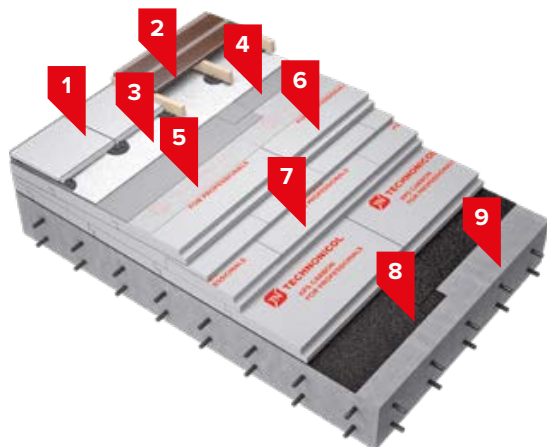
ТН-КРОВЛЯ Терраса PIR



1. Эксплуатируемый слой – тротуарная плитка на регулируемых опорах
2. Эксплуатируемый слой – террасная/декинговая доска на регулируемых опорах
3. Разделительный слой – Геотекстиль иглопробивной термофиксированный ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ КРОВЛЯ 300
4. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR
5. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
6. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
7. Пароизоляционный слой – Технобарьер
8. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	Не нормируется
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Не нормируется

ТН-КРОВЛЯ Терраса



1. Балластный слой – балласт, фракцией 20-40 мм
2. Эксплуатируемый слой – террасная/декинговая доска на регулируемых опорах
3. Разделительный слой – Геотекстиль иглопробивной термофиксированный ТЕХНОНИКОЛЬ ПРОФ КРОВЛЯ 300
4. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR
5. Разделительный слой – стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ 100 г/м²
6. Верхний и нижний слой теплоизоляции – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF
7. Клиновидная изоляция – экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE
8. Пароизоляционный слой – Технобарьер
9. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	Не нормируется
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Не нормируется

2.5.9. В качестве балласта для эксплуатируемых кровель с пешеходными нагрузками применяется тротуарная плитка толщиной не менее 40 мм и специализированная террасная или декинговая доска (рис. 2.5.2).



Рис. 2.5.2. Применение в качестве балласта тротуарной плитки.

2.5.10. Эксплуатируемый слой устанавливается поверх кровельной мембраны, защищенной по всему горизонту разделительным слоем, с помощью подставок для плитки TERMOCLIP (рис. 2.5.3). В данном случае в качестве разделительного слоя рекомендуется применять иглопробивной геотекстиль развесом не менее 300 г/м² или ПЭ пленку, развесом не менее 500 г/м², стабилизированную к ультрафиолету.



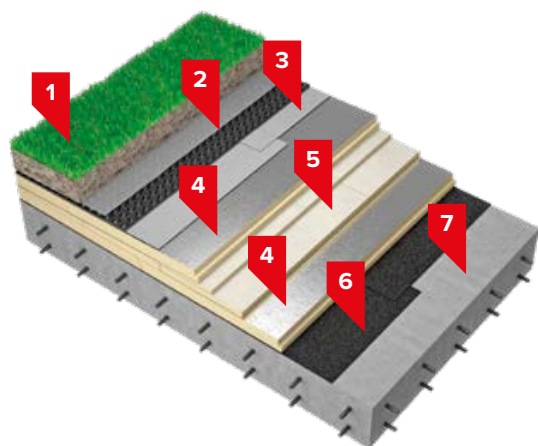
Рис. 2.5.3. Подставка для плитки и выравнивающее кольцо TERMOCLIP для устройства эксплуатируемого слоя на кровле.

2.5.11. Эксплуатируемый слой также может устанавливаться на специальные регулируемые опоры для последующего обеспечения нулевого уклона на поверхности кровли.

2.5.12. В системах этого типа с учетом высокой интенсивности нагрузок в процессе эксплуатации требуется применять полимерные теплоизоляционные материалы с высокой прочностью на сжатие, такие как термоплиты из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF или экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon PROF.

2.5.3. Озелененные балластные системы с ПВХ-мембраной LOGICROOF

ТН-КРОВЛЯ Грин PIR



1. Зеленые насаждения – грунт с зелеными насаждениями
2. Дренажный слой – профилированная дренажная мембрана PLANTER марок Geo, Extra-geo или Фундамент Geo
3. Однослойный кровельный ковер – LOGICROOF V-GR
4. Верхний и нижний слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
5. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
6. Пароизоляционный слой – Технобарьер
7. Несущее основание – железобетон

Технические характеристики:	Значение
Тип интенсивности воздействия пешеходной нагрузки на кровлю в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли»	Не нормируется
Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012	K0 (45)
Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94	RE 30 – RE 120
Группа пожарной опасности кровли по ГОСТ Р 56026-2014	Не нормируется
Максимально допустимая площадь кровли без устройства противопожарных поясов согласно СП 17.13330.2017	Не нормируется

2.5.13. В озелененных кровлях в качестве балласта применяется растительный грунт с зелеными насаждениями (рис. 2.5.4, 2.5.7). Озелененная традиционная балластная кровля требует наличия дренажного слоя между водоизоляционным ковром и грунтом. Рекомендуется применять двухслойную полимерную профилированную мембрану PLANTER Geo, покрытую отформованными выступами высотой 8,5 мм, к которым термически зафиксирован фильтрующий слой из геотекстиля Турар SF27 (рис. 2.5.5). Перехлест полотен должен составлять 4 выступа, но не менее 100 мм. Более подробно ознакомиться с технологией можно в «Инструкции по монтажу защитно-дренажной мембраны PLANTER ТЕХНОНИКОЛЬ» по ссылке:



Рис. 2.5.4. Вид озелененной балластной кровли.



Рис. 2.5.5. Двухслойная полимерная профилированная мембрана PLANTER марок Geo, Extra-geo или Фундамент Geo.

2.5.14. Ввиду больших эксплуатационных нагрузок в эксплуатируемых кровлях рекомендуется использовать в качестве утеплителя термоплиты из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF или экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon Prof. Эксплуатируемые кровли рекомендуется выполнять по инверсионной системе – как правило, с применением неармированных ПВХ-мембран для инженерной гидроизоляции марок LOGICBASE и ECOBASE. Однако допустимы и традиционные варианты расположения кровельных слоев.

2.5.15. Минимальный размер бокового перехлеста полотнищ ПВХ-мембраны в балластной системе составляет не менее 80 мм. Минимальная ширина сварного шва – 30 мм.

2.5.16. Вокруг водосточных воронок используется более крупная фракция балласта, не менее 40-60 мм, для улучшения фильтрационных свойств (рис. 2.5.6). В ендове и около воронок увеличивают вес балласта примерно в 2 раза.



Рис. 2.5.6. Увеличение фракции балласта вокруг воронки.

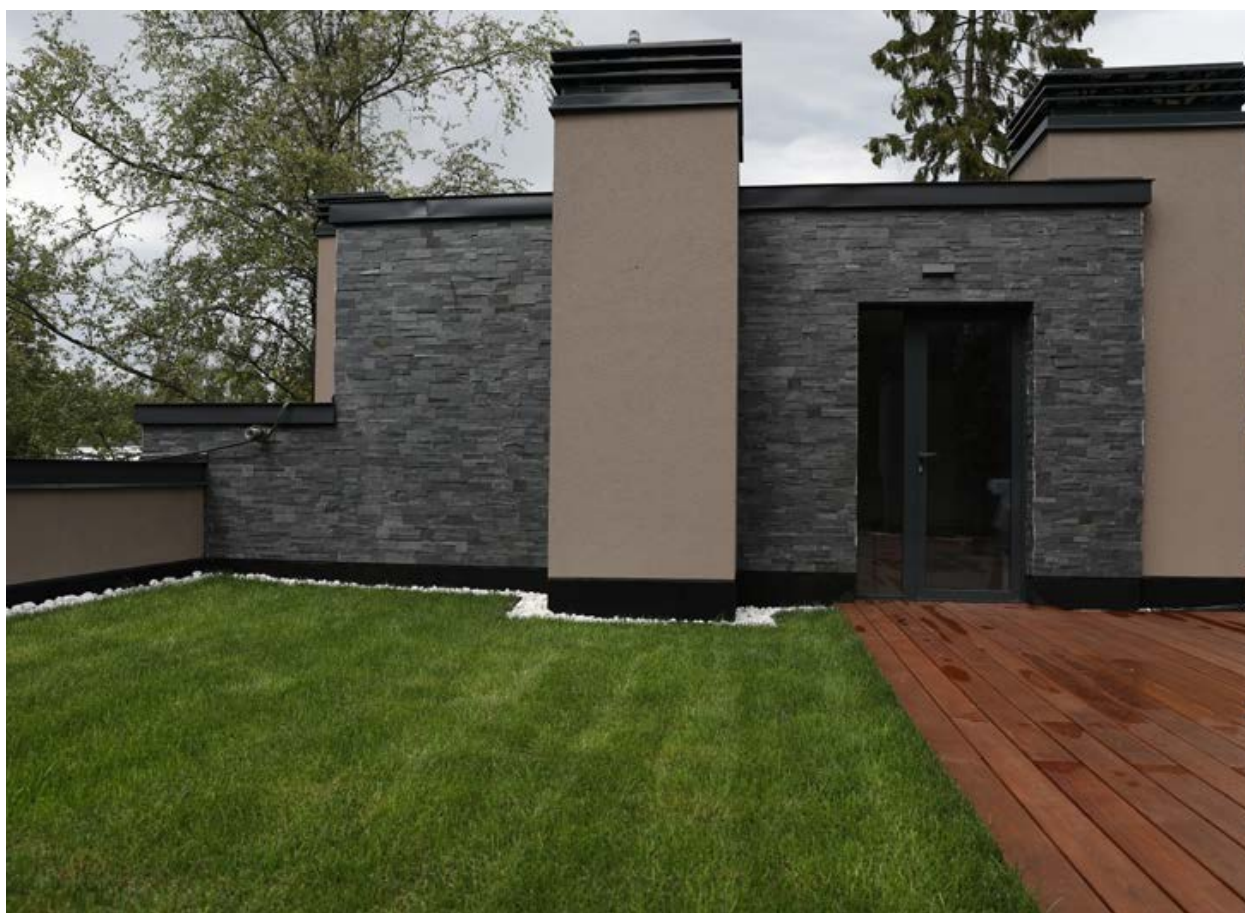
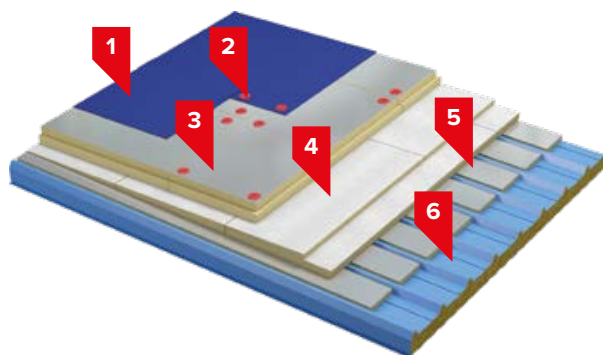


Рис. 2.5.7. Вид озелененной эксплуатируемой кровли.

2.6. Ремонт кровельных сэндвич-панелей с применением полимерных мембран и термоплит LOGICPIR



1. Однослойный кровельный ковер – полимерная мембрана LOGICROOF
2. Крепежный элемент – Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез сверлоконечный TERMOCLIP Ø 4,8 мм
3. Слой теплоизоляции – термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Клиновидная изоляция – термоплиты клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Распределительный слой – ламели из теплоизоляционного материала, вырезанные по форме пустот гофр
6. Несущее основание – сэндвич-панель толщиной не менее 50 мм

Область применения

Техническое решение по ремонту сэндвич-панелей предназначено для применения на общественных и промышленных зданиях, крыши которых смонтированы из сэндвич-панелей методом быстрого возведения.

Описание системы

2.6.1. Предлагаемое техническое решение по ремонту неэксплуатируемой крыши применяется по основанию из кровельных сэндвич-панелей толщиной от 50 мм с доутеплением жесткими пенополиизоциануратными термоплитами LOGICPIR PROF Ф/Ф и кровельным ковром из полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 2.6.1).

2.6.2. Применение термоплит LOGICPIR PROF Ф/Ф позволяет сохранить устойчивость конструкции крыши к повышенным нагрузкам при производстве работ по обслуживанию кровли (в том числе очистке снега), а также при осмотре и эксплуатации размещенного на ней оборудования.

2.6.3. Несущее основание представляет собой кровельные сэндвич-панели с теплоизоляционным сердечником из различных видов утеплителей (минеральная вата, пенополистирол, пенополиуретан и т.п.). В качестве слоя доутепления в этой системе применяются термоплиты LOGICPIR PROF Ф/Ф, которые благодаря низкому коэффициенту теплопроводности имеют минимальную толщину и незначительно увеличивают общий вес кровли.

2.6.4. Термоплиты LOGICPIR могут укладываться как в один, так и в несколько слоев. Форму и конфигурацию ламелей из теплоизоляционного материала подбирают с учетом высоты гофр сэндвич-панели с тем расчетом, чтобы пространство между гофраами заполнилось и образовалась ровная плоскость. Толщину основного слоя доутепления подбирают исходя из условия приведения конструкции к требуемому нормативному значению сопротивления теплопередаче. Если требуется компенсировать недостаточный уклон существующей кровли или создать контруклоны в ендовах, используют набор клиновидных термоплит LOGICPIR SLOPE. Высокая устойчивость термоплит LOGICPIR PROF к сосредоточенным и распределенным нагрузкам повышает межремонтный срок службы крыши.

2.6.5. Кровельный ковер выполняют из полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ, армированной полиэстеровой сеткой, например, LOGICROOF V-RP. Крепить теплоизоляционный слой и водоизоляционный ковер подразумевается традиционным методом, при помощи системы механического крепления, включающей телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и сверлоконечный саморез TERMOCLIP Ø 4,8 мм.

2.6.6. Возможность применения этого решения определяют по результатам обследований ремонтируемого объекта и отражают в проектной документации на конкретный объект.

При этом следует:

- определить необходимость устройства дополнительного пароизоляционного слоя по результатам температурно-влажностного расчета, выполняемого по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;

- определить возможность увеличения нагрузки на существующую сэндвич-панель в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;
- определить значение усилия на вырыв крепежного элемента из сэндвич-панели по результатам испытаний непосредственно на объекте, согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»; полученные значения использовать при расчете кровли на сопротивление ветровому давлению;
- если существующее основание в виде верхней обкладки сэндвич-панели не удовлетворяет требуемым значениям на вырыв крепежного элемента, необходимо рассмотреть возможность применения самореза большей длины, в том числе стороннего производителя, для сквозного крепления через две обкладки сэндвич-панели и повторно произвести испытания.

2.6.7 Альбом технических решений по капитальному ремонту сэндвич-панелей кровельной ПВХ-мембраной с доутеплением термоплитами PIR доступен на сайте nav.tn.ru в разделе: «Документы – Другие документы».

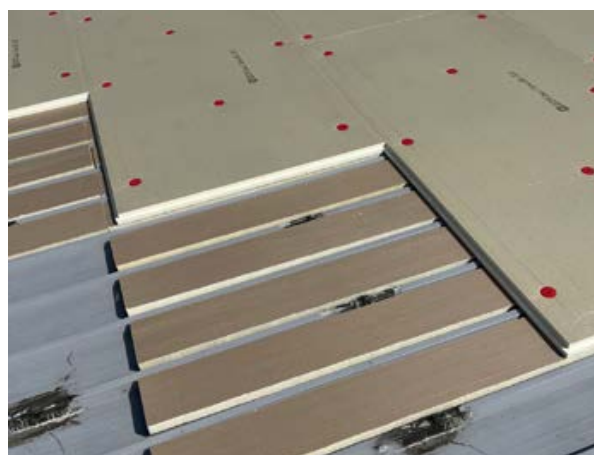


Рис. 2.6.1. Процесс ремонта кровельной сэндвич-панели с применением термоплит LOGICPIR и ПВХ-мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ.

3.1. Правила монтажа пароизоляции	52
3.2. Устройство пароизоляционного слоя с применением самоклеящегося битумосодержащего материала Паробарьер С	56
3.3. Правила монтажа теплоизоляции	58
3.4. Подготовка основания под водоизоляционный ковер	63
3.5. Правила монтажа водоизоляционного ковра	68
3.6. Крепление кровельного пирога	71
3.7. Конструктивные решения типовых узлов	81
3.8. Последовательность установки двухуровневой воронки внутреннего водостока в традиционной кровельной системе	88

Конструктивные решения элементов кровельных систем с механическим креплением

Системы ТЕХНОНИКОЛЬ эффективны с технической точки зрения, если они удовлетворяют всем условиям и требованиям, обозначенным в этом разделе, и если при этом соблюдаются все строительные нормы и правила. Информация, которая содержится в этой главе, позволит Вам грамотно выполнить проектирование конструкции, чтобы обеспечить долгий срок службы кровли. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ не берет на себя ответственность за использование продукции других производителей.



3.1. Правила монтажа пароизоляции

Общие рекомендации

3.1.1. Особенность полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ состоит в том, что они способны выпускать избыточное давление водяного пара, создаваемое в кровельной конструкции. На рис. 3.1.1 приведены сравнительные диаграммы паропроницаемости для ПВХ, ПЭ, ЭПДМ и битума.

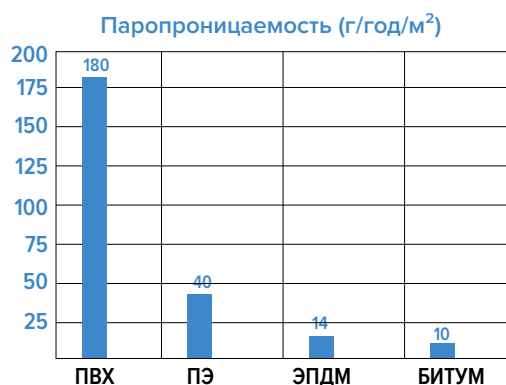


Рис. 3.1.1. Паропроницаемость (г/год, м²).

3.1.2. Требуемое сопротивление паропрооницанию пароизоляционного слоя определяется исходя из условий недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции при расчете за год эксплуатации. В кровельной конструкции должен обеспечиваться баланс пара в системе. Поэтому паропроницаемость пароизоляционного слоя должна быть ниже, чем гидроизоляционного (рис. 3.1.1.).

3.1.3. Материал для пароизоляции и количество слоев определяют с учетом температурно-влажностного режима в ограждаемых помещениях и климатических условий в районе строительства, расчет производят согласно требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Также, в соответствии с п. 8.3 данного свода правил, для защиты от увлажнения теплоизоляционного слоя (утеплителя) в покрытиях зданий с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию ниже теплоизоляционного слоя, которую следует учитывать при определении сопротивления паропрооницанию покрытия в соответствии с 8.7. При этом сопротивление паропрооницанию $R_{п,0}$, (м²·ч·Па)/мг, листовых материалов и тонких слоев пароизоляции следует принимать по Приложению Н того же СП.

3.1.4. Пароизоляцию предусматривают из битумных и битумно-полимерных материалов производства компании ТЕХНОНИКОЛЬ либо из полимерных пленок ТЕХНОНИКОЛЬ. При выборе пароизоляционного материала следует учитывать тип несущего основания и влажностный режим внутри помещения под кровлей, приведенные в табл. 3.1 и 3.2.

3.1.5. По основанию из сборных и монолитных железобетонных плит пароизоляцию рекомендуется предусматривать из рулонного битумосодержащего материала Технобарьер или аналогичных ему по физико-механическим характеристикам материалов ТЕХНОНИКОЛЬ.

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °C		
	до 12	свыше 12 до 24	свыше 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Свыше 60 до 75	Свыше 50 до 60	Свыше 40 до 50
Влажный	Свыше 75	Свыше 60 до 75	Свыше 50 до 60
Мокрый	—	Свыше 75	Свыше 60

Табл. 3.1. Температурно-влажностный режим помещений.

Материал для пароизоляции	Тип несущего основания	Влажностный режим помещения
Паробарьер СА 500	Стальной профилированный настил	Сухой, нормальный, влажный
Паробарьер СФ 1000		Сухой, нормальный, влажный, мокрый
Пленка пароизоляционная ТЕХНОНИКОЛЬ		Сухой, нормальный
Технобарьер	Сборный или монолитный железобетон	Сухой, нормальный, влажный, мокрый
Унифлекс ЭПП/С ЭМС/Экспресс ЭМС		Сухой, нормальный, влажный, мокрый
Техноэласт Альфа/С ЭМС		Сухой, нормальный, влажный, мокрый

Табл. 3.2. Подбор пароизоляционного материала для плоской крыши.

3.1.6. Следует учитывать, что металлический профлист не является пароизоляцией, поскольку содержит большое количество продольных и поперечных стыков. В связи с этим в кровельных системах с основанием из оцинкованного профилированного листа необходимо всегда предусматривать пароизоляционный слой. В данном случае в качестве пароизоляции рекомендуется применять самоклеящийся битумосодержащий материал Паробарьер С.

3.1.7. Перед укладкой пароизоляционного слоя необходимо полностью удалить с поверхности и из нижних гофр профилированного листа строительный мусор, воду, снег или лед. Для удобства работ применяются специальные лопаты с шагом волны профилированного листа, которые можно изготовить на месте (рис. 3.1.2).



Рис. 3.1.2. Удаление снега и воды из гофр профилированного листа специальной лопатой и автоматизированной снегоуборочной техникой.

3.1.8. При уклонах более 10%, а также при сильном ветре для удобства монтажа и фиксации пароизоляционного слоя из полимерных пленок ТЕХНОНИКОЛЬ на горизонте рекомендуется предусмотреть крепление пароизоляции к основанию с помощью двухстороннего скотча с произвольно выбранным по месту оптимальным шагом. При меньших уклонах пароизоляция может предусматриваться из рулонных материалов, укладываемых без крепления к основанию с герметичной склейкой или сваркой швов специализированным оборудованием в зоне перехлестов. При этом, в соответствии с п. 4.7 – СП 17.13330.2017 «Кровли», на кровлях зданий высотой более 75 м необходимо предусматривать приклейку изоляционных слоев как между

собой, так и к пароизоляции, а также ее сплошную приклейку/наплавление к несущему основанию.

3.1.9. В соответствии с п. 4.4 (в) – СП 17.13330.2017 «Кровли» пароизоляцию крыши для защиты теплоизоляционного слоя и основания под водоизоляционный ковер от увлажнения парообразной влагой внутренних помещений следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 50.13330. Пароизоляционный слой должен быть непрерывен на всей поверхности конструкции, а нахлесты рулонных материалов – герметично склеены, сварены или сплавлены. Продольные и поперечные нахлесты пароизоляционных рулонных материалов должны составлять не менее 100 мм. Пароизоляционный слой должен быть приклеен на примыканиях к проходкам через крышу (например, трубам, стенам и т.п.) для обеспечения герметичности.

3.1.10. Перехлесты полотнищ материалов на основе битума свариваются пламенем пропановой горелки или горячим воздухом с помощью специального сварочного оборудования. Перехлесты полимерных пароизоляционных пленок соединяются посредством:

- скотча двустороннего для пароизоляции (при температуре окружающей среды не ниже +5°C);
- скотча ARCTIC для пароизоляции (при температуре окружающей среды от +5°C до -15°C).

3.1.11. Склейка боковых перехлестов пароизоляционной пленки должна производиться на верхней плоскости ребра профилированного листа или путем временной подкладки жесткого основания, например, OSB фанеры либо плитного материала другого типа. Не допускается склейка боковых перехлестов на весу. Склейку торцевых перехлестов пленочных пароизоляционных материалов следует вести на жестком основании (рис. 3.1.3).

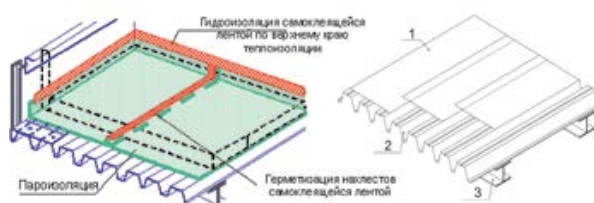


Рис. 3.1.3. Процесс склейки перехлестов пароизоляционной пленки ТЕХНОНИКОЛЬ в системе с основанием из профлиста.

1. Пароизоляция.
2. Несущее основание — профлист.
3. Несущая конструкция.



Рис. 3.1.4. Защита края кровельного пирога от хождения.

3.1.12. Во время монтажа пароизоляционной пленки ТЕХНОНИКОЛЬ следует оберегать ее от порезов и других механических повреждений (рис. 3.1.4, 3.1.5). В случае повреждения необходимо герметично заклеить пострадавший участок аналогичным материалом с применением двустороннего скотча.



Рис. 3.1.5. Укладка пароизоляционной пленки ТЕХНОНИКОЛЬ.

3.1.13. В соответствии с п. 5.1.13 – СП 17.13330.2017 «Кровли» на крышах зданий с мокрым и влажным режимом эксплуатации механическое крепление водоизоляционного ковра, теплоизоляционных плит и сборной стяжки через пароизоляцию не допускается. При применении фольгированных битумосодержащих материалов типа Паробарьер С и Технобарьер на крышах с влажным режимом эксплуатации механическое крепление слоёв через пароизоляцию допускается.

3.1.14. В соответствии с п. 4.4 (в) – СП 17.13330.2017 «Кровли» пароизоляция в местах примыкания теплоизоляционного слоя к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через покрытие или чердачное перекрытие, должна быть поднята на высоту не менее толщины теплоизоляционного слоя и приклеена к вертикальной поверхности, а в местах деформационных швов – заведена на металлический компенсатор с образованием складки. При утеплении парапета со стороны кровли пароизоляционный слой должен быть поднят на высоту утеплителя.

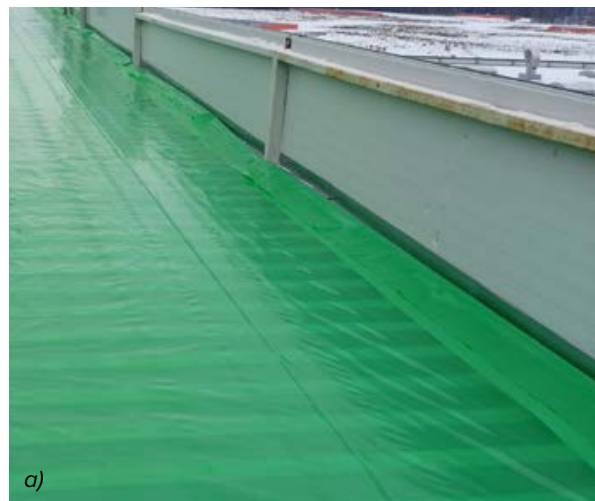


Рис. 3.1.6. Устройство пароизоляционного слоя с применением пленки пароизоляционной ТЕХНОНИКОЛЬ (а), самоклеящейся битумосодержащей пароизоляции Паробарьер С (б) и рулонного пароизоляционного битумосодержащего материала ТЕХНОНИКОЛЬ (в).

При утеплении крыши со стороны помещения пароизоляционный слой должен быть заведен на стены и другие конструкции здания с обеспечением герметичного присоединения (рис. 3.1.6).

3.1.15. В соответствии с п. 5.2.4 – СП 17.13330.2017 «Кровли», для крыш с металлическим профилированным настилом и теплоизоляционным слоем из материалов групп горючести Г2-Г4 (по ГОСТ 30244-94) необходимо предусматривать заполнение пустот гофр настилов на длину не менее 250 мм материалом группы горючести

НГ (минеральной ватой и т.п.) в местах примыканий настила к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька кровли и ендовы. Если для утепления крыши применяют два и более слоев теплоизоляции разных групп горючести, необходимость заполнения гофр настилов определяется группой горючести нижнего слоя. Для увеличения пожарной безопасности узлов примыканий кровель корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ настоятельно рекомендует выполнять заполнение гофр во всех видах кровельных систем по профилированному настилу, независимо от группы горючести утеплителя. Заполнение пустот гофр насыпным утеплителем не допускается.

3.1.16. В конце рабочей смены, чтобы защитить уложенные материалы от дождя, рекомендуется завести край ПЭ пароизоляционной пленки ТЕХНОНИКОЛЬ под водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны, перекрыв теплоизоляцию, и механически закрепить с помощью телескопического крепежа вместе с водоизоляционным ковром.

В начале следующей рабочей смены пленку выдергивают из-под крепежа и продолжают укладку кровельной системы (рис. 3.1.6, 3.1.7).

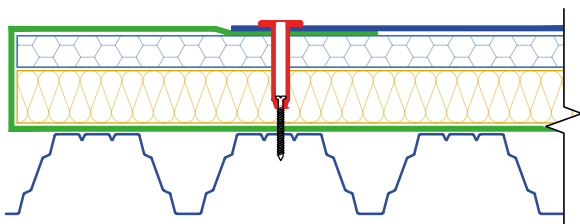


Рис. 3.1.6. Защита теплоизоляции от намокания.



Рис. 3.1.7. Защита теплоизоляции от намокания.

3.1.17. Во время перерывов в рабочей смене, чтобы защитить утеплитель от попадания влаги, рекомендуется завести край ПЭ пароизоляционной пленки ТЕХНОНИКОЛЬ поверх водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны и прижать при помощи плит теплоизоляции (рис. 3.1.8).

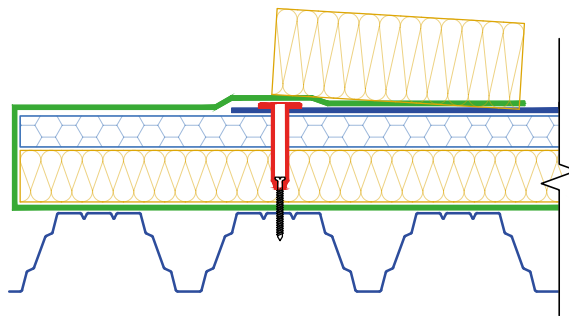


Рис. 3.1.8. Временная защита теплоизоляции от намокания.

3.1.18. Если в качестве теплоизоляции применяются минераловатные плиты, то следует учитывать, что они обладают ограниченной прочностью. Поэтому в процессе монтажа рекомендуется оборудовать временные дорожки из поддонов или плитных материалов типа OSB или ЦСП и т.п., чтобы избежать преждевременного вытаптывания уложенного кровельного пирога.

3.1.19. В соответствии с п. 5.2.3 – СП 17.13330.2017 при механическом воздействии на кровлю с водоизоляционным ковром, уложенным по минераловатной теплоизоляции, в том числе многослойной, к оборудованию должны быть предусмотрены дорожки шириной не менее 600 мм, а вокруг оборудования – площадки из материалов, как для эксплуатируемых кровель. ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует независимо от вида теплоизоляции, применяемой в качестве основания под водоизоляционный ковер, предусматривать для эксплуатации и обслуживания кровли, а также установленного на ней оборудования, пешеходные дорожки из готовых элементов LOGICROOF WalkWay Puzzle. Допустимы также традиционные решения из влагостойкой фанеры, АЦЛ и т.п., уложенных через разделительный слой из геотекстиля плотностью не менее 300 г/м² и герметично приваренных сверху по периметру горячим воздухом к основному водоизоляционному ковра аналогичным гидроизоляционным материалом. Более подробно см. в разделе 3.7 данного Руководства.

3.1.20. В соответствии с п. 5.2.3 (а) – СП 17.13330.2017 «Кровли» прочность на сжатие при 10%-ной деформации утеплителя под пешеходной дорожкой выбирают исходя из требований Приложения К для интенсивности пешеходной нагрузки типа III. При этом ширина теплоизоляции выбранной прочности под дорожкой должна превышать ее ширину с каждой стороны на 300 мм. Дорожки не должны препятствовать отводу воды с кровли.

В данном случае корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует применять в верхнем слое теплоизоляции полимерные утеплители LOGICPIR PROF или XPS Carbon PROF, имеющие высокую прочность на сжатие и устойчивость к влагонакоплению.

3.2. Устройство пароизоляционного слоя с применением самоклеящегося битумосодержащего материала Паробарьер С

ВАЖНО! Перед началом укладки пароизоляционной мембраны раскатайте рулон на 2 м, выставьте все необходимые нахлесты и приклейте начало рулона.

3.2.1. Паробарьер С – это рулонный пароизоляционный самоклеящийся битумосодержащий материал с алюминиевой фольгой с лицевой стороны. В качестве клеящего слоя используется смесь стирольных полимеров и битума повышенной клейкости. Нижняя поверхность материала закрыта легкосъемной пленкой. Материал армируется стеклосеткой. Разрывные характеристики этой пароизоляции позволяют выдерживать вес человека, стоящего на ней между гофрами профлиста, при этом Паробарьер С не рвется и не растягивается.

Марка СФ 1000 применяется в зданиях и сооружениях с любым температурно-влажностным режимом помещений. Она особенно рекомендуется для объектов с повышенной влажностью (бассейны, аквапарки, банные комплексы и т.п.) и с поддержанием отрицательных температур (здания-холодильники, охлаждаемые склады, ледовые арены и т.п.).

Марка СА 500 применяется в общественных и производственных зданиях с нормальным и влажным температурно-влажностным режимом (торговые центры, складские комплексы, спортивные сооружения и т.п.).

3.2.2. Марку Паробарьера выбирают в соответствии с табл. 3.2 в зависимости от несущего основания и влажностного режима помещения по табл. 3.1.

3.2.3. Боковые нахлесты соседних полотнищ пароизоляции рекомендуется выполнять не менее 100 мм. Однако корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ допускает при использовании материала Паробарьер выполнять минимальную ширину приклейки материала в боковом нахлесте не менее 50 мм, в торцевых – не менее 100 мм. Соседние полотнища укладывают с разбежкой в торцевых швах (рис. 3.2.1).

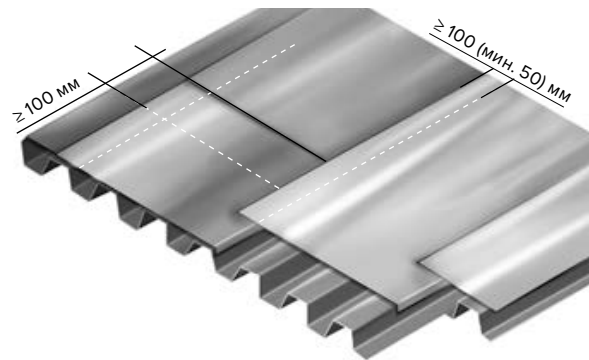


Рис. 3.2.1. Укладка пароизоляционного слоя по профилированному настилу с применением материала Паробарьер С.

3.2.4. На несущее основание из профилированного настила Паробарьер укладывают и приклеивают вдоль верхних полок (рис. 3.2.2).



Рис. 3.2.2. Укладка пароизоляции Паробарьер С вдоль верхних полок профнастила.

3.2.5. В процессе приклейки один из рабочих вытягивает защитную антиадгезионную пленку на себя, а другой приглаживает материал Паробарьер С с помощью щетки с мягкой полимерной щетиной от середины рулона к краям (рис. 3.2.3).



Рис. 3.2.3. Снятие антиадгезионной защитной пленки и последующая приклейка пароизоляции Паробарьер С с помощью прикатки мягкой щеткой.

3.2.6. При укладке материала Паробарьер С его продольные нахлесты должны располагаться строго на верхних полках профилированного настила. При этом, если боковая сторона материала заходит на полку менее чем на 50 мм, то необходимо приклеить Паробарьер к боковой стороне гофры. Боковой нахлест последующего рулона формируют на приклеенном материале на верхней полке профнастила (рис. 3.2.4).



Рис. 3.2.4. Формирование продольного нахлеста пароизоляции Паробарьер С на профлисте.

3.2.7. Более подробно технология устройства пароизоляционного слоя, в том числе узлов примыканий, с применением материала Паробарьер С рассмотрена в «Инструкции по монтажу пароизоляционной мембраны ПАРОБАРЬЕР ТЕХНОНИКОЛЬ» по ссылке:



3.3. Правила монтажа теплоизоляции

3.3.1. ВАЖНО! При монтаже кровельных систем с верхним слоем утепления из жестких материалов (XPS, LOGICPIR PROF) рекомендуется крепить мембрану и плиты утеплителя в предварительно проколотые отверстия в кровельном пироге (рис. 3.3.1). Для заворачивания крепежа используйте шуруповерт с ограничителем усилия, а не дрель. Это требуется, чтобы избежать появления напряжений в носике телескопического элемента и увеличить долговечность крепежной системы.

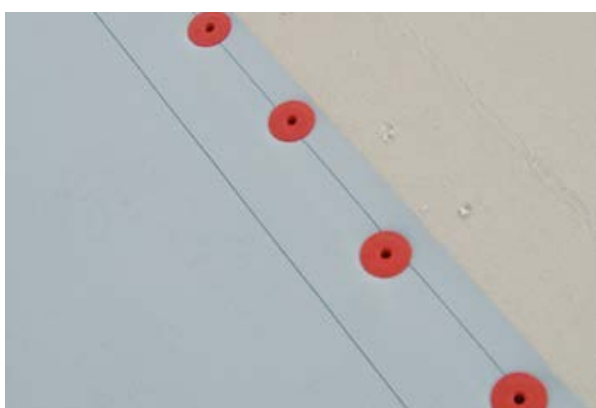


Рис. 3.3.1. Крепление мембраны и плит утепления с предварительным прокалыванием в случае использования жестких полимерных материалов (XPS, LOGICPIR).

3.3.2. Толщина теплоизоляционного слоя определяется на основании теплотехнического расчета в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Для удобства рекомендуется использовать «Калькулятор теплотехнического расчета ТЕХНОНИКОЛЬ» по ссылке:



Выбор типа кровельной системы и применяемого в ней вида теплоизоляционного материала в зависимости от интенсивности воздействия пешеходной нагрузки необходимо выполнять в соответствии с п. 5.2.9 и Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли». Конструктивные решения кровель с ПВХ-мембранами ТЕХНОНИКОЛЬ в табл. 3.3.1.

3.3.3. При устройстве кровель по железобетонному несущему основанию с укладкой поверх теплоизолирующего слоя цементно-песчаной или сборной стяжки допускается применять утеплитель из каменной ваты с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 40 кПа или полимерную теплоизоляцию из XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF (рис. 3.3.3) либо пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF (рис. 3.3.2).



а)



б)



в)

Рис. 3.3.2. Плиты на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF с двухсторонней кашировкой из:
а – алюминиевой фольги (Ф/Ф),
б – минерализованного стеклохолста (СХМ/СХМ),
в – армированного ламината (СХ/СХ).

Интенсивность пешеходной нагрузки на кровлю	Варианты применения плит теплоизоляции	Число слоев водоизоляционного ковра и способ его крепления
		Один слой водоизоляционного ковра
		Механическое крепление

Однородная теплоизоляция и ее прочность (δ10), кПа

Тип I	1	ТЕХНОРУФ (не менее 60): ТЕХНОРУФ ПРОФ (60), ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА (65), ТЕХНОРУФ В ОПТИМА (70), ТЕХНОРУФ В ПРОФ (80)
	2	LOGICPIR PROF (100/150)
Тип II	1	ТЕХНОРУФ (не менее 70): ТЕХНОРУФ В ОПТИМА (70), ТЕХНОРУФ В ПРОФ (80)
	2	LOGICPIR PROF (100/150)
Тип III	1	–
	2	LOGICPIR PROF (100/150)

Комбинированная теплоизоляция и ее прочность (δ10), кПа

Тип I	1	Верхний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 60): ТЕХНОРУФ ПРОФ (60), ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА (65), ТЕХНОРУФ В ОПТИМА (70), ТЕХНОРУФ В ПРОФ (80)
		Нижний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 40): ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА (40), ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (45), ТЕХНОРУФ 45 (50)
	2	Верхний слой	LOGICPIR PROF (100/150), XPS CARBON PROF (250)
		Нижний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 40): ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА (40), ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (45), ТЕХНОРУФ 45 (50)
Тип II	1	Верхний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 70): ТЕХНОРУФ В ОПТИМА (70), ТЕХНОРУФ В ПРОФ (80)
		Нижний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 60): ТЕХНОРУФ ПРОФ (60), ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА (65), ТЕХНОРУФ В ОПТИМА (70), ТЕХНОРУФ В ПРОФ (80)
	2	Верхний слой	LOGICPIR PROF (100/150), XPS CARBON PROF (250)
		Нижний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 40): ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА (40), ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (45), ТЕХНОРУФ 45 (50)
Тип III	1	Верхний слой	–
		Нижний слой	–
	2	Верхний слой	LOGICPIR PROF (100/150), XPS CARBON PROF (250)
		Нижний слой	ТЕХНОРУФ (не менее 40): ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА (40), ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (45), ТЕХНОРУФ 45 (50)

Табл. 3.3.1. Конструктивные решения кровель с ПВХ-мембранами ТЕХНОНИКОЛЬ в зависимости от интенсивности воздействия пешеходной нагрузки в соответствии с Приложением К – СП 17.13330.2017 «Кровли».

3.3.4. При применении механического крепления кровельной полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ к основанию наиболее целесообразно укладывать гидроизоляцию непосредственно на утеплитель. В этом случае для снижения теплотерь и увеличения надежности рекомендуется применять двухслойную систему утепления. В традиционных решениях, как правило, на несущее основание укладывается пароизоляция, поверх которой монтируется теплоизоляционный слой из минераловатных плит с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 40 кПа — ТЕХНОРУФ Н ПРОФ, Н ОПТИМА, 45. На него укладывается более жесткая

плита утеплителя с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 60 кПа — ТЕХНОРУФ ПРОФ, В ЭКСТРА, В ОПТИМА, В ПРОФ. При малых толщинах (до 80 мм) допускается однослойная укладка теплоизоляции. В таком случае применяют утеплитель с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 60 кПа (табл. 3.3.1).



Рис. 3.3.3. Плиты из экструзионного пенополистирола XPS TECHNOIKOL Carbon PROF.

3.3.5. Для увеличения надежности и долговечности кровли и ее устойчивости к пешеходным нагрузкам рекомендуется выбирать системы с комбинированной теплоизоляцией (ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR, ТН-КРОВЛЯ Смарт). Нижний слой ее выполняется из минераловатных плит ТЕХНОРУФ с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 40 кПа (см. п. 3.3.4) и толщиной не менее 50 мм. В качестве верхнего применяются полимерные термолиты на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 150 кПа (рис. 3.3.2) либо

плиты из экструзионного пенополистирола XPS TECHNOIKOL Carbon PROF с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 250 кПа (рис. 3.3.3). Еще более выраженного эффекта можно добиться при использовании кровель с однородной теплоизоляцией из термолит на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF (ТН-КРОВЛЯ Гарант, ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс, ТН-КРОВЛЯ Гарант RE30, ТН-КРОВЛЯ Оптима).

3.3.6. В соответствии с п. 5.2.3 и 5.2.3 а – СП 17.13330.2017 «Кровли» при механическом воздействии на кровлю с водоизоляционным ковром, уложенным по минераловатной теплоизоляции, в том числе многослойной, к оборудованию должны быть предусмотрены дорожки шириной не менее 600 мм, например, из готовых ПВХ-элементов LOGICROOF WalkWay Puzzle, а вокруг оборудования – площадки из материалов, как для эксплуатируемых кровель (см. п. 5.3.3 того же СП). Прочность утеплителя под дорожкой на сжатие при 10%-ной деформации утеплителя выбирают исходя из требований приложения к СП «Кровли» для интенсивности пешеходной нагрузки типа III (табл. 3.3.1 данного Руководства). Ширина теплоизоляции выбранной прочности под дорожкой должна превышать ее ширину

Тип профилированного листа	Расстояние между гофрами, мм	Толщина теплоизоляционных плит нижнего слоя на основе КВ, мм, не менее	Толщина теплоизоляционных плит верхнего слоя на основе XPS или PIR, мм, не менее
H75	95,5	50	30
H114	124	50	30
H157	145,7	50	30
H153	164	50	30
H135	166	50	30
СКН 127	206	50	40

Табл. 3.3.2. Минимальные толщины теплоизоляционных материалов в зависимости от типов профилированного листа (для комбинированных систем).

Тип профилированного листа	Расстояние между гофрами, мм	Толщина слоя теплоизоляционных плит на основе PIR, мм, не менее
H75	95,5	50
H114	124	50
H157	145,7	50
H153	164	50
H135	166	50
СКН 127	206	60

Табл. 3.3.3. Минимальные толщины теплоизоляционных материалов в зависимости от типов профилированного листа.

с каждой стороны на 300 мм. Дорожки не должны препятствовать отводу воды с кровли.

3.3.7. Укладка теплоизоляционных материалов из каменной ваты по оцинкованному профилированному листу (для систем ТН-КРОВЛЯ Классик, ТН-КРОВЛЯ Классик Проф) без устройства дополнительных выравнивающих слоев (ЦСП, АЦЛ, ГВЛВ и т.п.) возможна, если толщина слоя утеплителя больше половины расстояния между гребнями профилированного листа, т. е. $b \geq a/2$ (рис. 3.3.4). Минимальная площадь поверхности опирания утеплителя на ребра профилированного листа должна составлять не менее 30% от общей площади утепления.

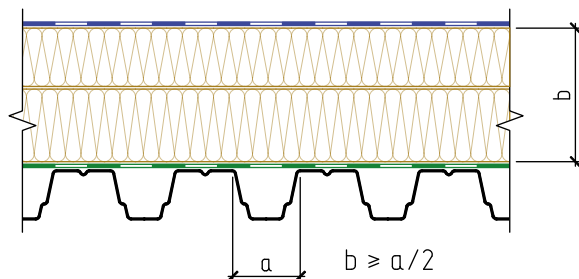


Рис. 3.3.4. Соотношение толщины минераловатного утеплителя и расстояния между гофрами профлиста ($b \geq a/2$).

3.3.8. При укладке теплоизоляционного слоя комбинированных систем по оцинкованному профилированному листу (для систем ТН-КРОВЛЯ Смарт, ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR) без устройства дополнительных выравнивающих слоев (ЦСП, АЦЛ, ГВЛВ и т.п.) рекомендуется принимать минимальные толщины теплоизоляционных материалов в зависимости от типов профилированного листа, приведенные в табл. 3.3.2. Минимальная площадь поверхности опирания утеплителя на ребра профилированного листа должна составлять не менее 30% от общей площади утепления.

3.3.9. При укладке теплоизоляционного слоя кровельных систем из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF Ф/Ф по распределительному слою/ сборной стяжке из плитных материалов (ЦСП, АЦЛ, ГВЛВ и т.п.), уложенному по оцинкованному профилированному листу (для системы ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс) рекомендуется применять теплоизоляционные плиты толщиной не менее 40 мм. Минимальная площадь поверхности опирания выравнивающих слоев (ЦСП, АЦЛ, ГВЛВ и т.п.) на ребра профилированного листа должна составлять не менее 30% от общей площади утепления.

3.3.10. При укладке теплоизоляционного слоя кровельных систем из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF Ф/Ф непосредственно по оцинкованному профилированному листу (для систем ТН-КРОВЛЯ Гарант, ТН-КРОВЛЯ Гарант RE30)

без устройства дополнительных выравнивающих слоев (ЦСП, АЦЛ, ГВЛВ и т.п.) рекомендуется принимать минимальные толщины теплоизоляционных плит в зависимости от типов профилированного листа, приведенных в табл. 3.3.3. Минимальная площадь поверхности опирания утеплителя на ребра профилированного листа должна составлять не менее 30% от общей площади утепления.

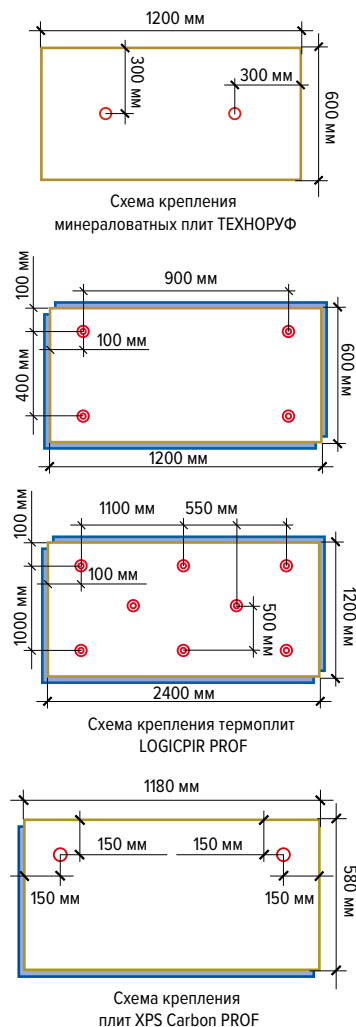


Рис. 3.3.5. Схемы крепления плитной теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ.

3.3.11. При механической системе крепления плитный утеплитель фиксируется отдельно от крепления водоизоляционного ковра. Необходимое количество крепежных элементов в зависимости от типа и размеров теплоизоляционных плит приведено на рис. 3.3.5. При укладке теплоизоляции в несколько слоев отдельно закреплять каждый не требуется. Достаточно зафиксировать всю теплоизоляцию целиком (рис. 3.3.7).

3.3.12. Механический крепеж для водоизоляционного ковра определяется из расчета ветровой нагрузки по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и Приложению В – СП 17.13330.2017 «Кровли».

3.3.13. При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев швы между плитами располагают вразбежку (рис. 3.3.6). Рекомендуется укладывать плиты со смещением в соседних рядах, равным половине длины элементов. Верхний слой необходимо укладывать со смещением не менее 200 мм относительно стыков нижнего. Однако при совпадении стыков нижнего слоя с верхним слоем теплоизоляции на основе экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ и плит LOGICPIR PROF с L-образной кромкой снижает риски образования мостиков холода на стыках плит теплоизоляции.

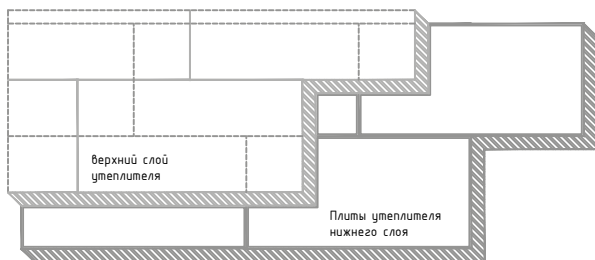


Рис. 3.3.6. Смещение плит утеплителя в соседних рядах и слоях.

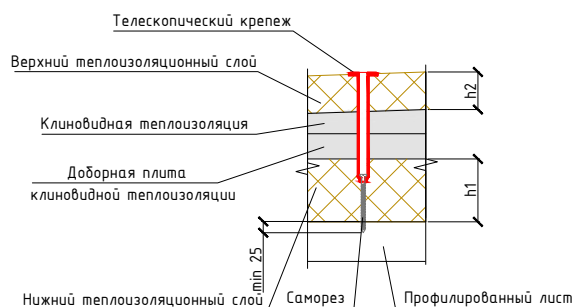


Рис. 3.3.7. Схема крепления плит теплоизоляции к основанию из профилированного листа.

3.3.14. Не допускается применение теплоизоляции на основе плит мокрого формования типа ППЖ в кровельных системах с несущим основанием из профилированного листа. Это объясняется большой хрупкостью ППЖ, не допускающих изгибных нагрузок.

3.3.15. При монтаже минераловатной теплоизоляции ТЕХНОРУФ следует избегать передвижения по ее нижнему слою. Он менее прочный на сжатие, чем верхний слой. Если передвижение по нижнему слою все же необходимо, рекомендуется временно подстилать жесткие листы (например, из фанеры) для распределения пешеходных нагрузок.

При укладке однослойной теплоизоляции с L-кромкой (системы ТН-КРОВЛЯ Гарант, ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс, ТН-КРОВЛЯ Гарант RE30, ТН-КРОВЛЯ Оптима, ТН-КРОВЛЯ Проф) при толщине плит до 50 мм включительно и зазорах между ними более 5 мм либо при толщине более 50 мм и зазорах более 10 мм зазоры заполняют аналогичным теплоизоляционным материалом (либо,

если речь о плитах из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF или экструзионного пенополистирола XPS Carbon PROF – специализированной клей-пенной).

3.3.16. При укладке двух и более слоев теплоизоляции заполнять зазоры до 15 мм между плитами LOGICPIR PROF (системы ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс, ТН-КРОВЛЯ RE30, ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR, ТН-КРОВЛЯ Оптима, ТН-КРОВЛЯ Балласт PIR, ТН-КРОВЛЯ Терраса PIR) или XPS Carbon PROF (система ТН-КРОВЛЯ Смарт, ТН-КРОВЛЯ Проф, ТН-КРОВЛЯ Балласт, ТН-КРОВЛЯ Терраса) с L-кромкой не требуется.

3.3.17. В случае укладки однослойной теплоизоляции из каменной ваты ТЕХНОРУФ (системы ТН-КРОВЛЯ Классик, ТН-КРОВЛЯ Классик Проф) монтажные зазоры между плитами необходимо заполнять полосами аналогичного утеплителя на всю толщину теплоизоляционного слоя. Для зазоров шириной более 5 мм ширина полос должна составлять не менее 150 мм. Зазоры шириной от 2 до 5 мм допускается заполнять полиуретановой клей-пенной.

3.3.18. При заполнении швов между теплоизоляционными плитами вспененным материалом (пены различного назначения, пористые материалы и т.п.) необходимо исключить его прямой контакт с ПВХ-мембраной и предусмотреть разделительный слой – например, из фольгированного скотча или стеклохолста ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 100 г/м².

3.4. Подготовка основания под водоизоляционный ковер

3.4.1. В соответствии с п. 5.1.4 – СП 17.13330.2017 «Кровли» основанием под водоизоляционный ковер из ПВХ-мембран служат ровные поверхности:

- а)** железобетонных несущих плит, швы между которыми заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже М100 или бетоном класса не ниже В7,5, либо монолитного железобетона;
- б)** теплоизоляционных плит (минераловатных, из пеностекла, пенополистирольных, из экструзионного пенополистирола, полистиролбетонных и пенополиизоциануратных);
- в)** монолитной теплоизоляции из легких бетонов на основе цементного вяжущего с пористыми заполнителями – перлита, вермикулита, вспененных гранул полистирола, щебня из пеностекла и др.;
- г)** выравнивающих монолитных стяжек толщиной не менее 40 мм из цементно-песчаного раствора марки не ниже М100 или мелкозернистого бетона класса не ниже В7,5, в т.ч. армированных, из асфальтобетона;
- д)** сборных (сухих) двухслойных стяжек из огрунтованных со всех сторон праймером хризотилцементных прессованных плоских листов толщиной не менее 10 мм или плит ЦСП-1 толщиной не менее 12 мм, смонтированных поверх теплоизоляции и скрепленных таким образом, чтобы стыки элементов в разных слоях не совпадали. При этом необходимость закрепления листов сборной стяжки к несущей конструкции определяют расчетом на ветровую нагрузку в соответствии с Приложением В – СП 17.13330.2017 «Кровли», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и разделом 3.6 данного Руководства;
- е)** сплошных настилов из обрезных досок шириной 100-150 мм и толщиной 25-32 мм, фанеры повышенной водостойкости марки ФСФ или ОСП-3, ОСП-4 толщиной не менее 12 мм в стропильной конструкции крыши. В стыках между досками, листами фанеры и ОСП предусматривают зазор 3-5 мм. Толщину теплоизоляционного слоя определяют по СП 50.13330.

В случае приклейки водоизоляционного ковра из ПВХ-мембран поверхность основания должна быть огрунтована для лучшего сцепления.

3.4.2. При укладке полимерных мембран по твердым шероховатым основаниям (старые рулонная гидроизоляция, железобетон, цементно-песчаная стяжка, сборная стяжка, настилы из дерева и фанеры) требуется предусматривать разделительный слой из термообработанного геотекстиля ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 300 г/м². Перехлесты полотнищ геотекстиля свариваются горячим воздухом

за один проход, размер нахлеста должен составлять не менее 100 мм (рис. 3.4.1). Термофиксация волокон геотекстиля позволяет легко засверливать через разделительный слой или закручивать саморезы без наматывания волокон (рис. 3.4.2 а), в отличие от иглопробивного геотекстиля без термического скрепления волокон (рис. 3.4.2 б).



Рис. 3.4.1. Сварка полотнищ геотекстиля между собой.



Рис. 3.4.2 а. Засверливание самореза в термообработанный геотекстиль.



Рис. 3.4.2 б. Засверливание самореза в иглопробивной геотекстиль без термического скрепления волокон.

3.4.3. В случае устройства кровли из ПВХ-мембраны по основаниям из пористых или вспененных материалов (вспененный полистирол (EPS), экструзионный пенополистирол (XPS), пеностекло и проч.) необходимо предусмотреть укладку разделительного слоя между мембраной и утеплителем из стеклохолста ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 100 г/м², нахлест полотен не менее 100 мм. Если в качестве основания используются теплоизоляционные плиты из пенополиизоцианурата (LOGICPIR PROF), кашированные стеклохолстом с минеральным связующим, фольгой, армированным ламинатом и другими совместимыми с ПВХ материалами, разделительный слой из стеклохолста между мембраной и теплоизоляцией допускается не предусматривать.

При этом, в случае нарушения целостности кашировки на плитах LOGICPIR PROF, например, в зоне местного водопонижения вокруг водосточной воронки (рис. 3.4.3), также необходимо предусматривать разделительный слой из стеклохолста ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 100 г/м².



Рис. 3.4.3. Устройство разделительного слоя в зоне удаленной кашировки на плитах LOGICPIR PROF.

3.4.4. Не допускается устройство любых стяжек из цементно-песчаного раствора в кровельных конструкциях с несущим основанием из профилированного листа из-за его ограниченной несущей способности.

3.4.5. По засыпным утеплителям предусматривают армированную монолитную стяжку в соответствии с п. 3.4.1 данного Руководства, перечисление (г), за исключением асфальтобетона, и/или сборную стяжку по перечислению (д).

3.4.6. Согласно п. 4.3 СП 17.13330.2017 «Кровли», уклон в ендовах принимают в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5%. Для предотвращения образования застойных зон вдоль парапетов и других вертикальных конструкций на кровле предусматривается местный контруклон (рис. 3.4.4, 3.4.5).



Рис. 3.4.4. Клиновидный утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ.



Рис. 3.4.5. Устройство контруклона с помощью подконструкции из металлопрофиля с укладкой поверх несущего профлиста.

3.4.7. Поверхность бетонного основания или цементно-песчаной стяжки должна соответствовать по уклону, ровности и влажности требованиям п. 5.1.6 и табл. 5.1 – СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия», а также раздела 5.3 данного Руководства. При проверке ровности поверхности 2-метровой рейкой просветы под ней должны быть только плавного очертания. Максимальная глубина просвета не должна превышать 5 мм вдоль уклона и 10 мм поперек уклона. Влажность при сплошной приклейке водоизоляционного ковра должна составлять не более 5%, при ином креплении – в соответствии с проектом, но не более 10%. Уклон должен составлять не менее 0,5%.

3.4.8. Уклон на кровле может быть задан уклоном несущего основания либо при помощи клиновидных теплоизоляционных плит ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 3.4.9-3.4.11). Традиционное решение – метод устройства разуклонки при помощи подконструкции из профиля ПП 75×50×0,5 либо аналога, поверх которого сооружается настил из двух слоев плоского хризотилцементного прессованного листа толщиной не менее 10 мм (ХЦЛ, АЦЛ и т.п.) по ГОСТ 18124-2012 (рис. 3.4.6, 3.4.8) либо несущего профлиста толщиной не менее 0,7 мм (рис. 3.4.7). Шаг элементов подконструкции рассчитывается в зависимости от нагрузок согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». К примеру, сборная конструкция для формирования уклона, приведенная на рис. 3.4.8, способна выдержать

распределенную нагрузку до 620 кгс/м². Для крепления мембраны непосредственно в сборную стяжку необходимо использовать саморезы сверлоконечные TERMOCLIP 5,5×35 мм в комплекте с круглыми тарельчатыми держателями TERMOCLIP 1С.



Рис. 3.4.6. Вариант устройства разуклонок.



Рис. 3.4.7. Вариант устройства разуклонок.

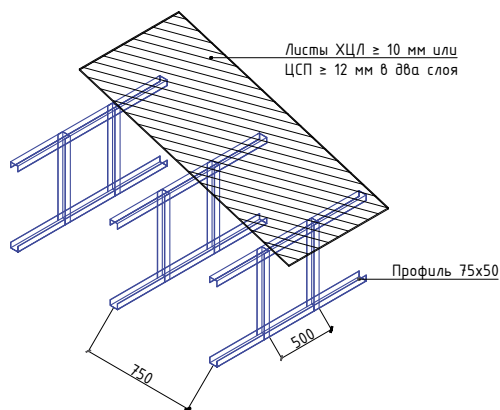


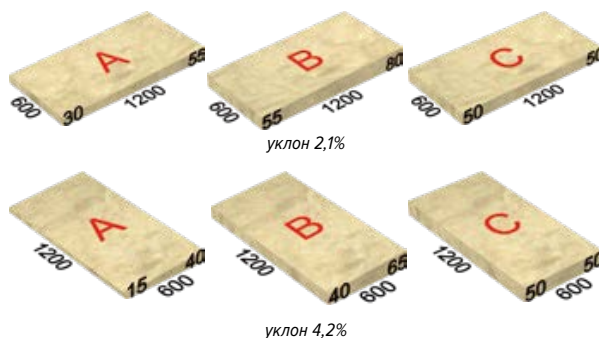
Рис. 3.4.8. Конструкция из профиля 75×50 и сборной стяжки.

3.4.9. Для создания уклонов, способствующих более эффективному удалению воды с кровли к точкам водостока, а также снижению трудоёмкости их устройства и нагрузки на несущие конструкции, рекомендуется применять клиновидные плиты теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ производит несколько вариантов клиновидных плит:

- каменная вата ТЕХНОРУФ КЛИН (рис. 3.4.9), элементы А и В с уклоном 2,1%;

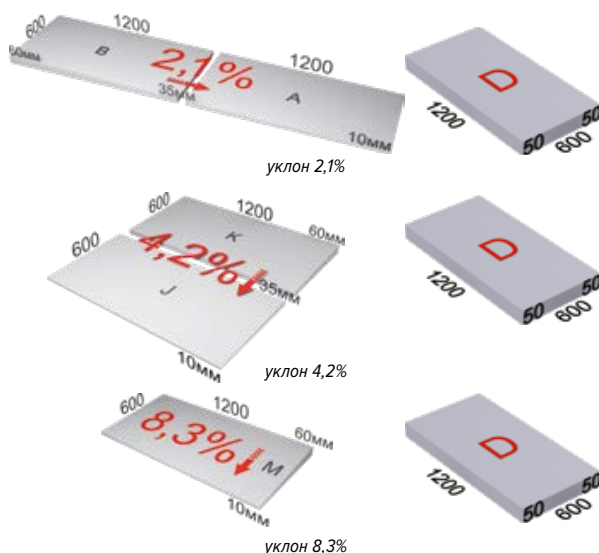
- экструзионный пенополистирол XPS Carbon PROF Slope (рис. 3.4.10), элементы А и В с уклоном 2,1%;
- вспененный полиизоцианурат LOGICPIR Slope (рис. 3.4.11), набор плит А и В с уклоном 1,7%.

Клиновидные плиты используются для создания основного уклона на кровле от ендовы до конька. Плиты XPS Carbon PROF Slope (элементы J и K с уклоном 4,2% и элементы М с уклоном 8,3%), ТЕХНОРУФ КЛИН (элементы А и В с уклоном 4,2%) и LOGICPIR Slope (элементы J и К с уклоном 3,4%) используются в основном для формирования контруклона между воронками, а также для отвода воды от парапета, зенитных фонарей, кровельных вентиляторов и других вертикальных конструкций на кровле.



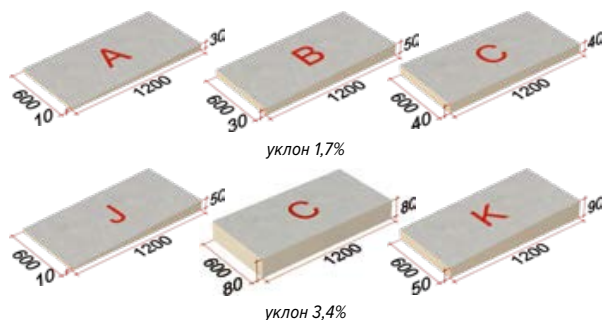
* Элемент С – доборная плита с постоянной толщиной

Рис. 3.4.9. Набор клиновидных плит из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ КЛИН и ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА КЛИН.



* Элемент D – доборная плита с постоянной толщиной

Рис. 3.4.10. Набор клиновидных плит из экструзионного пенополистирола CARBON PROF SLOPE.



* Элемент С – доборная плита с постоянной толщиной

Рис. 3.4.11. Набор клиновидных плит из пенополиизоцианурата LOGICPIR CX/CX SLOPE и LOGICPIR CXM/CXM SLOPE.

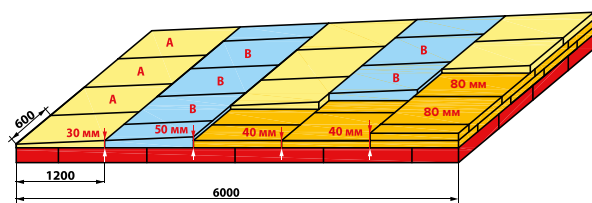


Рис. 3.4.12. Пример создания уклона с помощью клиновидных плит LOGICPIR SLOPE и доборных элементов.

3.4.10. Доборные теплоизоляционные плиты из каменной ваты ТЕХНОРУФ КЛИН (элемент С) и экструзионного пенополистирола XPS Carbon PROF Slope (элемент D) толщиной 50 мм, а также из пенополиизоцианурата LOGICPIR Slope (элемент С) толщиной 40 и 80 мм применяются для формирования плавного уклона на кровле за счет подкладки под клиновидные плиты теплоизоляции (рис. 3.4.12). Следует помнить, что разуклонка из клиновидной теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ не учитывается при расчете толщины основного слоя теплоизоляции по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Пример формирования контруклонов с применением клиновидных плит LOGICPIR SLOPE

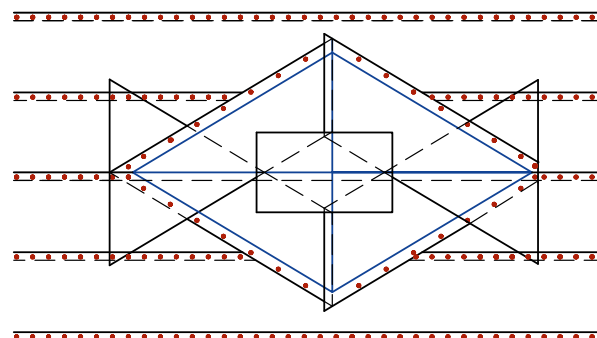


Рис. 3.4.13. Укладка ПВХ-мембраны в зоне формирования контруклона из клиновидных плит.

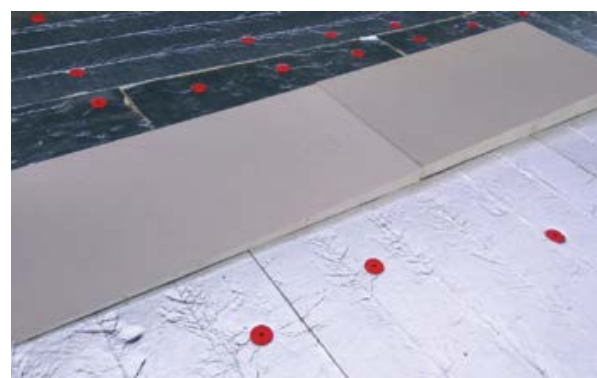


Рис. 3.4.14. Изображение LOGICPIR SLOPE с уклоном 1,7%.

3.4.11 Геометрия заводского изготовления плит LOGICPIR SLOPE с уклоном 3,4% – элементы J, К, показаны на рис. 3.4.15.

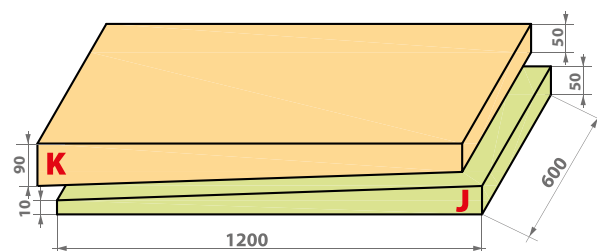


Рис. 3.4.15. Геометрия плит для создания контруклона с помощью LOGICPIR SLOPE 3,4%

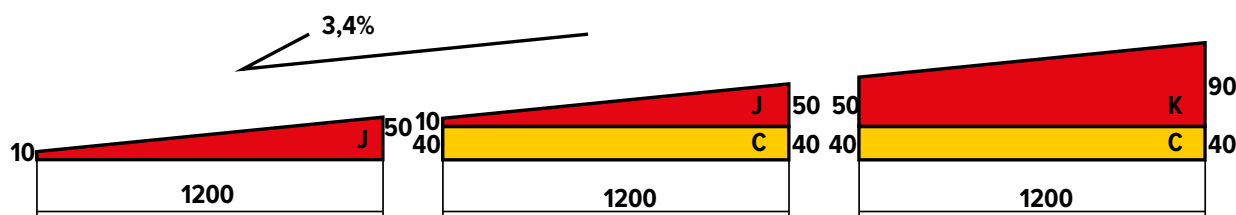


Рис. 3.4.16. Схема укладки контруклона LOGICPIR SLOPE 3,4%.

3.4.12. Схема монтажа контруклона в поперечном уклону разрезе представляет собой последовательный набор из плит J и K, а также доборных плит С с учетом соответствующего их количества, в совокупности образующий плавно возрастающую плоскость с уклоном 3,4% (рис. 3.4.16).

3.4.13 Пример раскладки плит для формирования разуклонки к воронкам, расположенным на расстоянии 18 м друг от друга, показан на рис. 3.4.17 и 3.4.18.

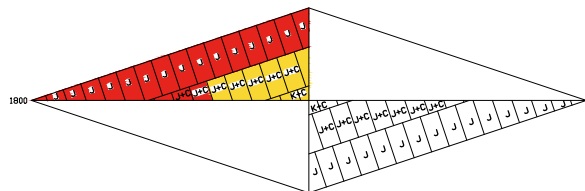


Рис. 3.4.17. Пример раскладки разуклонки плит LOGICPIR SLOPE 3,4% для формирования контруклона.



Рис. 3.4.18. Разуклонка в ендове между воронками.

3.4.14. При устройстве разуклонки между воронками в ендове укладку плит необходимо производить от края ромба к центру. Плиты укладываются перпендикулярно сторонам ромба. Высота уклона возрастает к центру ромба – это достигается постепенным увеличением толщин плит из соответствующих наборов клиновидной теплоизоляции. Каждая четверть собирается отдельно, затем производится подрезка плит по месту.

3.4.15. Первым укладывается ряд плит J, затем для соблюдения плавного нарастания уклона укладывается доборная плита С толщиной 40 мм, а на нее еще один ряд плит J. Далее укладывается ряд плит К в комбинации с доборной плитой С. Если требуется (в зависимости от размеров ромба), укладываются доборные плиты С толщиной 80 мм, а поверх них – еще ряд клиновидных плит J и ряд плит К. Раскладка повторяется с учетом необходимого количества доборных плит по высоте: 2, 3, 4 и т.д. Отношение длинной диагонали ромба к короткой не должно быть менее чем 3:1.

3.4.16. Механическое крепление клиновидных теплоизоляционных плит осуществляется совместно с основным теплоизоляционным слоем кровельной системы (рис. 3.3.7). Однако для удобства монтажа допускается отдельная фиксация клиновидных плит по аналогии с технологией устройства основного теплоизоляционного слоя, приведенного в разделе 3.3 данного Руководства.

3.4.17 При устройстве уклонов с помощью клиновидной теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ для предотвращения их смещения от проектного положения, возможно предусмотреть её временную фиксацию, если она не предусмотрена конструкцией, например, в балластных кровлях следующими способами:

- в случае применения клиновидных плит XPS Carbon PROF Slope с помощью Клей-пены ТЕХНОНИКОЛЬ PROFESSIONAL для пенополистирола, Клей-пены ТЕХНОНИКОЛЬ 500 PROFESSIONAL универсальный или крепежных элементов типа: винт полимерный тарельчатый R18, Винтовой крепеж TERMOCLIP R19 или R28, либо аналоги;
- в случае применения клиновидных плит LOGICPIR Slope с помощью Клей-пены LOGICPIR или крепежных элементов типа: винт полимерный тарельчатый R18, Винтовой крепеж TERMOCLIP R19 или R28, либо аналоги;
- во всех остальных случаях с помощью равномерно распределенного пригруза подручными средствами.

3.4.18. Более подробно с технологией можно ознакомиться в «Инструкции по монтажу уклонообразующего слоя на плоской крыше с применением клиновидной теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ» по ссылке:



3.5. Правила монтажа водоизоляционного ковра

3.5.1. Кровельные полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ укладываются в один слой и не имеют ограничений по максимальному углу применения.

3.5.2. Для устройства кровель с механическим креплением применяются армированные полиэстеровой сеткой мембраны LOGICROOF V-RP, ECOPLAST V-RP на основе ПВХ.

3.5.3. Неармированные мембраны LOGICROOF V-SR на основе ПВХ используются для изготовления фасонных элементов, деталей усиления и деформационного шва. Неармированные мембраны не применяются для устройства парапетов и не предусматривают возможность механического крепления к основанию (рис. 3.5.1).

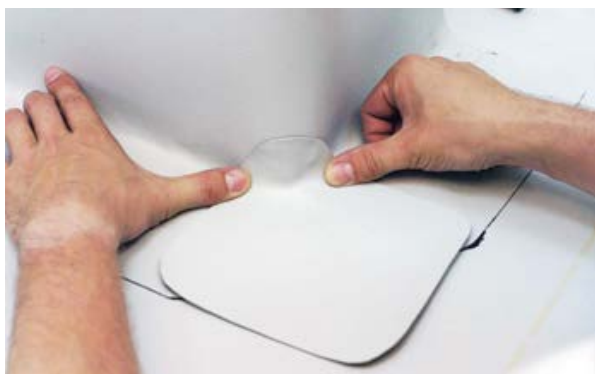


Рис. 3.5.1. Применение неармированной ПВХ-мембраны при устройстве внешнего угла.

3.5.4. Необходимо избегать контакта ПВХ-мембраны с жирами. На производствах, использующих различные масла, нужно предусмотреть жиरोулавливающие фильтры на вытяжки.

3.5.5. Не допускается непосредственный контакт ПМ на основе ПВХ с нефтепродуктами, в том числе с битумом и утеплителями на основе пенополистирола, а также с иными типами материалов с пористой структурой.

3.5.6. В случае укладки ПВХ-мембран непосредственно на действующую рулонную гидроизоляцию необходимо, чтобы возраст старого покрытия был не менее одного года. Кроме того, между ним и полимерной мембраной устраивается разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м². Нахлесты геотекстиля свариваются между собой горячим воздухом за один проход. Требования о разделительном

слое из геотекстиля ТЕХНОНИКОЛЬ необходимо также соблюдать при укладке мембран на деревянный настил с пропитками и прочие основания с шероховатой поверхностью. При этом, существующее покрытие для укладки нового водоизоляционного ковра должно соответствовать требованиям п. 5.1.6 и табл. 5.1 – СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия», а также раздела 5.3 данного Руководства.

3.5.7. При текущем ремонте, в случае укладки нового водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны поверх существующей кровли из полимерных рулонных материалов на основе ЭПДМ, ПВХ, ТПО и пр., рекомендуется предусматривать разделительный слой из стеклохолста развесом не менее 100 г/м².

При этом, если в качестве несущего основания под кровлю служит профилированный настил, то новые рулоны ПВХ-мембраны необходимо раскатывать со смещением краев на соседнюю гофру профлиста по отношению к шву существующего покрытия и выполнять новый ряд механического крепления в основание.

3.5.8. В случае устройства кровли из ПВХ-мембраны по основаниям из пористых или вспененных материалов (вспененный полистирол (EPS), экструзионный пенополистирол (XPS) и проч.) необходимо предусмотреть укладку между мембраной и утеплителем разделительного слоя из стеклохолста ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 100 г/м², нахлест полотен не менее 100 мм. Если в качестве основания используются теплоизоляционные плиты из пенополиизоцианурата (LOGICPIR PROF), кашированные стеклохолстом с минеральным связующим, фольгой, армированным ламинатом и другими совместимыми с ПВХ материалами, разделительный слой из стеклохолста между мембраной и теплоизоляцией допускается предусматривать только на участках с нарушенной кашировкой (см. п. 3.4.3 и рис. 3.4.3).

3.5.9. Уклон кровли принимают в соответствии с п. 4.3 и табл. 4.1 – СП 17.13330.2017 «Кровли». Для обеспечения максимального срока службы кровельного покрытия уклон должен составлять не менее 1,5%. Тогда вся вода с поверхности кровельного ковра будет отводиться по наружным и внутренним водостокам. При этом в ендовах уклон кровли принимают в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5%.

3.5.10. Для исключения эффекта капиллярного подсоса через края армированных ПМ из ПВХ рекомендуется выполнять их дополнительную герметизацию с помощью жидкого ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ. Жидкий ПВХ не предназначен для исправления некачественных сварных соединений и должен наноситься только после успешной приемки швов.

Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендуется использовать для защиты края с оголенным армированием (например, рваный край полотна), а также для дополнительной герметизации сварного шва в местах возможного застоя воды (вокруг водосточных воронок, карнизных свесов и т.п.). Это обеспечит высокую долговечность в зимнее время с учетом сезонных термических деформаций материала, в том числе сварных швов. Для этого используют специальный флакон с насадкой (рис. 3.5.2).



Рис. 3.5.2. Обработка стыка жидким ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ.

3.5.11. При сопряжении кровельного ковра с трубами или оборудованием, установленным на кровле, необходимо избегать контакта между ПМ и источниками тепла с температурой более 80°C.

Если через системы вентиляции возможен выброс растительных масел и жиров на поверхность ПВХ-мембраны, то сверху на участок размером 5х5 м вокруг выбросного отверстия рекомендуется предусмотреть защитное покрытие например, из готовых ПВХ-дорожек LOGICROOF WalkWay Puzzle или дополнительного слоя ПВХ-мембраны.

3.5.12. При укладке ПМ в системе с несущим основанием из оцинкованного профлиста полотно мембраны следует раскатывать поперек направления волн профлиста (рис. 3.5.3). Это позволит избежать установки крепежа в одну волну и снижения ее прочностных характеристик и сопротивления крепежа на вырыв из нее.

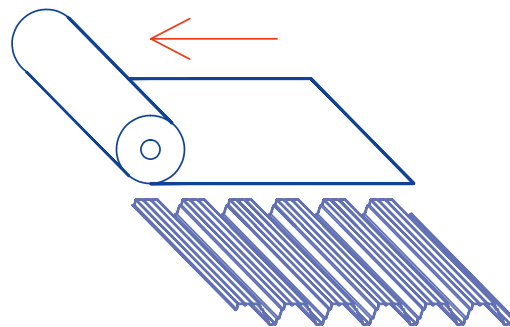


Рис. 3.5.3. Раскатка мембраны поперек направления волн профлиста.

3.5.13. В системах с механическим методом крепления слоев укладка мембраны ведется обычно с самых низких точек кровли.

3.5.14. Допускается наличие встречных швов (рис. 3.5.4), так как шов обладает высокой водонепроницаемостью (при давлении до 5 кгс/см²), а при растяжении сохраняет целостность (разрыв происходит по полотну материала). С учетом относительно малой толщины мембраны застойные зоны в области швов на кровле не образуются.

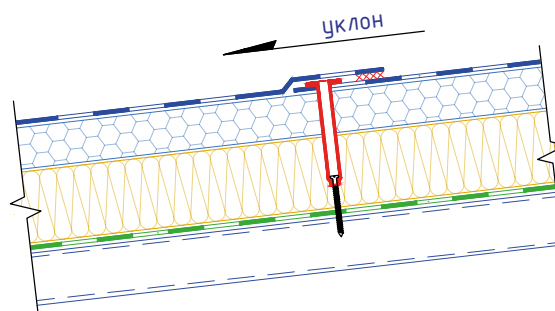


Рис. 3.5.4. Встречный шов.

3.4.15. Толщина кровельной мембраны влияет на срок службы кровли. Для всех полимерных мембран характерна потеря массы и толщины с течением времени. Чем выше изначальная толщина ПМ, тем выше потенциальный срок эксплуатации. На основании методики ЦНИИПромзданий по исследованию долговечности материалов, а также опытов с искусственным состариванием образцов полимерных мембран в климатической камере можно говорить о том, что среднее уменьшение толщины мембраны составляет около 0,15 мм за 10 условных лет службы.

Толщина материала также влияет на стойкость к механическим повреждениям, истиранию и тлению сигарет (подробнее см. раздел 4.5).

3.5.16. Одно из преимуществ ПВХ-мембран LOGICROOF – возможность их производства в различных цветах лицевой поверхности. Помимо стандартного светло-серого, материал производится в красном, синем, зеленом, белом, темно-сером, светло-бирюзовом (тиффани), оливково-зелёном (хаки) и бежевом цветах (рис. 3.5.5). Это позволяет выполнить кровлю в единой гамме с фасадом, а также реализовать архитектурные задумки, в том числе с изготовлением брендового логотипа на крыше, который видно с высоты птичьего полета (рис. 3.5.6).

3.5.17. При использовании цветной мембраны (любого цвета, кроме белого и оттенков серого) для сохранения однотонности и эстетического вида кровли монтаж водоизоляционного ковра должен занимать не более одного месяца. В противном случае возможна разнооттеночность мембраны из-за влияния различных атмосферных явлений.



Рис. 3.5.5. Широкая цветовая гамма ПВХ-мембран LOGICROOF.



Рис. 3.5.6. Кровли с водоизоляционным ковром и брендированным логотипом из цветных ПВХ-мембран LOGICROOF.

3.6. Крепление кровельного пирога

3.6.1. Определение ветровых нагрузок и воздействий, расчет количества крепежных элементов осуществляется проектной или подрядной организацией либо [Проектно-расчетным центром корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ](#) с учетом данных инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий на площадке строительства в соответствии с действующим порядком.

3.6.2. Вокруг труб малого и большого сечения должно устанавливаться не менее четырех крепежных элементов.

3.6.3. В местах ендов устанавливается дополнительный крепеж (рис 3.6.1). Шаг установки крепежа не более 200 мм или, в случае крепления в профилированный настил с большим шагом верхних гофр, в каждую из них.

3.6.4. Для расчета кровельных систем на ветровую нагрузку рекомендуется использовать данные СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и [СТО 72746455-4.1.4-2022 «Изоляционные системы плоских крыш с водоизоляционным ковром из полимерных и битумосодержащих рулонных материалов. Методика расчета кровли на ветровое воздействие»](#).

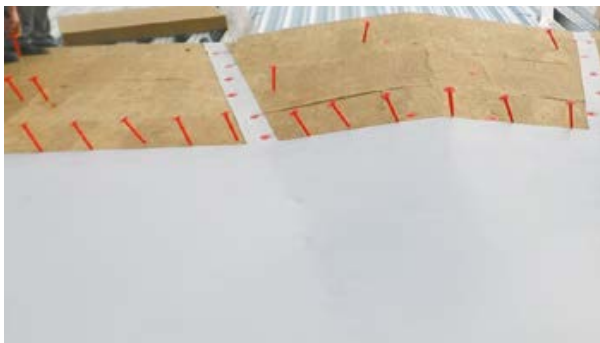


Рис. 3.6.1. Усиление зоны ендов с помощью предварительно механически закрепленной полосы из ПМ с последующей приваркой к ней горячим воздухом основного слоя водоизоляционного ковра из аналогичной ПМ.



Рис. 3.6.2 (а). Крепление теплоизоляционного слоя из плит XPS Carbon PROF.



Рис. 3.6.2 (б). Крепление теплоизоляционного слоя из термоплит LOGICPIR PROF.



Рис. 3.6.2 (в). Крепление теплоизоляционного слоя из плит каменной ваты ТЕХНОРУФ.

3.6.5. Программа расчета ветровой нагрузки находится на сайте nav.tn.ru в разделе «Калькуляторы» – [«Калькулятор расчета ветровой нагрузки на кровлю»](#). При расчете ветрового воздействия на квадратный метр ПМ необходимо учитывать величину сопротивления выдергиванию крепежа из основания. Эта величина должна превышать нагрузку, которую может выдержать сама мембрана в месте крепления. Рекомендуемые величины приведены в табл. 3.6.1.

Основание кровли	Минимальное сопротивление выдергиванию, Н
Тяжелый бетон М200, мелкий заполнитель, фракция зерен 0,63–5,0 мм	850
Тяжелый бетон М300, мелкий заполнитель, фракция зерен 0,63–5,0 мм	850
Тяжелый бетон класса В15 (М200), крупный заполнитель, фракция зерен 10–20 мм	900
Тяжелый бетон класса В20 (М250), крупный заполнитель, фракция зерен 10–20 мм	900
Сталь тонколистовая холоднокатаная 0,7 мм	900
Сталь тонколистовая холоднокатаная 0,7–2,5 мм	950

Табл. 3.6.1. Минимальная прочность на вырыв крепежных элементов в зависимости от типа несущего основания.

3.6.6. Если плитная теплоизоляция в системе с механическим креплением является основанием под укладку водоизоляционного ковра из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ, она должна быть закреплена к несущему основанию при помощи механического крепежа либо приклеена к нему. Минимальное количество крепежей — 3 шт/м². В случае многослойного утепления нет необходимости крепить каждый слой отдельно.

3.6.7. Плиты из каменной ваты ТЕХНОРУФ, из экструзионного пенополистирола (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon PROF и термоплиты из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендуется крепить в соответствии со схемами на рис. 3.3.5 данного Руководства. Крепеж в плиты экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon PROF рекомендуется устанавливать только в один край, где L-кромка закрепляемого элемента будет прижимать предыдущий (рис. 3.6.2 а). Термоплиты из пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF с учетом их большого размера 1200x2400 мм требуется крепить вдоль длинных краев и посередине (3.6.2 б). Плиты из каменной ваты ТЕХНОРУФ необходимо крепить посередине (рис. 3.6.2 в).

3.6.8. При механической системе крепления кровельного ковра крепеж устанавливается в боковом перехлесте смежных полотен мембраны. Размер бокового перехлеста должен составлять не менее 120 мм при радиусе телескопического элемента 50 мм (рис. 3.6.3). Требование к расстоянию в 60 мм между краем

верхнего полотна и телескопическим крепежом (рис. 3.6.3) обуславливается конструктивными особенностями сварочного автомата (рис. 3.6.4). В нем расстояние от «гусеницы» аппарата, которая создает воздушный карман для недопущения ухода горячего воздуха под кровельный ковер мембраны, до прикаточного ролика равно 60 мм. При меньшем значении расстояния автомат будет наезжать на крепеж. Как следствие – дефекты шва в виде волн и недостаточной ширины сварки (рис. 3.6.5).

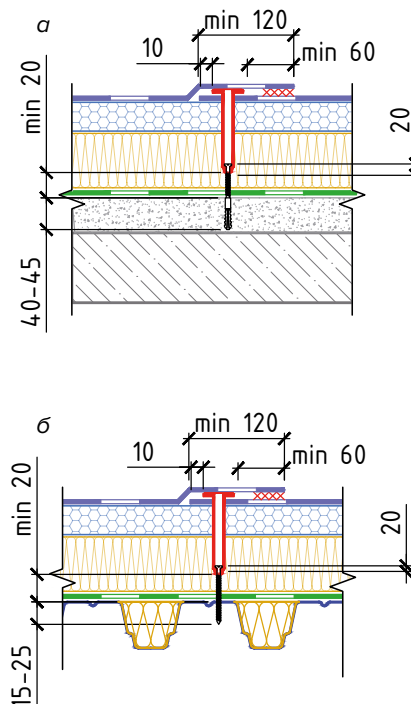


Рис. 3.6.3. Размеры нахлестов и крепежа в зоне механического крепления кровли в основание из железобетона (а) и стального профлиста (б).

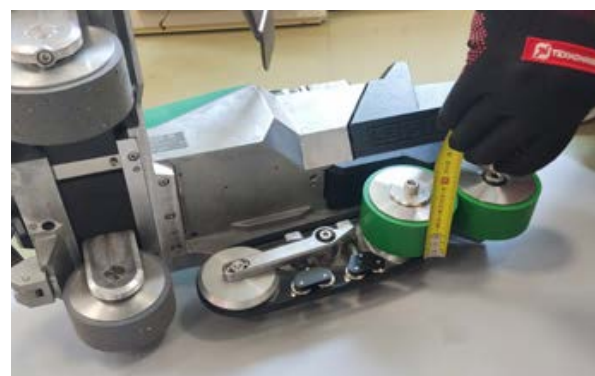


Рис. 3.6.4. Ширина рабочей поверхности Leister.



Рис. 3.6.5. Дефект сварного шва из-за некорректного нахлеста полотен ПМ.

3.6.9. Надежность установки крепежа в неизвестное основание (стяжка, старый бетон, металл) может быть проверена визуально при помощи экспресс-метода непосредственно на объекте (см. рис. 3.6.6). К закрепленной применяемым типом крепежа полосе из мембраны шириной 50 мм прилагается равномерное с обеих сторон вертикальное усилие. При этом должен произойти разрыв мембраны, а не вырыв крепежа из основания. Метод основан на разнице между усилием разрыва мембраны не менее 900 Н и усилием на вырыв самореза из основания, которое должно быть выше.

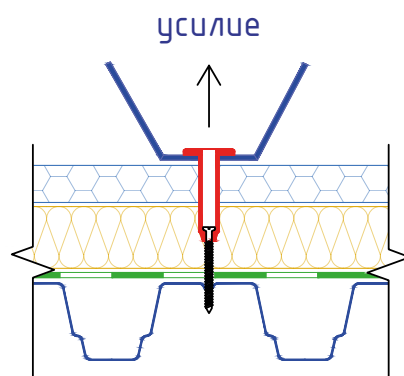


Рис. 3.6.6. Визуальный метод определения надежности установки крепежа.

3.6.10. Для механического крепления кровельного ковра при укладке непосредственно на несущее основание или слой стяжки любого типа необходимо предусмотреть разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м². Нахлесты геотекстиля свариваются между собой горячим воздухом за один проход. Термофиксация волокон геотекстиля позволяет легко засверливаться через разделительный слой или закручивать саморезы без наматывания волокон, характерного для иглопробивного геотекстиля. Для крепления полимерной мембраны непосредственно в бетонное основание (например, стяжку из тяжелого бетона) или в сборную стяжку (в данном случае анкерный элемент не требуется) применяется комбинация остроконечного самореза TERMOCLIP Ø4,8 мм необходимой длины (табл. 3.6.3) вместе с анкерным элементом TERMOCLIP 8×45 или 8×60 мм и круглым тарельчатым держателем TERMOCLIP 1С (рис. 3.6.7 в).

3.6.11. При устройстве рулонной кровли с механическим креплением, когда мембрану укладывают непосредственно на теплоизоляционные плиты, применяются только полимерные телескопические крепежные элементы TERMOCLIP, скрывающие внутри себя головку самореза (рис. 3.6.7 а, б). Применение в системах с механическим креплением сквозь теплоизоляционный слой металлических тарельчатых держателей (рис. 3.6.7 в) не рекомендуется по следующим причинам:

- саморез, проходящий кровельный пирог насквозь, может привести к образованию мостиков холода;
- шляпка самореза может повредить мембрану при сжатии утеплителя под воздействием нагрузки (рис. 3.6.8).



Рис. 3.6.7 (а). Система механического крепления кровли через теплоизоляционный слой в основание из стального профлиста.



Рис. 3.6.7 (б). Система механического крепления кровли через теплоизоляционный слой в бетонное основание.



Рис. 3.6.7 (в). Система механического крепления кровли непосредственно в бетонное основание.



Рис. 3.6.8. Повреждение мембраны шляпкой самореза при применении тарельчатого металлического держателя по минераловатному утеплителю.

3.6.12. Длина телескопического элемента должна быть меньше толщины слоя теплоизоляции не менее чем на 20 мм. Это значение обусловлено деформацией утеплителя при приложении к нему динамической нагрузки. При подборе длин элементов системы механического крепления TERMOCLIP необходимо учитывать, что конструктивная особенность телескопического крепежа TERMOCLIP – усиленный носик, позволяющий увеличить прочность элемента, – «крадет» около 20 мм от общей длины самореза, вставленного внутрь телескопа (рис. 3.6.9). Рекомендации по выбору длины самореза и телескопического крепежа TERMOCLIP для толщины основной теплоизоляции приведены в таблице 3.6.2 и 3.6.3.

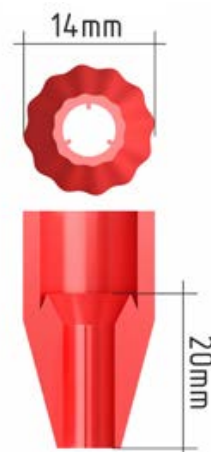


Рис. 3.6.9. Конструктивная особенность усиленного носика телескопического крепежа TERMOCLIP.

Для кровельного пирога с использованием клиновидных плит теплоизоляции таблицы подбора длины крепежа приведены в [«Инструкции по монтажу уклонообразующего слоя на плоской крыше с применением клиновидной теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ»](#).

Перед выполнением подбора длины крепежных элементов TERMOCLIP актуальные значения необходимо уточнить в Базе знаний ТЕХНОНИКОЛЬ на сайте nav.tn.ru в статье [«Подбор телескопического крепежа»](#).

3.6.13 Для крепления мембраны в основание из оцинкованного профлиста применяются кровельные сверлоконечные саморезы TERMOCLIP Ø4,8 мм (рис. 3.6.10, а), длина которых подбирается по таблице 3.6.2. Для крепления мембраны в основание из бетона класса не ниже В7,5 или цементно-песчаную стяжку из раствора не ниже М100 толщиной не менее 40 мм применяется саморез остроконечный TERMOCLIP Ø4,8 мм (рис. 3.6.11, а) в сочетании с полиамидной анкерной гильзой TERMOCLIP длиной 45 или 60 мм, длина которых подбирается по таблице 3.6.3. При отсутствии остроконечных саморезов необходимой длины допускается использовать с такой гильзой сверлоконечные саморезы TERMOCLIP Ø4,8 мм. В случае укладки и крепления ПВХ-мембраны непосредственно к сборной стяжке из двух слоев плит ХЦЛ (АЦЛ), ЦСП либо фанеры, а также для механического их крепления как между собой, так и к основанию из профилированного листа рекомендуется применять саморез сверлоконечный TERMOCLIP 5,5×35 мм (рис. 3.6.10, б).

Саморез остроконечный TERMOCLIP 5,5×35 мм (рис. 3.6.11, б) рекомендуется применять для монтажа прижимных/краевых реек TERMOCLIP к парапетам из сэндвич-панелей или из плит ХЦЛ (АЦЛ), ЦСП, фанеры и пр., с помощью которых обшиваются наружные части вертикальных конструкций на кровле.



Рис. 3.6.10. Кровельный саморез сверлоконечный TERMOCLIP: а) Ø4,8; б) Ø5,5.

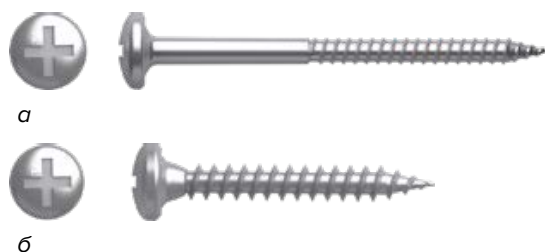


Рис. 3.6.11. Кровельный саморез остроконечный TERMOCLIP: а) Ø4,8; б) Ø5,5.

3.6.14. В случае, когда в качестве несущего основания выступают железобетонные ребристые плиты и несущая способность конструкции позволяет выдержать устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной не менее 40 мм из раствора не ниже М100 или мелкозернистого бетона класса не ниже В7,5, в т.ч. армированных, для крепления мембраны применяется остроконечный саморез TERMOCLIP Ø4,8 мм в сочетании с полиамидной анкерной гильзой TERMOCLIP длиной 45 или 60 мм (рис. 3.6.7 в).

3.6.15. Требуемую ширину рулона и шаг крепежа можно определить в зависимости от количества механических крепежных элементов на 1 м² (рис. 3.6.16 а, б) определяемого на основании расчета ветровой нагрузки в соответствии с п. 3.6.4 и 3.6.5 данного Руководства. При механическом креплении мембраны в несущее основание из оцинкованного профлиста шаг крепежа должен быть кратным шагу волны, а мембрана должна раскатываться поперек волн.

3.6.16. Шаг установки крепежа определяется расстоянием между полками профлиста. Соответственно в погонный метр мембраны можно установить ограниченное количество креплений. Обычно 5 штук. Если используется мембрана шириной 2,1 метра, то в 1 м² устанавливают не более 2,78 крепежа. Если по расчету необходимо большее количество крепежа, чаще всего это встречается в парапетных и угловых зонах, то необходимо уменьшить ширину полотна шириной 1,05 м или 0,525 м (рис. 3.6.14) либо установить дополнительные крепежи в середину двухметрового полотна и заварить их полосой аналогичного материала шириной не менее 200 мм (рис. 3.6.13). В первом случае расход материала будет меньше (дополнительный нахлест 120 мм), поэтому чаще применяют мембрану меньшей ширины (рис. 3.6.16 а). Однако часть монтажников предпочитает вариант с приваркой полос, т.к. он позволяет существенно увеличить скорость укладки водоизоляционного ковра ПВХ-мембраны на основном горизонте, кроме того, двойной шов обладает большим сопротивлением при ветровой нагрузке (рис. 3.6.12). Шаг крепежных элементов, определяемый расчетом и в соответствии с Приложение В – СП 17.13330.2017 «Кровли», должен быть в пределах 150-350 мм; при большей величине расчетного шага его принимают равным 350 мм.

Если расстояние между гофрами профлиста превышает 350 мм, то допускается увеличивать шаг крепежных элементов до 400 мм.

При шаге менее 150 мм мембрану дополнительно крепят по ее центральной оси, закрывая крепежные элементы сборной полосой из аналогичного материала и приваривая ее по кромкам к основному водоизоляционному ковра с шириной сварного шва не менее 30 мм. В данном случае допускается применять ПВХ-мембрану шириной 2,1 м, которая при необходимости также дополнительно крепится по центральной оси (см. рис. 3.6.13).

3.6.17. При механическом креплении полимерной мембраны в бетонное основание в угловой и парапетной зоне шаг установки крепежа уменьшается, за счет чего увеличивается его количество на м^2 (рис. 3.6.16 б). В этом случае не обязательно уменьшать ширину рулонов либо устанавливать дополнительный крепеж в их середину.

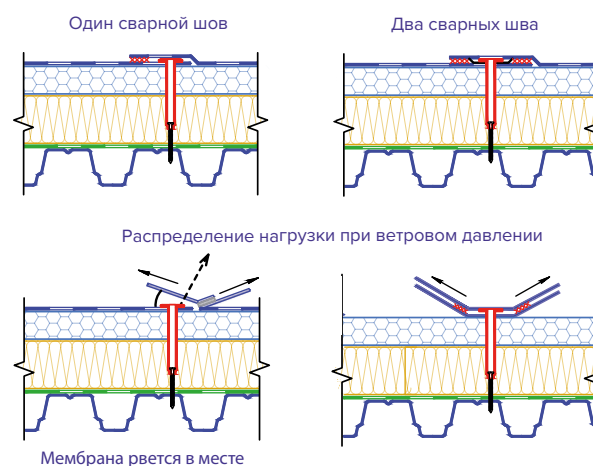


Рис. 3.6.12. Распределение нагрузки при ветровом давлении. Двойной шов.



1. Установка дополнительного крепежа по центру рулона с требуемым по ветровому расчету шагом



2. Изготовление и укладка полосы из полимерной мембраны шириной не менее 200 мм в зоне установки крепежа



3. Двухсторонняя сплошная приварка изготовленной полосы из полимерной мембраны автоматическим сварочным оборудованием



4. Готовое усиление ветровой зоны дополнительным рядом крепежа с восстановленной герметичностью

Рис. 3.6.13. Порядок усиления ветровых зон с помощью установки дополнительного крепления по центру полотна полимерной мембраны.



Рис. 3.6.14. Устройство парапетных и угловых ветровых зон с применением рулонов полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ меньшей ширины.

3.6.18. На объектах, где требуется повышенная устойчивость кровли к ветровым нагрузкам, рекомендуется использовать систему механического крепления водоизоляционного ковра из полимерной мембраны с применением стальной прижимной рейки в шве TERMOCLIP в комбинации со специальным телескопическим крепежом для рейки в шве TERMOCLIP 6 и саморезом TERMOCLIP, подбираемым с учетом типа несущего основания (рис. 3.6.15).



Рис. 3.6.15. Система механического крепления водоизоляционного ковра «Рейка в шве» для повышенной устойчивости кровли к ветровым нагрузкам.

Также на основании п. 4.7 – СП 17.13330.2017 «Кровли» на крышах зданий высотой более 75 м рекомендуется использовать кровельные системы со сплошной приклейкой ПМ к основанию, теплоизоляционных плит к пароизоляции, а пароизоляционного слоя – к несущему основанию.

С технологией устройства клеевых систем с ПМ можно подробно ознакомиться в «Инструкции по монтажу клеевых систем с применением полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ» по ссылке:



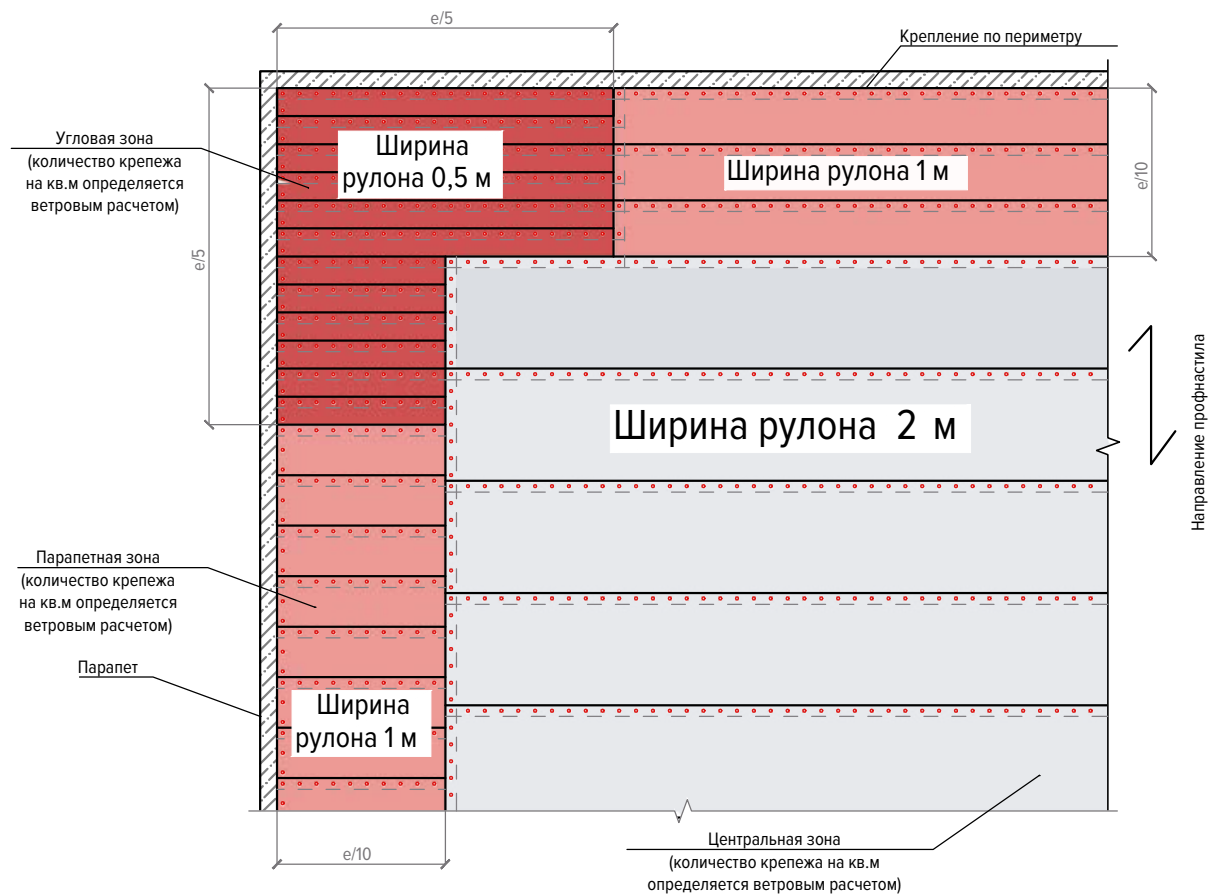


Рис. 3.6.16 (а). Вариант раскладки и крепления полотнищ по профлисту.

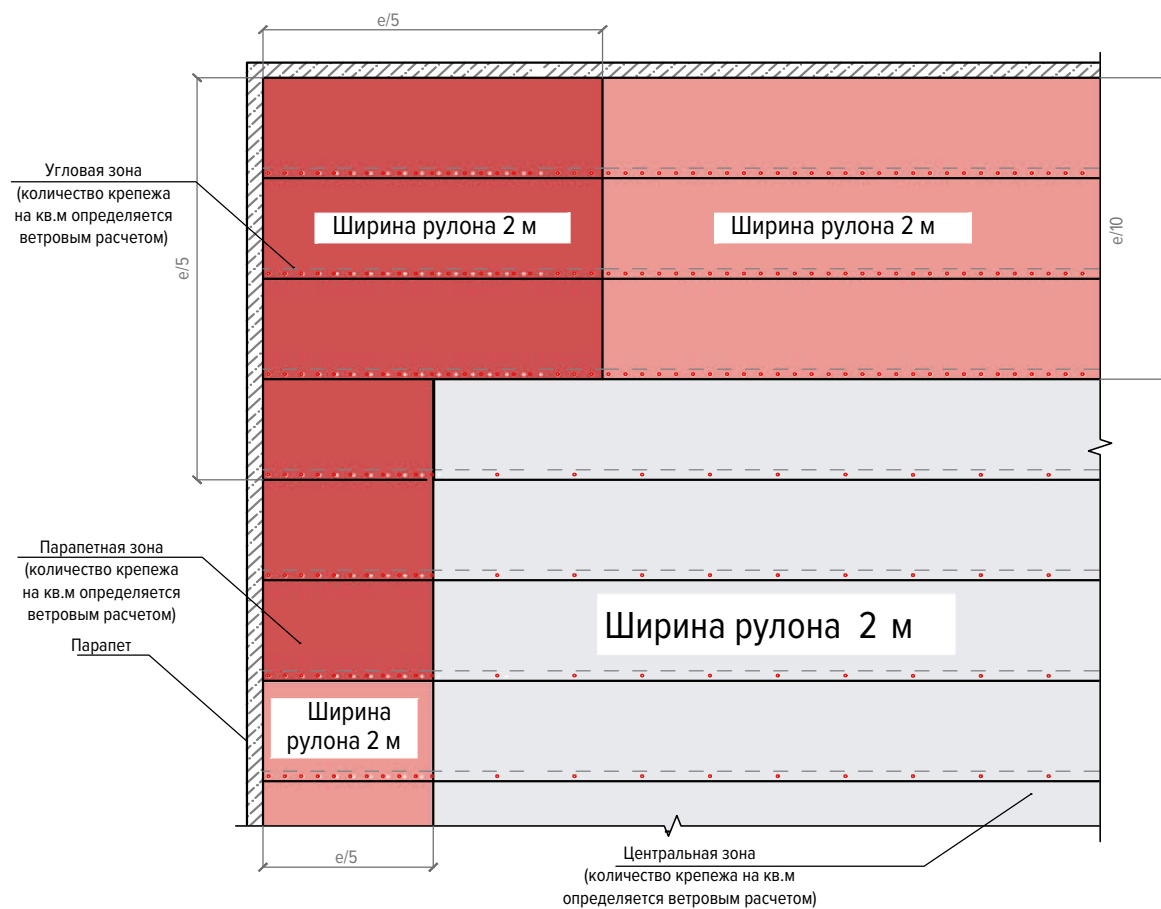


Рис. 3.6.16 (б). Вариант раскладки и крепления полотнищ по бетонному основанию.

Толщина теплоизоляционного слоя, мм	Телескопический крепеж TERMOCLIP, мм	Саморез TERMOCLIP 4,8×XX мм
40	20	60
50	20	80
60	20	80
70	50	60
80	60	60
90	60	80
100	80	60
110	80	80
120	100	60
130	100	80
140	120	60
150	130	60
160	140	60
170	150	60
180	150	80
190	170	60
200	180	60
210	180	80
220	200	60
230	200	80
240	220	60
250	220	80
260	240	60
270	240	80

Толщина теплоизоляционного слоя, мм	Телескопический крепеж TERMOCLIP, мм	Саморез TERMOCLIP 4,8×XX мм
280	260	60
290	260	80
300	260	80
310	260	100
320	300	60
330	300	80
340	300	80
350	300	100
360	300	100
370	350	60
380	350	80
390	350	80
400	350	100
410	350	100
420	350	120
430	350	120
440	350	160
450	350	160
460	350	160
470	350	160
480	350	200
490	350	200
500	350	200
510	350	200

Табл. 3.6.2. Подбора длины телескопического крепежа и самореза для крепления кровли в несущие основания типа: стальной профнастил/листовая сталь/OSB с учетом толщины основного теплоизоляционного слоя (без учета толщины клиновидной изоляции).

Примечание: Перед подбором длины крепежных элементов TERMOCLIP актуальные значения необходимо уточнить в Базе знаний ТЕХНОНИКОЛЬ на сайте nav.tn.ru в статье [«Подбор телескопического крепежа»](#).

Толщина теплоизоляционного слоя, мм	Телескопический крепеж THERMOCLIP, мм	Саморез THERMOCLIP 4,8×XX мм	Анкерный элемент THERMOCLIP
40	20	80	8×45 мм
50	20	100	8×45 мм
60	20	100	8×45 мм
70	50	80	8×45 мм
80	60	80	8×45 мм
90	60	100	8×45 мм
100	80	80	8×45 мм
110	80	100	8×45 мм
120	100	80	8×45 мм
130	100	100	8×45 мм
140	120	80	8×45 мм
150	130	80	8×45 мм
160	140	80	8×45 мм
170	150	80	8×45 мм
180	150	100	8×45 мм
190	170	80	8×45 мм
200	180	80	8×45 мм
210	180	100	8×45 мм
220	200	80	8×45 мм
230	200	100	8×45 мм
240	220	80	8×45 мм
250	220	100	8×45 мм
260	240	80	8×45 мм

Толщина теплоизоляционного слоя, мм	Телескопический крепеж THERMOCLIP, мм	Саморез THERMOCLIP 4,8×XX мм	Анкерный элемент THERMOCLIP
270	240	100	8×45 мм
280	260	80	8×45 мм
290	260	100	8×45 мм
300	260	100	8×45 мм
310	260	120	8×45 мм
320	300	80	8×45 мм
330	300	100	8×45 мм
340	300	100	8×45 мм
350	300	120	8×45 мм
360	300	120	8×45 мм
370	350	80	8×45 мм
380	350	100	8×45 мм
390	350	100	8×45 мм
400	350	120	8×45 мм
410	350	120	8×45 мм
420	350	160	8×45 мм
430	350	160	8×45 мм
440	350	160	8×45 мм
450	350	160	8×45 мм
460	350	200	8×45 мм
470	350	200	8×45 мм
480	350	200	8×45 мм
490	350	200	8×45 мм

Табл. 3.6.3. Подбор длины телескопического крепежа и самореза для крепления кровли в несущие основания типа: монолитный бетон/цементно-песчаная стяжка/бетонные блоки/кирпич с учетом толщины основного теплоизоляционного слоя (без учета толщины клиновидной изоляции).

Примечание: Перед подбором длины крепежных элементов THERMOCLIP актуальные значения необходимо уточнить в Базе знаний ТЕХНОКОЛЬ на сайте nav.tn.ru в статье «Подбор телескопического крепежа».

3.7. Конструктивные решения типовых узлов

3.7.1. Деформационные швы

3.7.1. Место установки деформационных швов в кровле определяется геометрией здания и его конструкцией. Для нормального функционирования деформационного шва здания он оформляется как отдельный элемент кровли. Правильная конструкция деформационного шва позволяет избежать разрывов в кровельном ковре.

3.7.2. Деформационные швы устраиваются в кровле всегда:

- если в этом месте проходит деформационный шов здания;
- в местах стыка несущих покрытий с разными коэффициентами линейного расширения (бетонные плиты перекрытия, примыкающие к основанию из оцинкованного профилированного листа);
- если кровля примыкает к стене соседнего здания;
- в местах изменения направления укладки элементов несущего покрытия и/или основания кровли, прогонов, балок;
- в местах изменения температурного режима внутри помещений.

3.7.3. Если поверхность несущего основания по обе стороны деформационного шва находится на одном уровне или имеет незначительный перепад (до 500 мм), то для снижения вероятности протечки через этот шов необходимо сформировать уклоны на кровле таким образом, чтобы вода уходила в разные стороны от него. В этом случае деформационный шов будет находиться на водоразделе, и вода не будет перетекать через конструкцию. Водосбор необходимо производить по обе стороны от деформационного шва.

3.7.4. При устройстве деформационных швов кровельный ковер в этом месте необходимо разорвать (рис. 3.7.1).

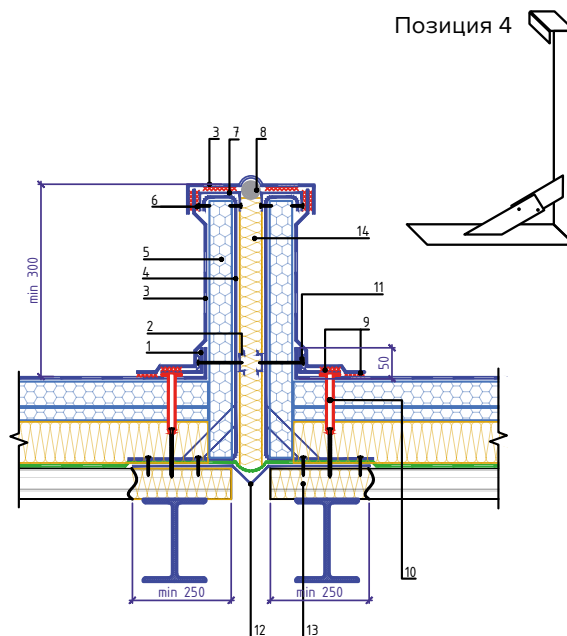


Рис. 3.7.1. Конструкция деформационного шва.

1. «Скрытый карман» из армированной ПВХ-мембраны V-RP шириной не менее 120 мм.
2. Поперечный профиль из оцинкованной стали толщиной 1,5-2,0 мм.
3. Армированная ПВХ-мембрана V-RP размером по проекту.
4. Кронштейн из стали толщиной 3 мм устанавливать с шагом 600 мм*.
5. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR.
6. Сварной шов не менее 30 мм.
7. Металл с полимерным покрытием ПВХ.
8. Шнур типа «Вилатерм» обернуть геотекстилем ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью не менее 150 г/м².
9. Сварной шов не менее 30 мм.
10. Телескопический крепеж TERMOCLIP и Саморез TERMOCLIP Ø4,8 мм **.
11. Прижимная рейка TERMOCLIP.
12. Металлический компенсатор из оцинкованной стали толщиной не менее 0,7 мм.
13. Заполнить гофры профлиста негорючим утеплителем на ширину не менее 250 мм или две полные гофры.
14. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ или аналог.

* техническое решение и производство комплектующих – компания ООО «ЭКС ПП Экологические Технологии», г. Москва

** вместо телескопического крепежного элемента TERMOCLIP 1 возможна установка стальной прижимной рейки и телескопического крепежа TERMOCLIP 6 (см. рис. 3.6.15).

3.7.6. Если деформационный шов устраивается в местах водораздела и движение потока воды вдоль шва невозможно или если уклоны на кровле более 12%, то при устройстве можно использовать традиционную конструкцию деформационного шва (рис. 3.7.2). Сжимаемый утеплитель и полоса армированной ПМ шириной 500 мм компенсируют деформации здания.

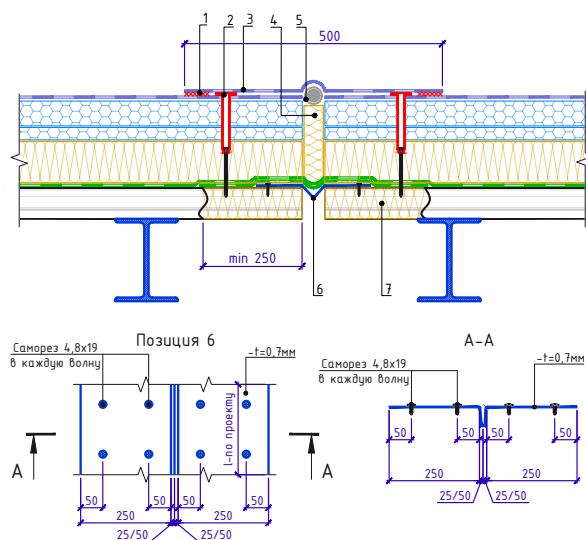


Рис. 3.7.2. Традиционная конструкция деформационного шва.

1. Сварной шов не менее 30 мм.
2. Телескопический крепеж **ТЕРМОКЛИП** и Саморез **ТЕРМОКЛИП Ø4,8 мм***.
3. Армированная ПВХ-мембрана **V-RP** шириной не менее 500 мм.
4. Минераловатный утеплитель **ТЕХНОЛАЙТ** или аналог.
5. Шнур типа “Вилатерм” обернуть геотекстилем **ТЕХНОНИКОЛЬ** плотностью не менее 150 г/м².
6. Металлический компенсатор из оцинкованной стали толщиной не менее 0,7 мм.
7. Заполнить гофры профлиста негорючим утеплителем на ширину не менее 250 мм или две полные гофры.

** вместо телескопического крепежного элемента возможна установка стальной прижимной рейки и телескопического крепежа для рейки в шве (см. рис. 3.6.15).*

3.7.7. В балластных, в том числе и инверсионных кровлях ПМ деформационные швы не выделяют в виде отдельной конструкции, так как кровельный материал свободно укладывается на основание и при необходимости может самостоятельно компенсировать деформации различного типа.

3.7.2. Установка кровельных аэраторов (флюгарок)

3.7.8. ПМ способны выпускать избыточное давление водяного пара (см. рис. 3.1.1). Кроме того, накопившуюся при монтаже влагу и избыточное давление водяного пара в системе могут быть удалены из кровельного пирога при помощи установки кровельных аэраторов — флюгарок (варианты устройства см. на рис. 3.7.3 а,б). Необходимость установки кровельных аэраторов должна быть обоснована расчетом паропроницаемости кровельного пирога.

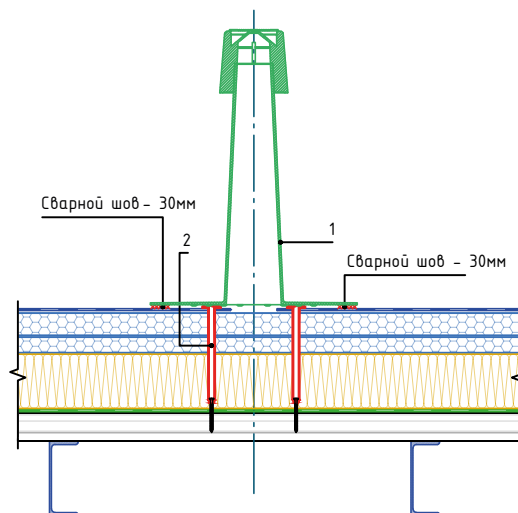


Рис. 3.7.3 а. Устройство кровельного ПВХ-аэратора на бесстяжной кровельной системе с ПВХ-мембраной.

1. ПВХ-аэратор кровельный **TERMOCLIP Ultra**.
2. Телескопический крепеж **TERMOCLIP** с саморезом сверлоконечным **TERMOCLIP Ø4.8 мм**.

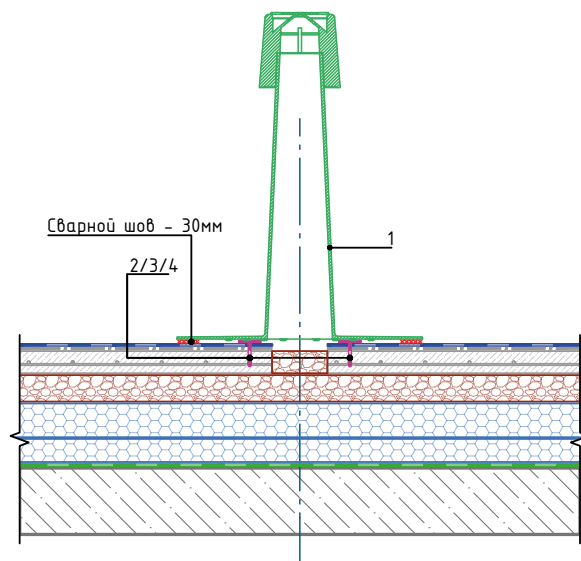


Рис. 3.7.3 б. Устройство кровельного ПВХ-аэратора на стяжной кровельной системе с ПВХ-мембраной.

1. ПВХ-аэратор кровельный TERMOCLIP Ultra.
2. Саморез остроконечный TERMOCLIP Ø4,8×50 мм.
3. Анкерный элемент TERMOCLIP 8×45 мм.
4. Круглый тарельчатый держатель TERMOCLIP 1С.

3.7.9. В случае установки аэратора на кровле из ПВХ-мембраны рекомендуется применять ПВХ-аэратор кровельный TERMOCLIP Ultra, который устанавливается из расчета 1 шт. на 100 м² кровли.

3.7.10. Не допускается установка кровельных аэраторов (флюгарок) в системе с отсутствующей или нарушенной пароизоляцией, а также в совмещенных крышах над холодильниками и ледовыми аренами.

3.7.11. Кровельные аэраторы (флюгарки) должны устанавливаться равномерно по поверхности кровли на границах водоразделов в повышенных участках, как правило – вдоль коньков.

Расстояние между аэраторами должно быть не больше 12 м, а расстояние до паропреграждающей конструкции (парапета, деформационного шва, стены) – не больше 6 м.

3.7.3. Устройство пешеходных дорожек

3.7.12. С учетом механических и динамических воздействий, которые возникают при обслуживании кровли и расположенного на ней оборудования, на ее поверхности рекомендуется предусматривать пешеходные дорожки шириной не менее 600 мм.

В соответствии с п. 5.2.3 а – СП 17.13330.2017 «Кровли» прочность на сжатие при 10%-ной деформации утеплителя под дорожкой выбирают исходя из требований приложения К для интенсивности пешеходной нагрузки на кровлю типа III. В связи с этим, как правило, хотя бы верхний слой теплоизоляции, который служит основанием под укладку водоизоляционного ковра из ПМ в зоне пешеходной дорожки, должен быть выполнен из полимерного утеплителя, такого как LOGICPIR PROF или XPS Carbon PROF. При этом ширина выбранной теплоизоляции под дорожкой должна превышать ее ширину не менее чем на 300 мм с каждой стороны.

Дорожки не должны препятствовать отводу воды с кровли. Дорожку следует выполнять секциями длиной не более 6 метров в том случае, если она пересекает линию водосбора. При этом между секциями нужно предусматривать технологический зазор не менее 20 мм для свободного стока воды (рис. 3.7.4 а).

Узел устройства традиционной пешеходной дорожки приведен на рис. 3.7.4 б. Для распределения нагрузок на теплоизоляцию и увеличения стойкости к пешеходным нагрузкам как правило применяются плиты типа ХЦЛ (АЦЛ) или влагостойкая ламинированная фанера толщиной не менее 10 мм. Их необходимо оборачивать геотекстилем развесом не менее 300 г/м² для предотвращения механических повреждений водоизоляционного ковра из ПМ. С этой же целью углы плит рекомендуется скруглить.

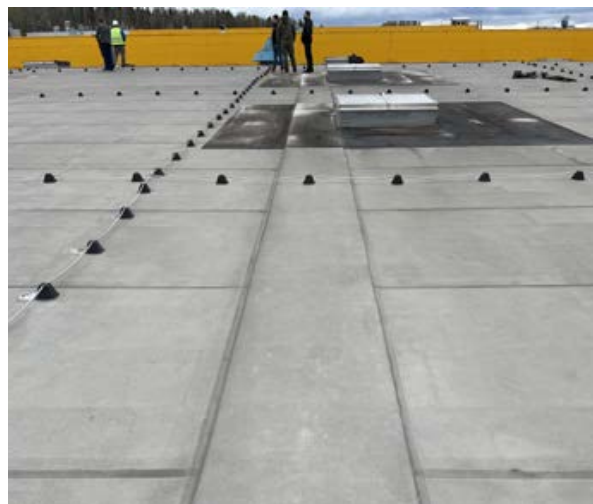


Рис. 3.7.4 а. Вид кровли с применением традиционной пешеходной дорожки с формированием технологического зазора.

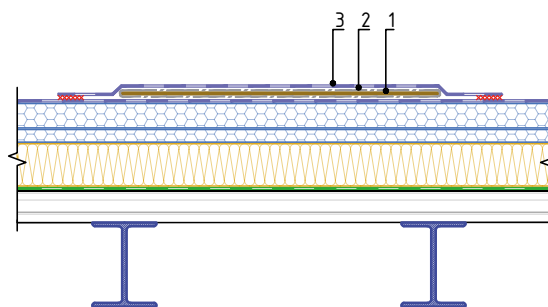


Рис. 3.7.4 (б). Устройство пешеходных дорожек традиционным способом.

1. Плиты типа ХЦЛ (АЦЛ) или влагостойкая ламинированная фанера толщиной не менее 10 мм.
2. Разделительный слой – геотекстиль развесом не менее 300 г/м².
3. Полоса из армированной ПВХ-мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 2 мм.

3.7.4. Современный вариант устройства пешеходной дорожки — с использованием готовых элементов LOGICROOF Walkway Puzzle

Пешеходная дорожка собирается из отдельных готовых элементов, изготовленных из ПВХ. Рабочий размер одного элемента 600×600 мм. После укладки края готовой дорожки привариваются к поверхности основной кровли при помощи автоматического сварочного оборудования (VARIMAT или аналог). Для этого по краям элементов предусмотрена специальная полоса шириной 80 мм без тиснения. При укладке второго и последующих элементов необходимо предусматривать отступ 15-20 мм от предыдущего для беспрепятственного отвода воды. «Ушки» элементов располагайте таким образом, чтобы они не препятствовали прохождению автоматического сварочного аппарата. Более подробное описание решения и инструкцию по монтажу см. в разделе 4.10.17.



Рис. 3.7.5. Вид кровли с выполненной пешеходной дорожкой из готовых элементов на основе ПВХ LOGICROOF Walkway Puzzle.

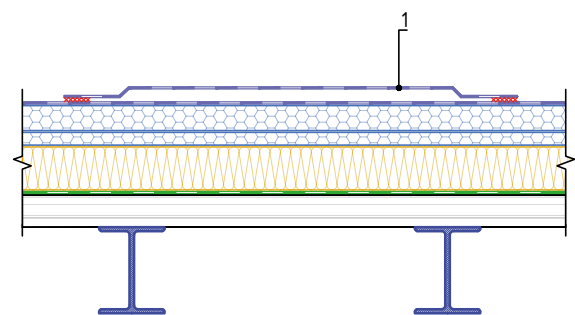


Рис. 3.7.6. Современный способ устройства пешеходных дорожек из готовых элементов LOGICROOF Walkway Puzzle.

Преимущества дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle

- технологичность, простота и высокая скорость монтажа;
- для устройства дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle не требуется использования дополнительных материалов (плитных материалов, геотекстиля, полосы из ПМ), как в традиционном решении;
- высокие антискользящие свойства (глубокое рифление на поверхности);
- исключение риска механического повреждения водоизоляционного ковра из ПМ углами или осколками, свойственных классическим решениям;
- готовый элемент стабилизирован от пагубного воздействия УФ-излучения, что увеличивает его долговечность;
- улучшенное распределение нагрузок без применения дополнительных жестких слоев;
- возможность продолжения пешеходной дорожки путем добавления новых элементов;
- обладает малым весом, так как один элемент размером 600×600 мм весит 2,7 кг, что, к примеру, более чем в 8 раз легче классического решения из тротуарной плитки.

3.7.5. Устройство примыканий к вертикальной поверхности

3.7.13. Примыкания дополнительного водоизоляционного ковра к вертикальным поверхностям, таким как парапеты, стены, зенитные фонари и пр., должны выполняться с применением ПВХ-мембраны, армированной полиэстеровой сеткой, например, LOGICROOF V-RP. В частности, это касается балластных и клеевых систем, где в качестве основного водоизоляционного ковра выступают ПВХ-мембраны, армированные стеклохолстом, типа LOGICROOF V-GR.

3.7.14. В соответствии с п. 5.1.20 – СП 17.13330.2017 «Кровли»: дополнительный кровельный ковер заводится на вертикальную поверхность на высоту не менее 300 мм от основного водоизоляционного ковра или защитного слоя. При этом, на основании п. 5.1.21 того же СП: верхний край дополнительного водоизоляционного ковра крепится при помощи краевой рейки, верхний отгиб которой заполняется полиуретановым герметиком ТЕХНОНИКОЛЬ Logicflex для плоских кровель. Краевая рейка крепится механически с шагом не менее 200 мм через одно отверстие с выдержкой зазора в 4-5 мм между краями соседних реек (рис. 3.7.7).

В зонах внутренних или внешних углов краевая рейка режется. Первый крепеж устанавливается на расстоянии 30-50 мм от угла кровли, второй – на расстоянии 100 мм, последующие – с шагом 200 мм (рис. 3.7.8).

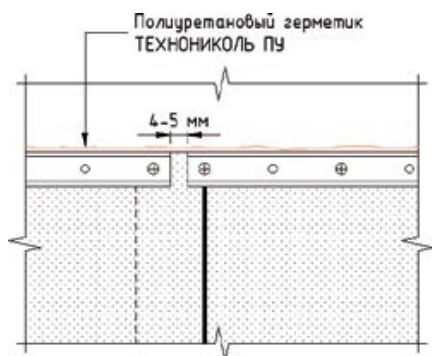


Рис. 3.7.7. Зазор между краями соседних реек.

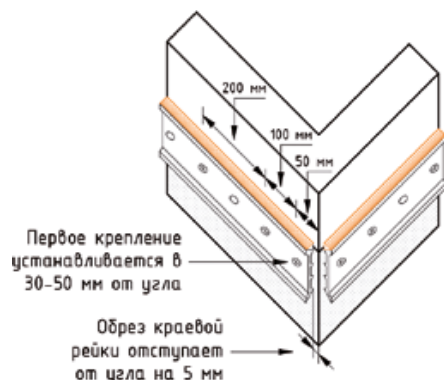


Рис. 3.7.8. Установка краевой рейки в угловой зоне.

3.7.15 Традиционные способы устройства примыкания кровли из ПМ к парапету представлены на рис. 3.7.9. В этом случае основной кровельный ковер заводится на вертикаль на 50–80 мм и фиксируется на ней механически при помощи прижимных реек (поз. 9, рис. 3.7.9). Более надёжный способ – установить по периметру парапета телескопический крепеж на горизонте в зоне сопряжения с вертикалью (поз. 10, рис. 3.7.9 б). Данное решение позволяет обеспечить лучшее натяжение водоизоляционного ковра на горизонте при монтаже и снизить риски образования волн на его поверхности, а также тем самым увеличить устойчивость к повышенным ветровым нагрузкам, которые свойственны парапетным и угловым участкам кровли. Для заведения дополнительного водоизоляционного ковра на вертикаль подготавливается полоса мембраны, армированной полиэстеровой сеткой (например, LOGICROOF V-RP) шириной, равной высоте заведения (не менее 300 мм) плюс 150 мм для перехлеста на горизонталь. На вертикали полоса фиксируется механически. В углах полоса, заводимая на парапет, и основной кровельный ковер свариваются ручным феном при помощи узкого латунного ролика (поз. 3, рис. 3.7.9), после чего полоса приваривается к основному кровельному ковра при помощи автоматической сварки (поз. 4, рис. 3.7.9). Часто сплошную сварку в углу заменяют на точечную прихватку. Но, как показывает практика, такая прихватка может разорваться под действием ветровых нагрузок (рис. 3.7.10), вследствие чего может быть нарушена целостность самой мембраны.

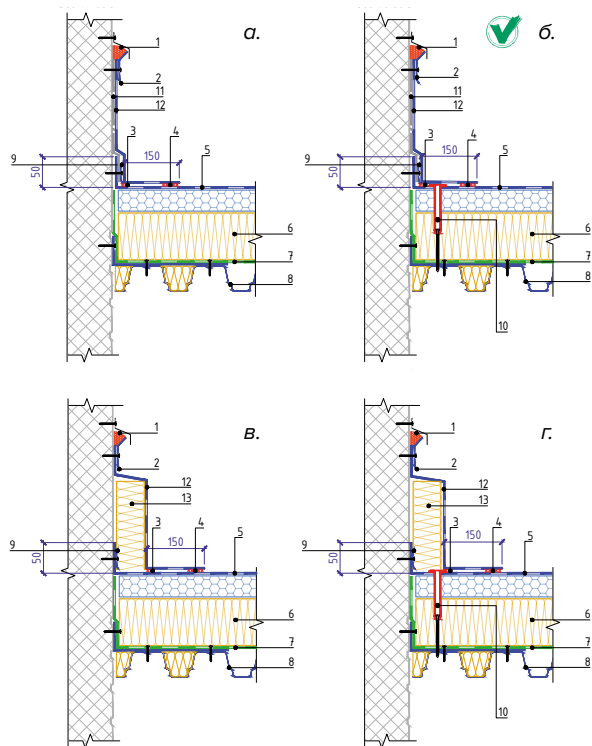


Рис. 3.7.9. Традиционные способы устройства примыкания кровельного ковра к вертикальной поверхности.

1. ПУ-герметик Logicflex;
2. Рейка краевая TERMOCLIP;
3. Сварной шов шириной не менее 10 мм;
4. Сварной шов шириной не менее 30 мм;
5. Основной водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны;
6. Основной теплоизоляционный слой;
7. Пароизоляционный слой;
8. Несущее основание (крыша);
9. Рейка прижимная TERMOCLIP;
10. Телескопический крепёж TERMOCLIP и Саморез TERMOCLIP Ø4,8 мм;
11. Разделительный слой – Геотекстиль развесом не менее 300 г/м²;
12. Дополнительный водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны V-RP для примыкания к парапету;
13. Утепление вертикальной поверхности парапета.



Рис. 3.7.10. Возможное повреждение мембраны при классическом способе крепления к вертикальной поверхности.

3.7.16. На основании полученного опыта компания ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует выполнения примыкания с использованием скрытых карманов в соответствии с рис. 3.7.11. Вместо точечной сварки с нижней стороны полосы мембраны, заводимой на парапет, автоматом приваривается еще одна полоса шириной не менее 120 мм (поз. 8, рис. 3.7.11, рис. 3.7.12), которая заводится под прижимную рейку (поз. 9) вместе с основным кровельным ковром. Такое решение обеспечивает надежную фиксацию мембраны, заводимой на вертикаль. В случае больших ветровых нагрузок, сопоставимых с усилием на разрыв мембраны, возможно устройство примыкания в соответствии с рис. 3.7.11 б, г. В зоне перехода с горизонта на вертикаль к слою дополнительного водоизоляционного ковра приваривается бандажная полоса (карман) (поз. 11, рис. 3.7.11 б, г), в которую устанавливается прижимная рейка (поз. 9) и выполняется её последующее механическое крепление в основание парапета. Везде, где это возможно, рекомендуется использовать варианты примыканий к парапету по рис. 3.7.11.

3.7.17 В соответствии с п. 5.1.18 – СП 17.13330.2017 «Кровли» вертикальные поверхности парапета или стены следует дополнительно утеплять со стороны крыши в соответствии с СП 50.13330 и СП 230.1325800. На основании этого, для снижения теплопотерь в зонах парапетов рекомендуется при устройстве примыканий кровли руководствоваться вариантами с утеплением их вертикальной поверхности (рис. 3.7.9 в, г, рис. 3.7.11 в, г).

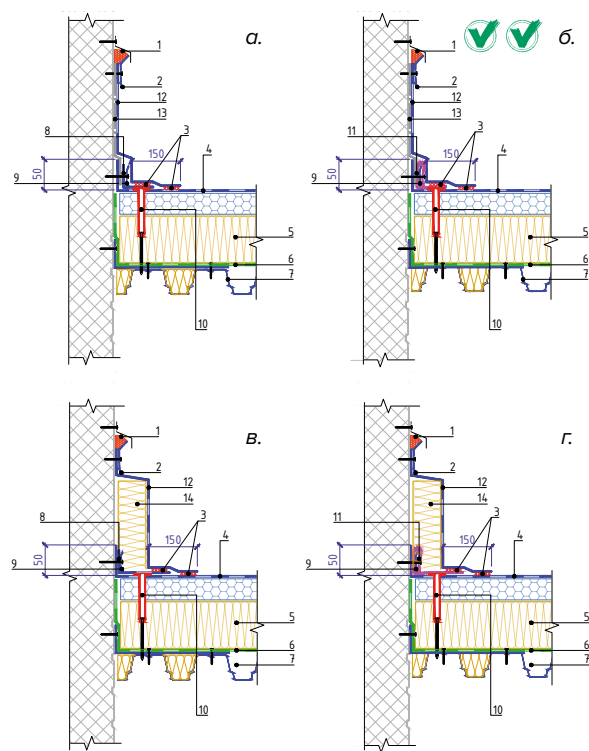


Рис. 3.7.11. Устройство примыкания кровельного ковра к вертикальной поверхности с усиленным креплением.

1. ПУ-герметик Logicflex;
2. Рейка краевая TERMOCLIP;
3. Сварной шов шириной не менее 30 мм;
4. Основной водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны;
5. Основной теплоизоляционный слой;
6. Пароизоляционный слой;
7. Несущее основание (крыша);
8. «Скрытый карман» из полосы ПВХ-мембраны V-RP шириной не менее 120 мм;
9. Рейка прижимная TERMOCLIP;
10. Телескопический крепёж TERMOCLIP и Саморез TERMOCLIP Ø4,8 мм;
11. Бандажная полоса из ПВХ-мембраны V-RP;
12. Дополнительный водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны V-RP для примыкания к парапету;
13. Разделительный слой – Геотекстиль развесом не менее 300 г/м²;
14. Утепление вертикальной поверхности парапета.

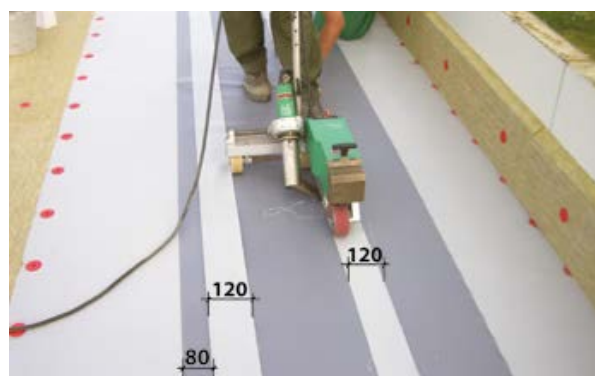


Рис. 3.7.12. Приварка автоматом полосы.

3.7.6 Устройство воронок внутреннего водостока

3.7.18. В соответствии с п.9.1 – СП 17.13330.2017 «Кровли» для удаления воды с кровель предусматривается внутренний или наружный (организованный и неорганизованный) водоотвод согласно требованиям СП 54.13330, СП 56.13330, СП 118.13330 и других сводов правил по проектированию конкретных зданий и сооружений.

3.7.19. В соответствии с п. 9.2 – СП 17.13330.2017 «Кровли», водосточные воронки внутреннего организованного водоотвода должны располагаться равномерно по площади кровли на пониженных участках. На самом низком участке при необходимости предусматривают аварийный водоотвод сквозь стену (парапет) с помощью парапетной воронки. На каждом участке кровли, ограниченном стенами (парапетами), число воронок в зависимости от их пропускной способности и района строительства определяют по СП 30.13330 и СП 32.13330, при этом их должно быть не менее двух, одна из которых может быть парапетной.

3.7.20. В соответствии с п. 9.3 – СП 17.13330.2017 «Кровли» величину выноса карниза от плоскости стены при неорганизованном водоотводе устанавливают в соответствии с требованиями СП 54.13330, СП 56.13330, СП 64.13330, СП 118.13330 и других сводов правил по проектированию конкретных зданий и сооружений, но не менее 100 мм.

3.7.21. В соответствии с п. 5.1.25 – СП 17.13330.2017 «Кровли» местное понижение кровли в местах установки воронок внутреннего водостока должно составлять 15-20 мм в радиусе 500-1000 мм за счет конфигурации основания под водоизоляционный ковер или уменьшения толщины утеплителя.

3.7.22. Водоприемные воронки, расположенные вдоль парапетов и других выступающих частей зданий, должны находиться от них на расстоянии не менее 600 мм. Не допускается установка водосточных стояков внутри стен.

3.7.23. Водоотводящее устройство не должно менять положения при деформации основания кровельного ковра или прогибе несущего основания кровли. Чаши водосточных воронок должны быть прикреплены к несущему основанию кровли и соединены со стояками через компенсаторы в случае необходимости.

3.7.24. В соответствии с п. 9.5 – СП 17.13330.2017 «Кровли» на крышах с холодным чердаком и в покрытиях с вентилируемыми воздушными каналами приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков

необходимо теплоизолировать и обеспечить возможность обогрева.

3.7.25. В соответствии с п. 9.8 – СП 17.13330.2017 «Кровли» соединение водоизоляционного ковра с воронкой предусматривают с помощью съемного или несъемного фланца либо интегрированного соединительного фартука, совместимого с материалом водоизоляционного ковра.

В случае устройства кровли из ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендуется применять воронку с обжимным металлическим фланцем Ø90/110/160 мм TERMOCLIP, либо воронку для ПВХ-мембран XL503 Ø110 мм.

3.7.26. В кровельных системах с традиционным расположением слоев рекомендуется применять двухуровневые воронки, позволяющие обеспечить герметичное примыкание к пароизоляции и водоизоляционному ковра. Последовательность их установки рассмотрена в разделе 3.8 данного Руководства.

3.7.27. Когда водосток с крыши идет в общий канализационный коллектор, устанавливают необогреваемые воронки. Это связано с тем, что в коллекторе постоянно поддерживается положительная температура. В остальных случаях рекомендуется устанавливать обогреваемые воронки.

При устройстве двухуровневой воронки в традиционной кровле рационально применять воронку с обогревом только в нижнем уровне, так как поток воздуха циркулирует снизу вверх, что позволяет обогревать и надставной элемент.

3.8. Последовательность установки двухуровневой воронки внутреннего водостока в традиционной кровельной системе

3.8.1. Подготовка основания в зоне монтажа воронок внутреннего водостока

Место установки необходимо очистить от грязи и мусора, чтобы чаша водоприемной воронки полностью опиралась на основание и находилась с ним на одном уровне.

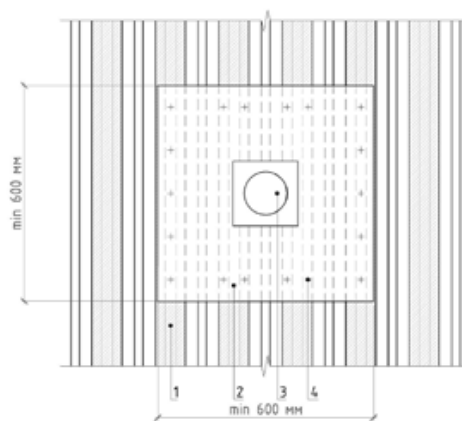
В случае монтажа на основание из профилированного настила требуется установить фартук усиления размером не менее 600×600 мм из оцинкованного металла толщиной не менее 0,7 мм с вырезанным отверстием под посадку водосточной воронки.

Важно! Ось установки воронки должна находиться на расстоянии не менее 600 мм от парапета и других выступающих над кровлей частей здания.



В случае устройства двухуровневой водосточной воронки посадочный диаметр ее нижнего яруса для установки в несущее основание составляет 280 мм, при устройстве одноуровневой воронки – 90/110/160 мм (в зависимости от диаметра водоотводящей трубы).

Важно! Фартук усиления необходимо механически зафиксировать по периметру основания с креплением в каждую волну.

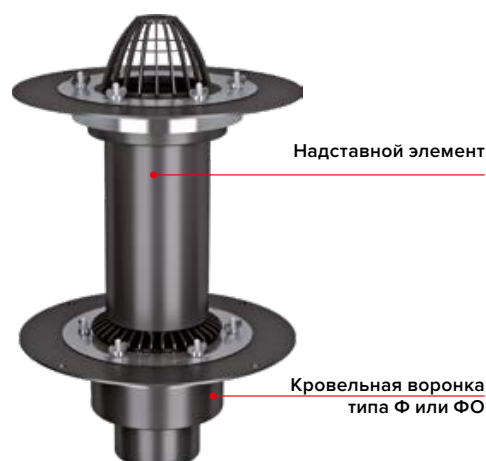


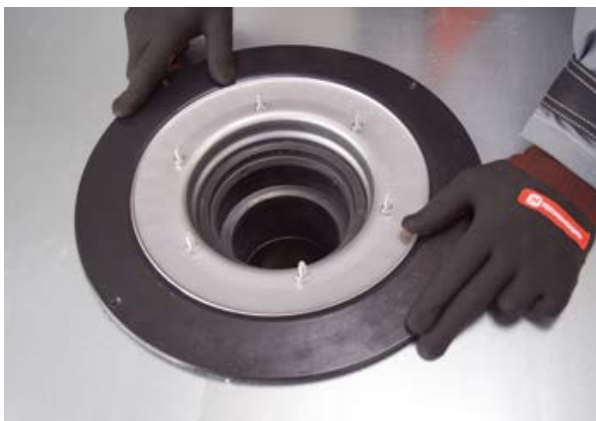
Важно! Фартук усиления должен заходить на две соседние волны гофр профнастила от оси установки воронки.

3.8.2 Устройство двухуровневой воронки

Двухуровневая система водосточных воронок – приоритетный вариант при организации внутреннего водостока на кровле. Прижимной фланец нижней воронки позволяет выполнить надежную фиксацию пароизоляционного материала, что обеспечивает необходимую целостность пароизоляционного слоя, а прижимной фланец верхней воронки надежно фиксирует водоизоляционный материал, обеспечивая полную герметичность данного узла.

Для устройства двухуровневой водосточной воронки необходимо:





1. Установить водосточную воронку в заранее подготовленное место в несущем основании. Посадочный диаметр водосточных воронок TERMOCLIP при установке в несущее основание – 280 мм.



2. Произвести механическую фиксацию чаши воронки к несущему основанию (фартуку усиления) с помощью кровельных саморезов.



3. Снять металлический прижимной фланец с воронки и произвести укладку пароизоляционного материала. После укладки вырезать отверстие в пароизоляционном материале по размеру водоприемной чаши.



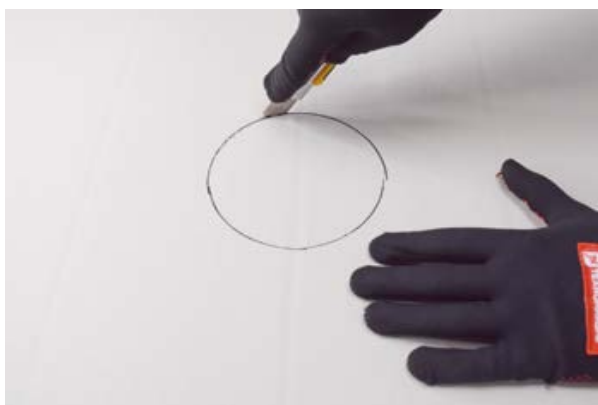
4. Установить прижимной фланец и произвести его затяжку с помощью гаек.



5. В смонтированную воронку последовательно установить уплотнительное и опорное кольцо для наставного элемента до фиксации опорного кольца в специальном пазу внутри чаши воронки.



6. Далее смонтировать все теплоизоляционные слои кровельной системы.

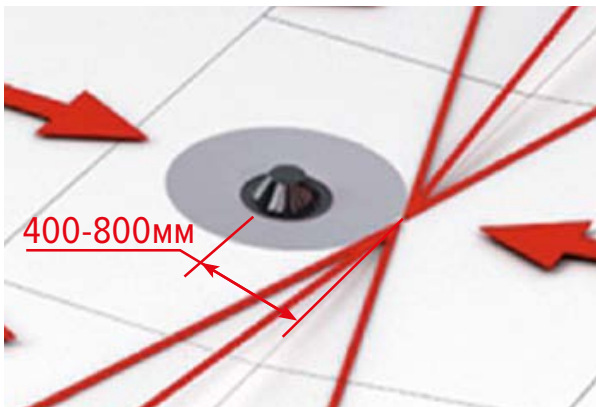


Важно! Если в качестве основного теплоизоляционного слоя используется минераловатный утеплитель, то на участке не менее 1000×1000 мм в области устройства воронки рекомендуется использовать в качестве основания под ее установку плиты из полимерного теплоизоляционного материала (PIR, XPS), которые обладают высокой прочностью и низким влагопоглощением – это снизит риск образования застойных зон.

7. После монтажа теплоизоляционного слоя необходимо вырезать отверстие под соответствующий диаметр отвода водосточной воронки – 110 или 160 мм.



8. Для организации местного водопонижения необходимо с помощью ножовки выполнить подрезку утеплителя на расстоянии минимум 500 мм от оси установки наставного элемента с учетом размеров и формы его чаши. Водопонижение должно обеспечивать перепад высот 15-20 мм относительно уровня кровли (уклон до 5%).



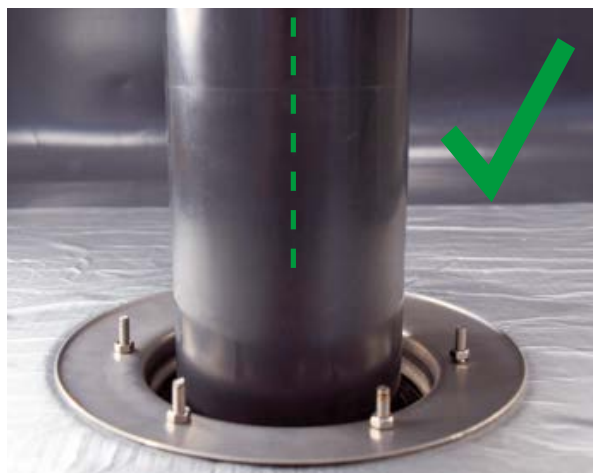
Важно! Если ось установки водосточной воронки смещена относительно основного уклона конструкции, клиновидная теплоизоляция укладывается до линии водопонижения. Местное водопонижение устраивают аналогичным образом, со смещением оси установки водосточной воронки на 400-800 мм.



9. Если в качестве утеплителя используются теплоизоляционные плиты XPS либо PIR, на которых после подрезки локально нарушена кашировка, необходимо предусмотреть между ними и ПВХ-мембраной разделительный слой из стеклохолста развесом не менее 100 г/м².



10. Установить надставной элемент так, чтобы его фланец плотно прилегал к поверхности теплоизоляционного слоя.



Важно! Надставной элемент необходимо устанавливать строго перпендикулярно плоскости нижней воронки. В противном случае уплотнительное кольцо не сможет обеспечить полную герметичность соединения, что приведет к попаданию влаги внутрь кровельного пирога.



11. Снять металлический прижимной фланец и произвести механическое крепление надставного элемента к основанию через слой утеплителя.



12. Для крепления рекомендуется использовать телескопический крепеж с уменьшенным диаметром тарельчатого элемента TERMOCLIP 6 в паре с кровельными саморезами.



* При необходимости для крепления допускается применять телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и кровельные саморезы.



13. После механического крепления надставного элемента в основание нужно произвести устройство готового фартука из полимерной мембраны размером не менее 500×500 мм.

Важно! Аналогичный фартук можно изготовить самостоятельно из армированной полимерной мембраны, например, LOGICROOF V-RP.



14. Далее необходимо зафиксировать мембрану прижимным металлическим фланцем и произвести затяжку гаек рождовым ключом.



Важно! Для герметичности соединения рекомендуется предварительно нанести ПУ-герметик Logicflex для кровель на фланец.



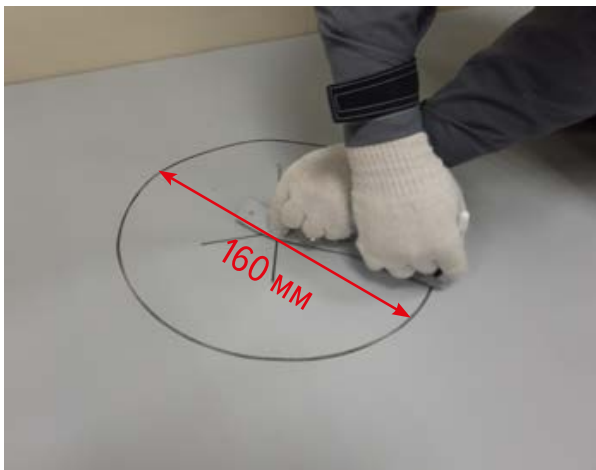
15. Осуществить механическое крепление фартука в несущее основание с помощью телескопического крепежа TERMOCLIP 1 в паре с кровельными саморезами. Минимальное количество крепежных элементов на фартук размером 500×500 мм – 4 шт.



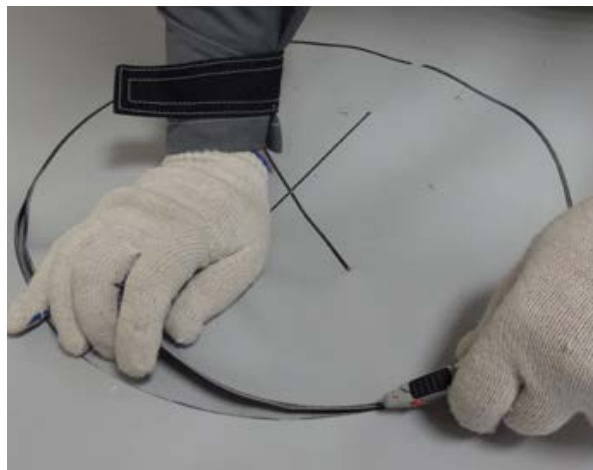
16. После монтажа основного гидроизоляционного слоя поверх фартука из ПВХ произвести разметку отверстия диаметром 300 мм. Центр отверстия легко найти как пересечение линий между шпильками прижимного фланца.



17. Вырезать отверстие по размеченному контуру.



Важно! Центр отверстия легко найти как пересечение линий между шпильками прижимного фланца.





18. После подрезки необходимо приварить основной водоизоляционный ковер к фартуку усиления горячим воздухом.



19. Для дополнительной герметизации и исключения капиллярного подсоса влаги рекомендуется обработать сварной шов жидким ПВХ.

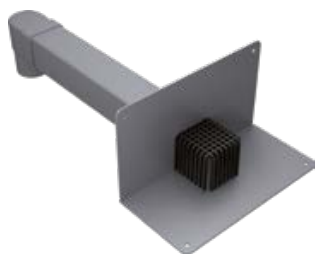


20. Далее необходимо произвести установку листоуловителя.



21. Двухуровневая система водосточных воронок установлена и готова к дальнейшему использованию.

3.8.3. Устройство внешнего водостока с применением парапетной (аварийной) воронки



3.8.1. В соответствии с п. 9.7 – СП 17.13330.2017 «Кровли» при наружном организованном отводе воды с кровли расстояние между водосточными трубами следует принимать не более 24 м, площадь поперечного сечения водосточных труб – из расчета 1,5 см на 1 м² площади кровли.

3.8.2. В соответствии с п. 9.10 – СП 17.13330.2017 «Кровли» местах перепада высот (при каскадном водоотводе) на пониженных участках кровли следует предусматривать ее усиление защитными слоями на ширину 1,5-2,0 м. На перепадах высот кровли более 1,5 м неорганизованный сброс на нижележащий уровень не допускается.

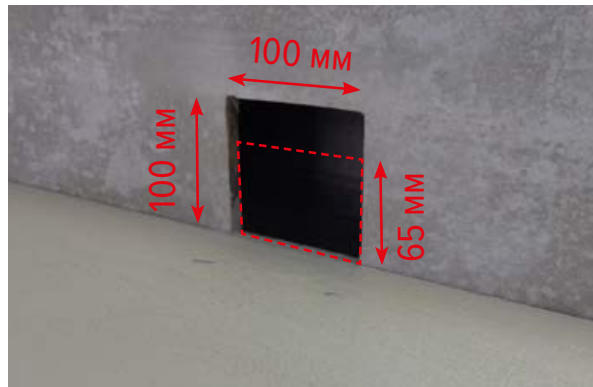
3.8.3. В соответствии с п. 9.13 – СП 17.13330.2017 «Кровли» для предотвращения образования ледяных пробок и сосулек в водосточной системе кровли, а также скопления снега и наледей в водоотводящих желобах и на карнизном участке следует предусматривать установку системы противобледнения. На зданиях высотой менее 5 м допускается обойтись без ее устройства при условии ориентации ската кровли в сторону, исключающую нахождение людей в зоне возможного падения снега и наледи.

Рекомендуется применять ПВХ-ленту с обогревом ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 3.8.1), которая с помощью специального сварочного оборудования приваривается горячим воздухом к основному водоизоляционному ковро из ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ. Благодаря встроенному нагревательному элементу лента позволяет обогревать участки кровли на карнизных свесах, ендовах и т.п., обеспечивая эффективное водоотведение и предотвращение образования наледи в зимний период.

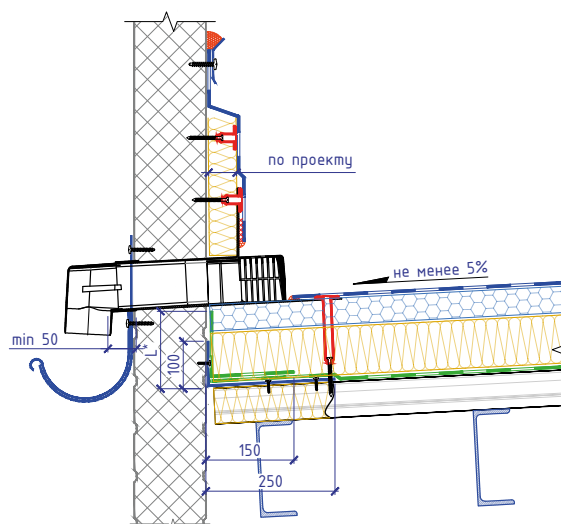


Рис. 3.8.1. ПВХ-лента с обогревом ТЕХНОНИКОЛЬ для предотвращения образования наледи на кровле.

Для устройства парапетной водосточной воронки необходимо:



1. Подготовить посадочное место для монтажа парапетной воронки. Размер посадочного места соответствует размеру водоотводящей части и может составлять 100×100 мм либо 100×65 мм, в зависимости от типа применяемой воронки.



2. В теплоизоляционном слое требуется сформировать местное водопонижение.



3. Для этого производят предварительную разметку контура водопонижения. Для удобства можно использовать хлястик мембраны длиной 500 мм.



4. Сформировать с помощью ножовки или полотна для ножовки по металлу местное водопонижение с перепадом высот 15-20 мм относительно уровня кровли (уклон до 5%) на расстоянии 500-1000 мм от оси установки воронки.



5. Перед установкой парапетной воронки подрезать водоотводящую часть до необходимой длины, исходя из толщины парапетной части здания.



Важно! В состав воронки входит короб из оцинкованной стали. Его необходимо подрезать под требуемую длину аналогично с водоотводящей частью парапетной воронки.



6. Если в качестве утеплителя используются теплоизоляционные плиты XPS либо PIR, на которых после подрезки локально нарушена кашировка, необходимо предусмотреть между ними и ПВХ-мембраной разделительный слой из стеклохолста развесом не менее 100 г/м².



7. Установить воронку в парапетную часть здания.



Важно! Если фланцы воронки неплотно прилегают к горизонтальной или вертикальной части конструкции, необходимо произвести предварительный подогрев угла перехода «горизонталь-вертикаль» фланца парапетной воронки, чтобы придать ей необходимую форму.

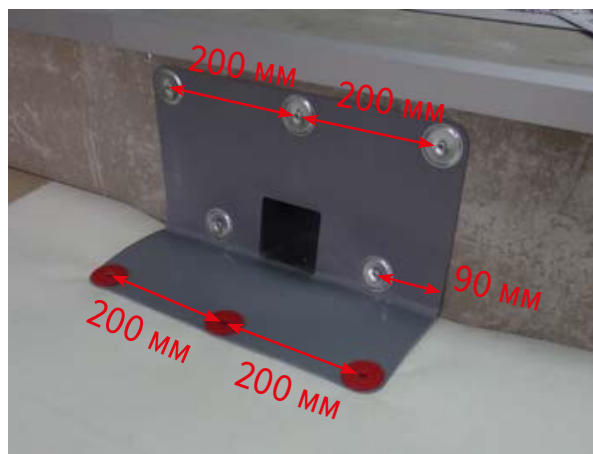


8. Произвести механическое крепление горизонтальной и вертикальной части фланца.



В случае с утепленной кровельной системой/парапетом: с помощью телескопических крепежных элементов TERMOCLIP 1.

В случае с неутепленной кровельной системой/парапетом: с помощью металлических тарельчатых держателей TERMOCLIP 1C.



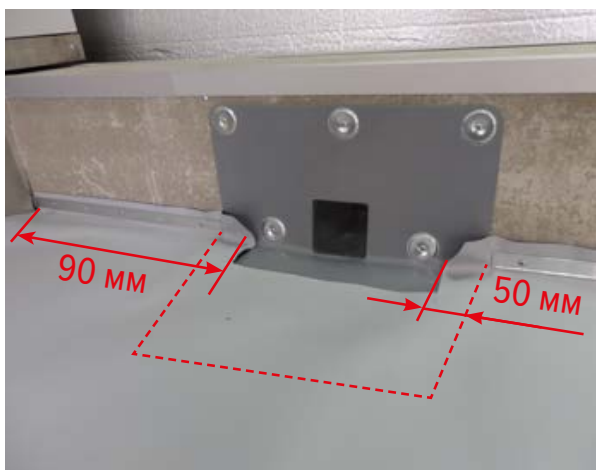
9. Крепеж рекомендуется установить из расчета 3 шт. на горизонтальную часть фланца, 5 шт. на вертикальную часть фланца, но не менее 4 шт. на весь фланец.



10. Произвести устройство основного водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны.



11. Механически зафиксировать его в зоне перехода с горизонта на вертикаль с помощью прижимных реек.



12. Подрезать водоизоляционный ковер на горизонтальной части фланца парапетной воронки.



13. Приварить водоизоляционный ковер к фланцу парапетной воронки с шириной сварного шва не менее 30 мм.

Важно! Нахлест ПВХ-мембраны на горизонтальную часть фланца должен составлять не менее 50 мм, отступ от парапетной части – не менее 90 мм.



14. Произвести устройство усиливающего слоя водоизоляционного ковра на парапетной части.



15. Осуществить его подрезку и последующую сварку на горизонтальной части фланца с шириной сварного шва не менее 30 мм.



16. Аналогичным образом произвести подрезку усиливающего слоя водоизоляционного ковра и его сварку с горизонтальной и вертикальной частью фланца парапетной воронки.



17. Рекомендуется дополнительно обработать сварные швы с помощью жидкого ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ.

Важно! При вырезании отверстия в водоизоляционном ковре необходимо скруглять углы, чтобы снизить риски непроваров на этих участках.



18. Финальным этапом установить в смонтированную парапетную (аварийную) воронку листоуловитель.

Табл. 3.8.1. Расчетные коэффициенты расхода материалов ТЕХНОНИКОЛЬ для плоскостных поверхностей кровли с полимерной мембраной.

Вид материала	Ед.	Формула подсчета объема	Коэффициент расхода, примечание
Расчетные коэффициенты расхода пароизоляционных материалов			
Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ	м ²	Площадь кровли×k	k =1,15 – коэффициент запаса на боковые и торцевые перехлесты (заведение пленки на вертикальные поверхности необходимо учитывать отдельно)
Скотч двусторонний ТЕХНОНИКОЛЬ	шт.	(Площадь кровли/3)/25	3 – ширина рулона, м; 25 – длина рулона, м. (Скотч для крепления пленки к вертикальным поверхностям необходимо учитывать отдельно)
Паробарьер С	м ²	Площадь кровли×k	k = 1,19 для профлиста Н57-750; k = 1,18 для профлиста Н60-845; k = 1,2 для профлиста Н75-750; k = 1,12 для профлиста Н114-600; k = 1,12 для профлиста Н114-750; k = 1,33 для профлиста Н153-840; k = 1,22 для профлиста СКН127-1100; k = 1,24 для профлиста СКН153-900; k = 1,2 для профлиста СКН157-800. С учетом минимального бокового нахлеста 50 мм
Битумные материалы	м ²	Площадь кровли×k	k = 1,15 – коэффициент запаса на боковые (85 мм) и торцевые (150 мм) перехлесты; k = 1,17 – коэффициент запаса на боковые (100 мм) и торцевые (150 мм) перехлесты.
Расчетные коэффициенты расхода теплоизоляционных материалов и крепления для них			
Теплоизоляция из минеральной изоляции (МИ) и экструзионного пенополистирола (XPS)	м ³	Площадь кровли× толщина ТИ×k	Толщина ТИ – толщина теплоизоляции; k = 1,03 – коэффициент запаса утеплителя.
Теплоизоляция LOGICPIR	м ²	Площадь кровли×k	Толщина ТИ – толщина теплоизоляции; k = 1,03 – коэффициент запаса утеплителя.
Крепежные элементы TERMOCLIP для фиксации МИ и XPS на горизонтальной поверхности	шт.	Площадь кровли×2,8×k	2,8 – средний расход крепежа на 1 м ² ; k =1,05 – коэффициент запаса 5%.
Крепежные элементы TERMOCLIP для фиксации теплоизоляции LOGICPIR на горизонтальной поверхности	шт.	Для плит 1,2х2,4 Площадь кровли×2,8×k Для плит 0,6х1,2 Площадь кровли×5,6×k	2,8 – средний расход крепежа на 1 плиту размером 1,2х2,4 м; 5,6 – средний расход крепежа на 1 плиту размером 1,2х0,6 м; k = 1,05 – коэффициент запаса 5%.
Клей-пена LOGICPIR, 1000 мл	шт.	Площадь×k	k = 0,25, средний расход клея на приклейку 1 м ² одного слоя теплоизоляции

Вид материала	Ед.	Формула подсчета объема	Коэффициент расхода, примечание
Расчетные коэффициенты расхода для водоизоляционного ковра из полимерной мембраны и комплектации к ней			
Полимерная кровельная мембрана	м ²	Площадь кровли×k	k = 1,15 – средний коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты; для предварительного расчета. С учетом ветрового расчета используются следующие коэффициенты: k = 1,11 – коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты для мембраны шириной 2,1 м; k = 1,18 – коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты для мембраны шириной 1,05 м; k = 1,26 – коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты для мембраны шириной 0,7 м; k = 1,35 – коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты для мембраны шириной 0,5 м.
ПВХ-аэратор кровельный TERMOCLIP Ultra	шт.	Площадь кровли/100	100 – усредненная площадь эффективной работы одного аэратора
Противопожарный защитный материал LOGICROOF NG	м ²	Площадь кровли×k	k = 1,03 – коэффициент запаса материала
ПВХ-дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle	шт.	Протяженность дорожек/0,6×k	k = 1,03 – коэффициент запаса материала
Очиститель для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ, 3 л	л	Площадь кровли×k	k = 0,0005 средний расход материала на 1 м ² площади кровли (0,25 л/м ² – расход для загрязненной ПВХ-мембраны)
Жидкий ПВХ	шт.	Площадь кровли×k	k = 0,004 средний расход материала на 1 м ² площади кровли
Расход клея контактного LOGICROOF Bond, ведро 5 л	шт.	Площадь кровли×k	k – средний расход материала на 1 м ² площади кровли; k = 0,056 (280 мл/м ²) для приклейки к плитам LOGICPIR PROF CXM/CXM; k = 0,06 (300 мл/м ²) для приклейки к деревянным основаниям; k = 0,09 (450 мл/м ²) для приклейки к бетонным основаниям (без грунтовки); k = 0,064 (320 мл/м ²) для приклейки к огрунтованному бетонным основаниям; k = 0,1 (500 мл/м ²) для приклейки к битумным материалам с посыпкой; k = 0,07 (350 мл/м ²) для приклейки к битумным материалам без посыпки.
Клей контактный LOGICROOF Bond Arctic, ведро 10 л	шт.	Площадь кровли×k	k – средний расход материала на 1 м ² площади кровли; k = 0,028 (280 мл/м ²) для приклейки к плитам LOGICPIR PROF CXM/CXM; k = 0,03 (300 мл/м ²) для приклейки к деревянным основаниям; k = 0,045 (450 мл/м ²) для приклейки к бетонным основаниям (без грунтовки); k = 0,032 (320 мл/м ²) для приклейки к огрунтованному бетонным основаниям; k = 0,05 (500 мл/м ²) для приклейки к битумным материалам с посыпкой; k = 0,035 (350 мл/м ²) для приклейки к битумным материалам без посыпки.
Стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ 100 г/м ²	м ²	Площадь кровли×k	k = 1,18 средний расход материала на 1 м ² площади кровли
Крепежные элементы TERMOCLIP для фиксации мембраны (при механическом креплении водоизоляционного ковра)	шт.	Площадь кровли×4	4 – четыре единицы крепежа на 1 м ² кровли (усредненное значение). Для более точного определения количества крепежа необходим ветровой расчет кровли.

Расчет расхода для уклонообразующего слоя из клиновидных плит теплоизоляции

1. Расчет клиновидной теплоизоляции осуществляется в приложении [АвтоКЛИН для AutoCAD/Nanocad](#), которое находится на сайте nav.tn.ru в разделе «BIM»-«Плагины BIM», и с помощью [Калькулятора уклонов крыши](#) ТЕХНОНИКОЛЬ (nav.tn.ru, раздел «Калькуляторы»).

2. Расчет материала производится путем определения количества плит по следующей методике:

2.1 Количество плит А = $(4260 \text{ мм} \times 2 / 600 \text{ мм (ширина плиты)}) = 14,2$ округление в большую сторону = 15 плит (см. схему 1).

2.2 Количество плит Б = $(4260 \text{ мм} \times 2 / 600 \text{ мм (ширина плиты)}) = 14,2$ округление в большую сторону = 15 плит (см. схему 1).

2.3 Количество доборных плит D40 = $(4260 \times 40 \times 1820 \times 1,05 \text{ (коэффициент запаса)} / 40 \times 600 \times 1200 \text{ (объем 1 плиты)}) = 11,84$ округление в большую сторону = 12 плит (см. схему 1).

2.4 Крепеж клиновидной теплоизоляции считается по количеству отображаемых маркеров на плитах (см. схему 1).

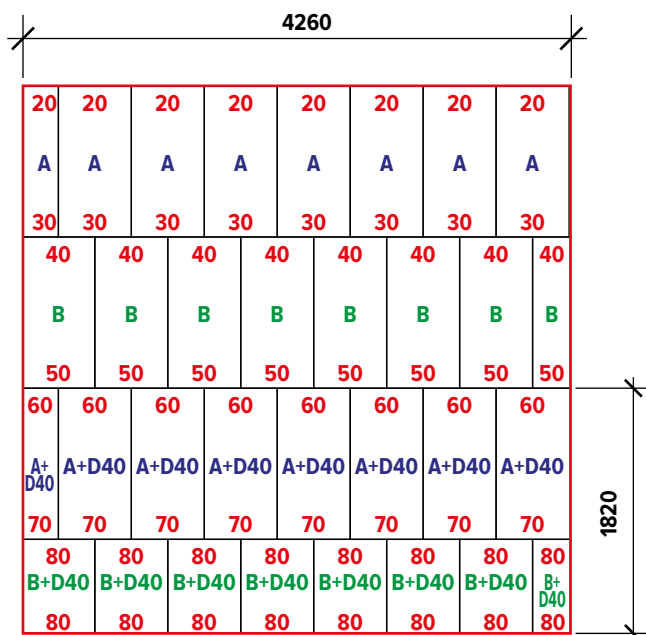


Схема 1. Схема раскладки клиновидной теплоизоляции на горизонте.

3. При расчете клиновидной теплоизоляции для контруклонов дополнительно для клиновидных плит принимается коэффициент запаса 5%, для доборных – 10%.

4.1.	Кровельные ПВХ-мембраны LOGICROOF	104
4.2.	Кровельная ПВХ-мембрана ECOPLAST	108
4.3.	Упаковка, транспортировка и хранение ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ	109
4.4.	Таблицы химической стойкости для ПВХ и ТПО-мембран	110
4.5.	Критерии выбора толщины полимерной мембраны	111
4.5.1.	Мировой опыт	111
4.5.2.	Повышенная ударная прочность	111
4.5.3.	Стойкость к тлению сигарет	112
4.5.4.	Толщина полимера над армирующей сеткой	113
4.5.5.	Качество сварных швов	114
4.5.6.	Пожарная безопасность	115
4.5.7.	Экономическая эффективность	116
4.6.	Теплоизоляционные материалы	117
4.6.1.	Плиты теплоизоляционные LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ	117
4.6.2.	Теплоизоляция на основе каменной ваты ТЕХНОРУФ ТЕХНОНИКОЛЬ	119
4.6.3.	Теплоизоляция на основе экструзионного пенополистирола XPS CARBON PROF ТЕХНОНИКОЛЬ	119
4.6.4.	Пароизоляционные материалы ТЕХНОНИКОЛЬ	120
4.7.	Система механического крепления TERMOCLIP	121
4.8.	Фасонные элементы	124
4.9.	Системы для организации водостока	125
4.10.	Комплектация	127

Комплектующие для устройства кровли

Компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала кровельные системы, в состав которых входят следующие компоненты: полимерные мембраны LOGICROOF и ECOPLAST, теплоизоляционные и пароизоляционные материалы, разделительные слои на основе полиэстера и стеклохолста, воронки, системы механического крепления, клеи-герметики, держатели молниеотвода и многое другое.



4.1. Кровельные ПВХ-мембраны LOGICROOF

С момента появления более 60 лет назад мембраны из ПВХ (пластифицированного поливинилхлорида) доказали свою надежность при гидроизоляции кровель в различных условиях и областях применения. ПВХ-мембраны LOGICROOF производятся только из самого качественного сырья (импортного и отечественного) на современном оборудовании в соответствии с передовыми разработками лидера кровельного рынка России — компании ТЕХНОНИКОЛЬ.

Кровельные ПВХ-мембраны LOGICROOF изготавливаются наиболее современным экструзионным способом на собственном заводе компании ТЕХНОНИКОЛЬ «Лоджикруф» (рис. 4.1.1). Уникальная экструзионная линия позволяет получать наилучшие характеристики полимерных мембран, том числе идеальную однородность состава, а соответственно, и исключительные в масштабах российского рынка физико-механические характеристики. Мембраны LOGICROOF имеют нулевую водопроницаемость, что делает их максимально устойчивыми к воздействию осадков и замерзающей влаги. При этом кровельная ПВХ-мембрана весит значительно меньше альтернативных материалов (в среднем 2 кг/м²) и не создает дополнительной нагрузки на несущую конструкцию.

ПВХ-мембраны LOGICROOF производятся из высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-П) с высокой молекулярной массой (рис. 4.1.2). По сравнению с менее качественными ПВХ (рис. 4.1.3) это позволяет увеличить объем пластификатора в толще материала и тем

самым обеспечить долговременную эластичность мембраны в процессе эксплуатации кровли. Многокомпонентная рецептура включает пластификаторы последнего поколения и добавки, дающие возможность получать кровельный материал, который устойчив к воздействию ультрафиолета и способен сохранять пластичность при отрицательных температурах, а также отличается высокой пожарной безопасностью и продолжительным сроком службы.

В составе мембран LOGICROOF присутствуют высококачественные антипирены и УФ-стабилизаторы, которые обеспечивают им наилучшие пожарные характеристики среди рулонных гидроизоляционных материалов и замедляют процесс старения материала под воздействием солнечной энергии, в том числе благодаря применению технологии дополнительной защиты TRI-P® (рис. 4.1.9, 4.1.10). Это позволяет без ограничений применять мембрану на любых объектах с повышенными требованиями к пожарной безопасности, вплоть до атомных электростанций. Мембраны LOGICROOF успешно прошли обязательные пожарные испытания в независимых сертификационных органах. Вдобавок к этому автоматизированный процесс сварки горячим воздухом исключает риск возгораний при монтаже гидроизоляционного материала на объекте: материалы LOGICROOF можно укладывать на кровлях, где запрещено использование открытого пламени.

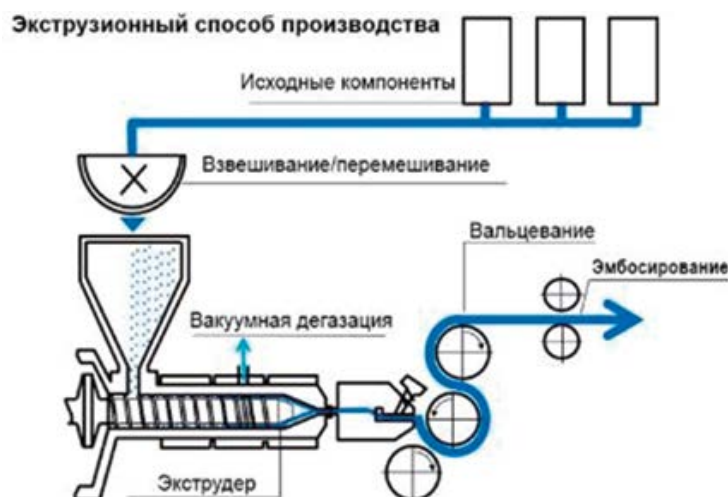


Рис. 4.1.1. Экструзионный способ производства ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.



Рис. 4.1.2. ПВХ с высокой молекулярной массой (большие глобулы).

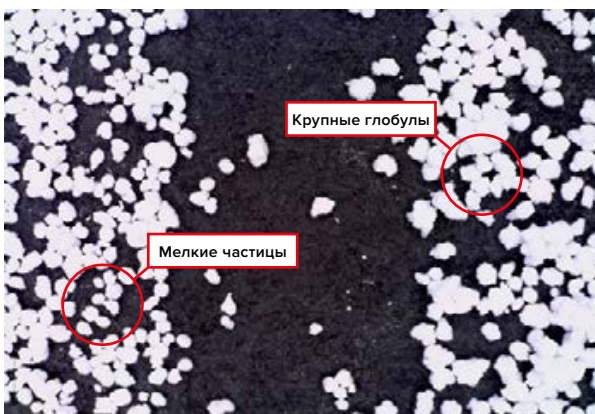
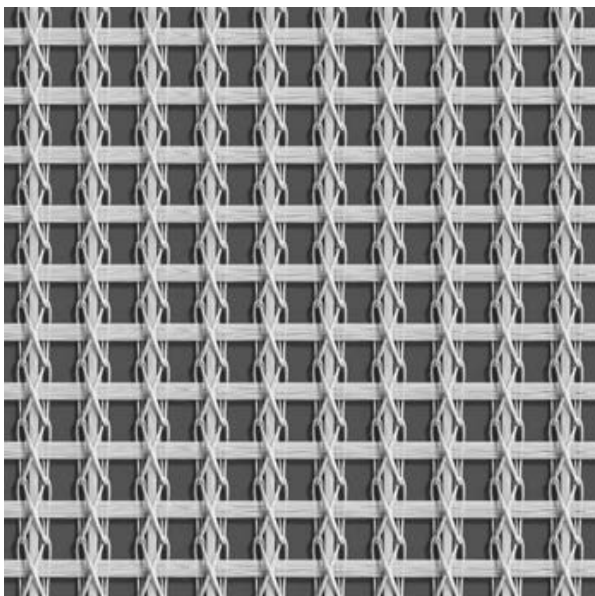


Рис. 4.1.3. ПВХ с молекулами различных размеров (мелкие, средние и крупные глобулы).



4.1.4. Специальная полиэстеровая армирующая сетка со сложным плетением Warp Knitted.

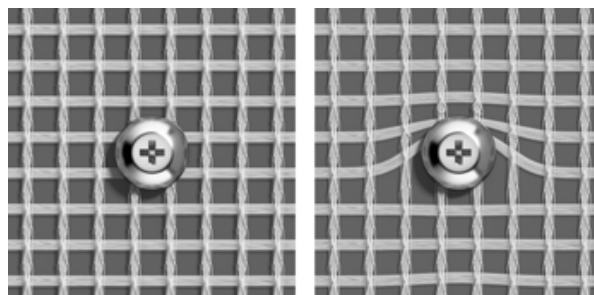


Рис. 4.1.5. Работа полиэстеровой сетки с плетением Warp Knitted при механическом креплении ПВХ-мембраны.

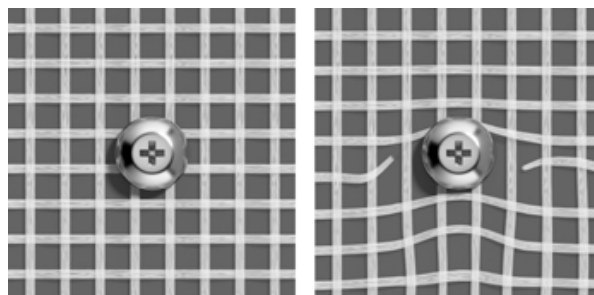


Рис. 4.1.6. Работа полиэстеровой сетки со стандартным плетением при механическом креплении ПВХ-мембраны.

Ассортимент кровельных ПВХ-мембран LOGICROOF:

LOGICROOF V-RP — армированная полиэфирной сеткой ПВХ-мембрана. Применяется в системах с механическим методом крепления водоизоляционного ковра. Благодаря армировке полиэстеровой сеткой с инновационным плетением Warp Knitted (рис. 4.1.4, 4.1.5) материал обладает более высокой прочностью по сравнению с сеткой стандартного плетения (рис. 4.1.6). Отсюда — устойчивость к ветровым нагрузкам и снижение риска разрушения сетки в зоне сквозного механического крепления полотна.

LOGICROOF V-RP FR — ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой. Применяется в качестве гидроизоляционного слоя в кровельных системах с механическим креплением. Имеет повышенные пожарные характеристики (группа горючести Г1).

LOGICROOF V-GR — ПВХ-мембрана, армированная стекловолокном. Применяется для гидроизоляции в балластных кровельных системах со свободной укладкой изоляционных слоев. Обладает повышенной устойчивостью на прокол. Не допускается применение данной марки материала при механическом креплении водоизоляционного ковра на горизонтальной и вертикальной поверхностях.

LOGICROOF V-GR FB (Fleece Back) — ПВХ-мембрана, армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой из ламинированного геотекстиля развесом 100 или 200 г/м². Применяется при устройстве клеевых кровельных систем. Обладает высокой устойчивостью к проколам и адгезией (прочностью сцепления) при приклейке с помощью клея контактного LOGICROOF Bond к различным типам оснований.

LOGICROOF V-SR — неармированная ПВХ-мембрана для изготовления элементов усиления внутренних и наружных углов и сопряжения с различными кровельными конструкциями, такими как трубы, воронки, мачты. Не допускается применение в качестве основного водоизоляционного ковра в кровельных системах с механическим креплением слоев, а также в качестве дополнительного слоя усиления при устройстве примыканий к вертикальным конструкциям, таким как парапеты, стены, стенки люков и фонарей.

LOGICROOF PRO V-RP — ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой. Разработана специалистами ТЕХНОНИКОЛЬ специально для сегмента ЖКХ. Имеет оптимизированные прочностные характеристики и включает специальные биоцидные добавки, которые повышают устойчивость гидроизоляционного материала к биохимической коррозии (предотвращают появление и развитие бактерий, микроорганизмов, спор, плесени, которые могут активно разрушать гидроизоляционные материалы в течение эксплуатационного периода). Это особенно важно, когда речь идет о капитальном ремонте и обслуживании кровель многоквартирных домов.

LOGICROOF V-RP ARCTIC — ПВХ-мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, с улучшенной гибкостью при отрицательных температурах окружающей среды. Применяется в регионах Сибири и Дальнего Востока.

Кровельные ПВХ-мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ укладываются в один слой светлой либо цветной стороной вверх. Полимерные мембраны марки V-RP применяются для изготовления рядовой кровли в большинстве случаев. При укладке ПВХ-мембран на гражданских объектах по стяжке либо по утеплителям группы горючести НГ или Г1, таким как плиты ТЕХНОРУФ и LOGICPIR PROF Ф/Ф максимальная площадь кровли не ограничивается в соответствии с таблицей 5.2 СП 17.13330.2017 «Кровли».

Более подробно об актуальном ассортименте ПВХ-мембран LOGICROOF и их физико-механических характеристиках можно узнать на сайте nav.tn.ru в разделе: «Материалы» – «Гидроизоляция кровли» – «ПВХ-мембраны», а также по ссылке:



Технология TRI-P®

Полимерные мембраны LOGICROOF производятся по новейшей технологии TRI-P®. Специалисты ТЕХНОНИКОЛЬ разработали ее с учетом опыта западных партнеров по производству ПВХ-мембран и их применению на кровлях.

Главная причина старения полимерных мембран – агрессивное воздействие окружающей среды. Особенно губительно старение под действием ультрафиолета, в результате которого происходят деструкция и активизация окислительных процессов.

Молекулы полимера ПВХ непрозрачны для ультрафиолетовых лучей, поэтому разрушение происходит только в поверхностном слое. При поглощении химической структурой солнечного света (рис. 4.1.7) выделяется энергия, достаточная для разрыва большинства химических связей в полимерах и испарения пластификатора (рис. 4.1.8). Происходит постепенное разрушение поверхности и образование трещин (рис. 4.1.8). Именно здесь необходимо обеспечить защиту мембраны при помощи специальных абсорбентов ультрафиолета, которые создают непроходимый барьер для УФ-лучей. Все современные производители используют такие абсорбенты, но они распределены по всей толщине мембраны, а практически работают только те, на которые попадают фотоны света (рис. 4.1.9). Это примерно то же самое, что замешать сланцевую посыпку на битумной мембране с поверхности во всю толщину битума. Технология TRI-P®, реализованная на заводе «Лоджикруф», позволяет поместить абсорбенты ультрафиолета именно там, где они нужны, создать своеобразный «зонтик» в виде верхнего слоя толщиной 200 мкм. Этот слой также содержит уникальные стабилизаторы, блокирующие миграцию пластификатора из основных слоев мембраны (рис. 4.1.10).

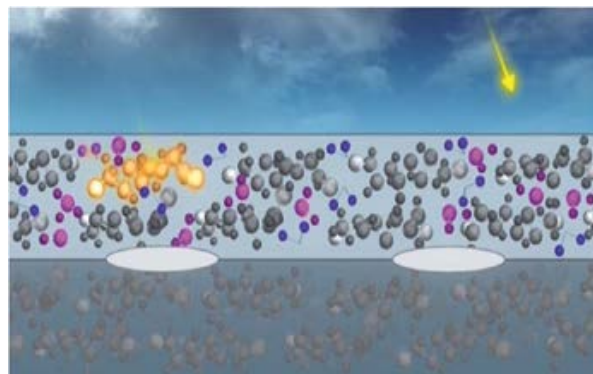


Рис. 4.1.7.

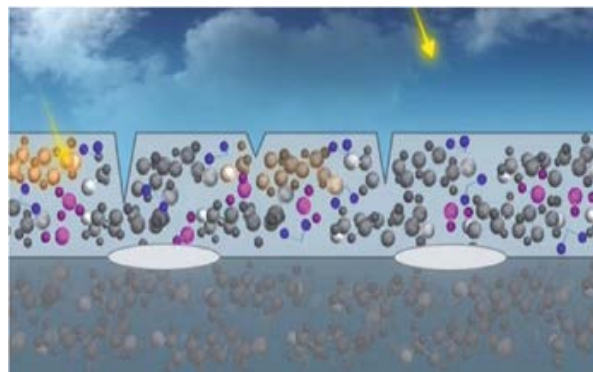


Рис. 4.1.8.

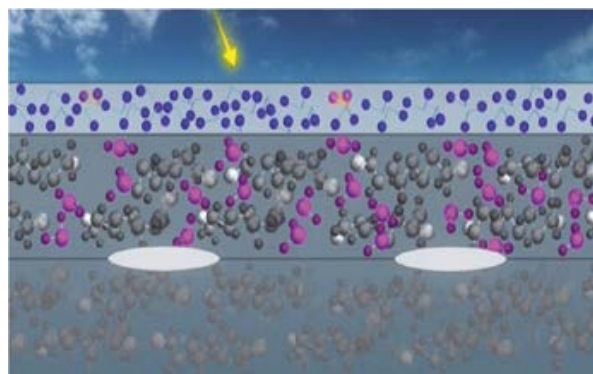


Рис. 4.1.9.

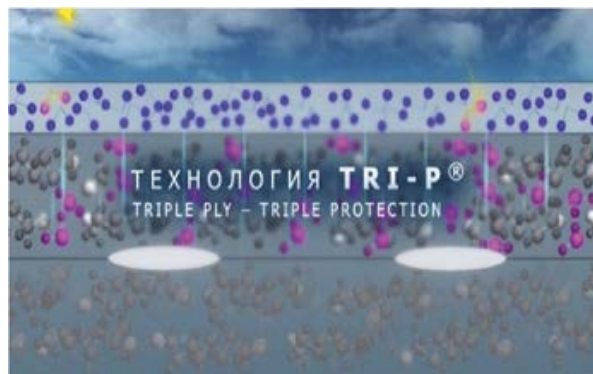


Рис. 4.1.10.

4.2. Кровельная ПВХ-мембрана ECOPLAST

ПВХ-мембраны ECOPLAST – рулонный кровельный полимерный материал, при производстве которого используется высококачественный пластифицированный поливинилхлорид (ПВХ-П) с высокой молекулярной массой (рис. 4.1.2), что дает высокое качество и долговечность материала при длительном сроке эксплуатации.

Полимерные мембраны ECOPLAST производятся самым современным способом экструдирования (рис. 4.1.1) на заводе «Лоджикруф» – первом в России заводе полного цикла по производству ПВХ-мембран.

Оптимизация сырьевых компонентов, применяемых при производстве ПВХ-мембраны ECOPLAST, позволяет снизить себестоимость материала, при этом обеспечив его высокие физико-механические характеристики и возможность применения во всех климатических регионах России и на объектах любого назначения.

ECOPLAST V-RP — армированная полиэфирной сеткой ПВХ-мембрана. Применяется в системах с механическим методом крепления водоизоляционного ковра. При производстве материала используется сетка стандартного метода плетения (рис. 4.2.1), которая обеспечивает высокую устойчивость к ветровым нагрузкам. При укладке ПВХ-мембраны ECOPLAST V-RP на гражданских объектах по стяжке либо по утеплителям группы горючести НГ или Г1, таким как плиты ТЕХНОРУФ и LOGICPIR PROF Ф/Ф, максимальная площадь кровли не ограничивается в соответствии с таблицей 5.2 СП 17.13330.2017 «Кровли».

Более подробно об актуальном ассортименте ПВХ-мембран ECOPLAST и их физико-механических характеристиках можно узнать на сайте nav.tn.ru в разделе «Материалы» – «Гидроизоляция кровли» – «ПВХ-мембраны», а также по ссылке:

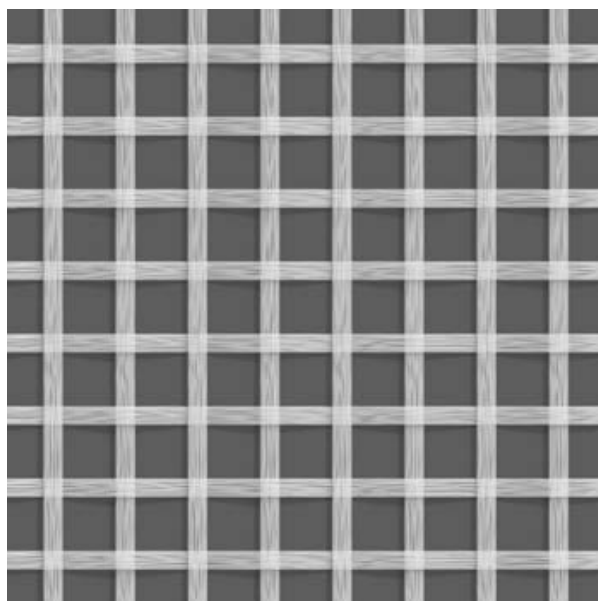


Рис. 4.2.1. Полиэстеровая армирующая сетка со стандартным методом плетения в ПВХ-мембране ECOPLAST V-RP.

4.3. Упаковка, транспортировка и хранение ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ выпускаются в рулонах, герметично упакованных в полиэтиленовую пленку, что обеспечивает сохранность материала непосредственно до момента использования даже в условиях российских строительных площадок. Групповая упаковка рулонов на палете допускает временное хранение мембраны на открытых площадках (рис. 4.3.2). Рулоны упаковываются без использования скотчей (рис. 4.3.1), поэтому при монтаже нет необходимости счищать клеевой слой перед сваркой. Это гарантирует высокое качество сварного шва и долговечность эксплуатации кровли.



Рис. 4.3.1. Рулоны полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ, зафиксированные полиэтиленовой лентой.



Рис. 4.3.2. Упаковка полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.

Не допускается постоянное нахождение мембраны и комплектующих материалов при температуре выше +80°C.

Полимерные мембраны следует перевозить в крытых транспортных средствах, разместив рулоны на поддонах горизонтально не более чем в три слоя. Поддоны с рулонами допускается располагать максимум в три этажа так, чтобы вес верхних распределялся на нижние равномерно.

Для хранения рулоны полимерной мембраны необходимо рассортировать по маркам и уложить на поддоны горизонтально не более чем в два ряда по высоте, после чего разместить в сухом закрытом помещении или под навесом на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Допускается временное (не более 5 дней) хранение поддонов с ПМ в три ряда по высоте при условии равномерного распределения веса. Также не более 5 дней поддоны с полимерными мембранами можно хранить на открытой площадке в ненарушенной заводской упаковке. Гарантийный срок хранения ПМ – 18 месяцев со дня изготовления.

4.4. Таблицы химической стойкости для ПВХ и ТПО-мембран

Название вещества	ПВХ	ТПО
Неорганические кислоты		
Серная кислота 25%	+	+
Серная кислота 98%	Δ	Δ
Сернистая кислота 6%	+	+
Азотная кислота 5%	+	+
Хлористоводородная кислота 10%	+	+
Концентрированная хлористоводородная кислота	Δ	Δ
Органические кислоты		
Бензойная кислота	+	+
Масляная кислота	Δ	+
Уксусная кислота	+	+
Лимонная кислота	+	+
Винная кислота	+	+
Щавелевая кислота	+	+
Олеиновая кислота	Δ	Δ
Неорганические основания		
Гидроксид натрия	+	+
Гидроксид калия	+	+
Едкий аммиак	+	+
Гидроксид кальция	+	+
Растворы солей		
Сульфаты	+	+
Хлориды	+	+
Нитраты	+	+
Органические вещества		
Ацетон	–	Δ
Этиловый спирт 10%	+	+
Этиленгликоль	Δ	+
Бензин	–	–
Дизельное топливо	–	Δ
Технические и животные жиры	Δ	Δ
Моторные и минеральные масла	Δ	Δ
Битум, битумосодержащие вещества	–	Δ
Другое		
Асфальт	–	+
Мыльные растворы	+	+
Морская вода	+	+
Моющие вещества (ПАВ)	+	+
Гербициды, химические удобрения	+	+

+ стойкий неограниченно долго

Δ стойкий в течение ограниченного времени

– нестойкий

4.5. Критерии выбора толщины полимерной мембраны

4.5.1. Мировой опыт

В Европе за десятки лет применения «тонких» полимерных мембран на кровле пришли к пониманию, что оптимальная толщина этих материалов должна составлять не менее 1,5 мм.

По данным AMI Consulting за 2011 год, более 80% продаваемых там ПВХ-мембран имели толщину 1,5 мм и более.

Практика применения «толстых» полимерных мембран нашла отражение даже в требованиях нормативных документов. Например, в швейцарских стандартах SIA 280/281 для новых изоляционных материалов предусмотрены такие значения стойкости к выпадению града, которые практически запрещают использовать кровельные материалы толщиной менее 1,5 мм.

В 1970–80-х годах на рынке европейских стран преобладали кровельные материалы толщиной 1,2 мм, так же, как и сейчас в России. Похожая ситуация наблюдалась и в США, где изначально были распространены кровли из ПВХ-мембран первого поколения толщиной всего 1,14 мм (45'). Но по прошествии времени расчетливые европейские и американские заказчики поняли, что разница в цене за материал толщиной 1,5 мм и более окупается той выгодой, которую несет повышенная долговечность и надежность кровли.

В России же наблюдается закономерность: ближе к завершению строительства объекта денежные средства подходят к концу и начинается экономия на заключительных этапах, к которым относится и устройство кровли.

При этом простые расчеты показывают, что разница в стоимости при выборе полимерной мембраны с увеличенной толщиной незначительна в общей стоимости кровельной системы (см. расчет экономической эффективности в разделе 4.5.7).

Показатели качества испытанных материалов

Известный немецкий ученый-практик и признанный эксперт в области строительства В. Эрнст в своей книге «Кровельная изоляция» приводит результаты исследований свойств кровельных материалов разных производителей.

В качестве вывода по полимерным мембранам В. Эрнст пишет следующее: «График четко показывает разницу между тонкими и толстыми кровельными покрытиями из ПВХ. Кровельные покрытия толщиной ≤1,5 мм можно отнести к удовлетворительной (44%), достаточной (50%) и неудовлетворительной (6%) области качества. Кровельные покрытия толщиной ≥1,8 мм находятся в большей части в отличной (18%), хорошей (37%) и удовлетворительной (27%) области качества».

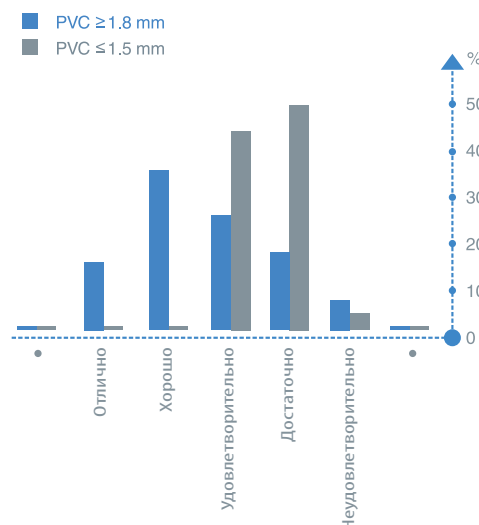


Рис. 4.5.1. Показатели качества испытанных кровельных материалов (по данным В. Эрнста).

4.5.2. Повышенная ударная прочность

Ударная прочность — важный показатель, который характеризует устойчивость мембраны к механическим воздействиям. У более толстых мембран он выше, что позволяет увеличить надежность и долговечность кровли.

Метод определения ударной прочности приведен в ГОСТ 31897-2011 (EN 12691) — на образец мембраны, помещенный на твердое основание, с некоторой высоты сбрасывается груз сферической формы весом 500 (±5) граммов. В лаборатории завода Лоджикруф были проведены испытания образцов мембран разной толщины согласно методике на определение ударной стойкости по гармонизированному ГОСТ 31897-2011 (EN 12691). Полученные значения приведены на графике.



Рис. 4.5.2. Зависимость показателя ударной прочности от толщины мембраны.

Для испытаний по этому методу используется серия из 5 образцов мембраны. Тестирование считается успешным, когда при проверке обнаруживается не более одного прокола. В противном случае высоту падения груза снижают до тех пор, пока результатом испытания не будет прокол только одного образца из серии.

4.5.3. Стойкость к тлению сигарет

Увеличение толщины мембранного покрытия с 1,2 до 1,5 мм позволяет избежать повреждений кровли, вызванных тлеющими сигаретами.

Были проведены испытания: раскуренные до одной трети сигареты оставляли на образцах мембраны толщиной 1,2 и 1,5 мм на 20 минут. Под воздействием сквозняка сигарета продолжала тлеть, оказывая тепловое воздействие на мембрану. Образец толщиной 1,2 мм был прожжен насквозь – на кровле это может привести к протечкам. На образце толщиной 1,5 мм был поврежден только верхний слой.



Образец мембраны толщиной 1,2 мм после испытания.



Образец мембраны толщиной 1,5 мм после испытания.

Рис. 4.5.3. Результаты испытаний кровельных мембран разной толщины на стойкость к тлению сигарет.

Сопrotивление воздействию выражается в высоте падения проникающего инструмента в миллиметрах, при которой образцы мембраны остаются целыми в четырех случаях из пяти. Увеличение толщины мембраны с 1,2 до 1,5 мм приводит к возрастанию значений ударной прочности с 500 до 800 мм. При этом для мембраны толщиной 2,0 мм этот показатель составляет 1500 мм!



Рис. 4.5.4. Общий вид установки для проведения испытания на ударную прочность.

4.5.4. Толщина полимера над армирующей сеткой

Большое значение в обеспечении качества и долговечности полимерных мембран имеет толщина верхнего слоя полимера над армирующей сеткой.

В мембране LOGICROOF 1,5 мм этот показатель в среднем на 25% выше по сравнению с мембраной LOGICROOF 1,2 мм. Это позволяет говорить о существенном увеличении долговечности мембраны при эксплуатации на кровле.

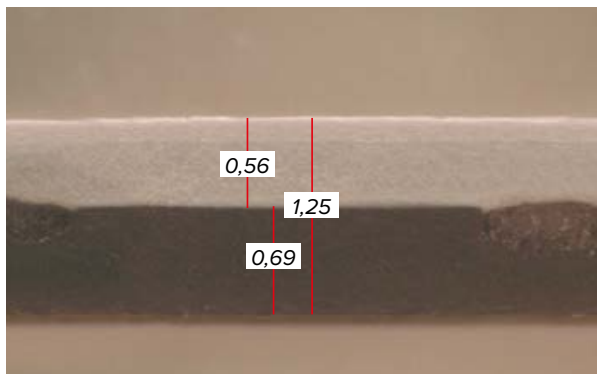


Рис. 4.5.5. Образец мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 1,2 мм.

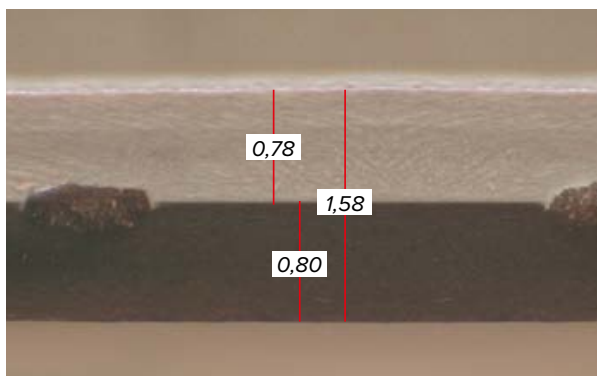


Рис. 4.5.6. Образец мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 1,5 мм. На микроснимке с увеличением в 25 раз видно, что верхний слой мембраны примерно на 25% больше, чем у мембраны толщиной 1,2 мм.

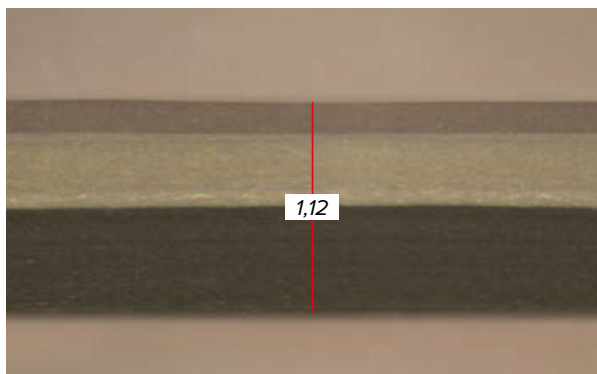


Рис. 4.5.7. Уменьшение толщины образца мембраны после испытаний в климатической камере в течение 10 условных лет*.

* толщина материала до испытания 1,23 мм.

Вследствие воздействия климатических факторов и механического истирания толщина ПВХ-мембраны на кровле со временем уменьшается. В зависимости от исходного качества материала и интенсивности этот процесс проходит с разной скоростью.

Опыты с искусственным состариванием образцов полимерных мембран в климатической камере завода LOGICROOF позволяют говорить о том, что уменьшение толщины мембраны составляет в среднем около 0,15 мм за 10 условных лет.

Увеличение толщины мембраны на 0,3 мм позволяет утверждать, что прогнозируемый срок службы такого материала возрастает примерно на 20 лет!

4.5.5. Качество сварных швов

Качество сварных швов на кровлях из полимерной мембраны имеет определяющее значение для обеспечения гидроизоляции. Некачественный сварной шов может привести к нарушению целостности кровельного ковра и стать причиной протечек.

Получение качественного сварного шва в первую очередь зависит от правильного подбора параметров сварки — температуры горячего воздуха и скорости движения сварочного автомата. Параметры могут меняться в зависимости от условий окружающей среды (скорость ветра, температура воздуха, влажность и прочее). Производители материалов и сварочного оборудования рекомендуют производить пробную сварку образцов мембраны перед началом работ, а также после резких изменений погоды.

Область значений параметров сварки, при которых можно получать качественный сварной шов при данных условиях окружающей среды, называется «сварочным окном» (рис. 4.5.9). С точки зрения практики, чем шире «сварочное окно» для конкретной мембраны, тем вероятнее получить качественный сварной шов при смене погоды во время производства работ.

«Сварочное окно» определяется рецептурой мембраны (в основном видом и количеством термостабилизаторов, которые применяются при производстве ПВХ-мембраны). Специально подобранная рецептура ПВХ-мембран LOGICROOF и ECOPLAST позволяет вести качественную сварку в широких пределах скоростей и температур. Большое количество полимера в мембране с увеличенной толщиной обеспечивает получение равномерного вытека вещества нижнего слоя вдоль всего шва и позволяет стабильнее получать качественный сварной шов при прочих равных.

Но все же нельзя исключать человеческий фактор, приводящий к тому, что не всегда параметры сварки могут быть своевременно изменены при смене погодных условий.

На графике видно увеличение размеров сварочного окна с увеличением толщины свариваемой мембраны (рис. 4.5.9).

ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВЕННОГО СВАРНОГО ШВА

приведены в п. 5.2 «Руководства по проектированию и монтажу однослойных кровель из полимерных мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ»:

- ширина шва не менее 30 мм;
- когезионный разрыв шва;
- гляцевый след на поверхности мембраны вдоль шва;
- наличие небольшого вытека нижнего слоя мембраны вдоль шва;
- отсутствие складок и признаков перегрева материала.



Рис. 4.5.8. Дефект сварного шва «вафля» — давление сварочного автомата на нагретую поверхность мембраны в летний день может привести к истончению слоя полимера над армирующей сеткой. Появление такого дефекта исключается при использовании мембраны толщиной более 1,2 мм.

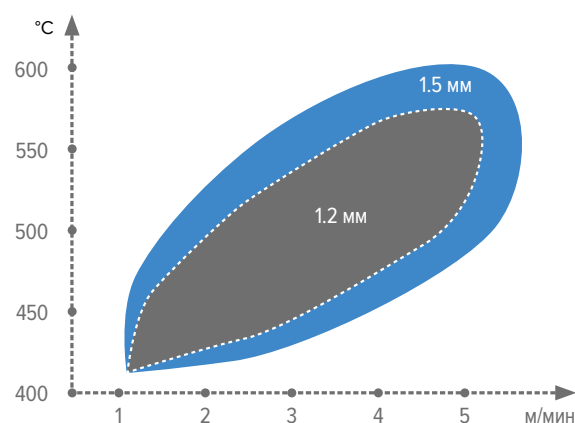


Рис. 4.5.9. «Сварочное окно» для ПВХ-мембран*.

*Приведенный рисунок носит иллюстративный характер. Данные справедливы только для испытанных образцов мембраны при конкретных условиях окружающей среды. Определение сварочных параметров должно производиться непосредственно перед началом работ согласно «Инструкции по монтажу однослойной кровли из полимерной мембраны» п. 4.5-4.6 и таб. 5.2.2 данного Руководства.

4.5.6. Пожарная безопасность

Согласно федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и действующим нормативным документам в области пожарной безопасности, кровельный материал, имеющий высокие противопожарные характеристики Г2, РП1, В2 и группу пожарной опасности кровли КПО, может применяться без ограничений по максимальной площади кровли без устройства противопожарных поясов, а также на объектах любого класса конструктивной пожарной опасности, вплоть до самого высшего — С0.

Чтобы добиться группы горючести Г1, производители полимерных мембран вынуждены использовать в рецептуре специальные антипирены, что приводит к удорожанию продукции. Даже при применении антипиренов получить группу горючести Г1 возможно только для материала толщиной 1,2 мм. Мембраны ПВХ с большей толщиной имеют группу горючести Г2.

Покрытия с популярными кровельными системами, в том числе ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR и ТН-КРОВЛЯ Гарант с водоизоляционным ковром из ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ и теплоизоляцией из плит LOGICPIR, обладают самыми высокими пожарными характеристиками, в том числе классом пожарной опасности – К0(15) и пределом огнестойкости – RE15. Они подтверждены в авторитетных пожарных лабораториях и институте ВНИИПО МЧС, даже в случае применения ПВХ-мембран толщиной 2,0 мм. Эти характеристики зависят в основном от свойств конструктива, а не от пожарных характеристик кровельного материала. Испытания на соответствие данным показателям осуществляется при огневом воздействии снизу.

Устойчивость кровель к распространению пламени по поверхности с учётом конструктивных и эксплуатационных факторов, оценивается с применением методики определения группы пожарной опасности кровли (рис. 4.5.10, 4.5.11).

Гармонизированная методика огневых испытаний по ГОСТ Р 56026 направлена на определение пожарных свойств кровельных материалов по распространению пламени на поверхности с учетом основания (вид утеплителя), уклона кровли, воздействия ветра и источников тепла (рис. 4.5.11). Это более реалистичная имитация пожара на кровле и более жесткий тест для кровельных материалов.



Рис. 4.5.10. Испытание по европейскому методу EN 1197, Test 1.

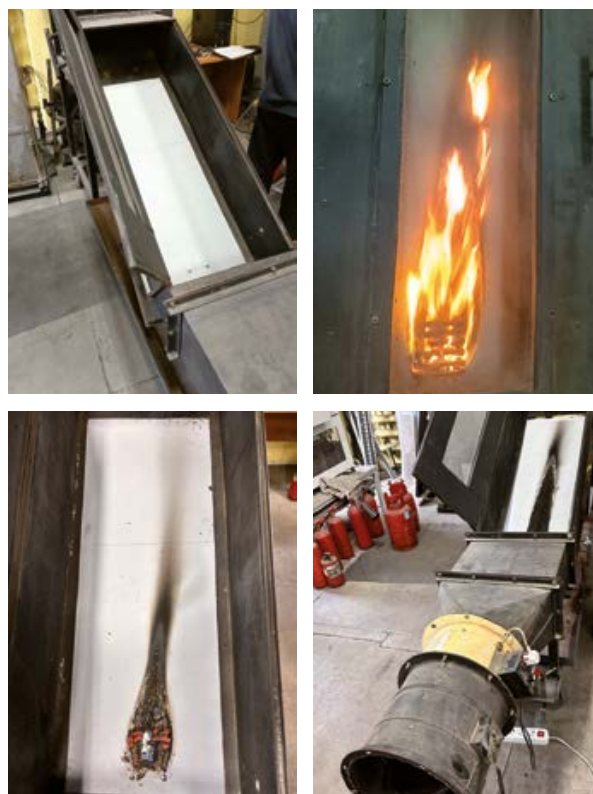


Рис. 4.5.11. Испытание по гармонизированному методу ГОСТ Р 56026 (EN 1187, Test 2) на определение группы пожарной опасности кровли.

4.5.7. Экономическая эффективность

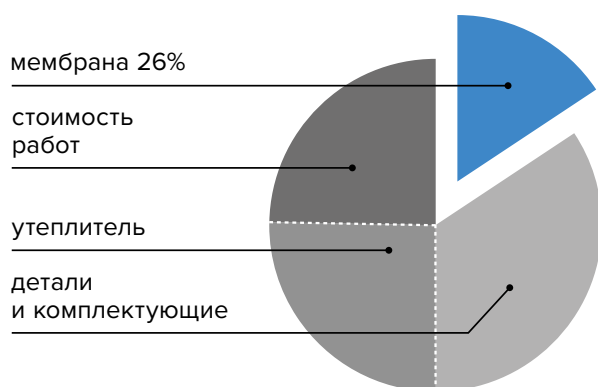
Разница в цене при выборе полимерной мембраны с увеличенной толщиной незначительна в общей стоимости кровельной системы.

Рассмотрим стоимость составляющих кровельного пирога и работ по его монтажу на примере системы ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR с утеплением из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF и негорючей минеральной ваты. Пример рассчитан для кровельного пирога с утеплением общей толщиной 130 мм (ТЕХНОРУФ Н ПРОФ – 50 мм и LOGICPIR PROF Ф/Ф – 80 мм).

В данных диаграммах приведены примерные соотношения стоимости материалов кровельной системы, работ по ее устройству и затрат на покупку кровельной мембраны. Из диаграмм видно, что увеличение толщины мембраны с 1,2 до 1,5 мм (на 25%) повлечет рост стоимости всего кровельного пирога всего на 4% (см. рис. 4.5.12) и при этом значительно продлит срок службы кровли.

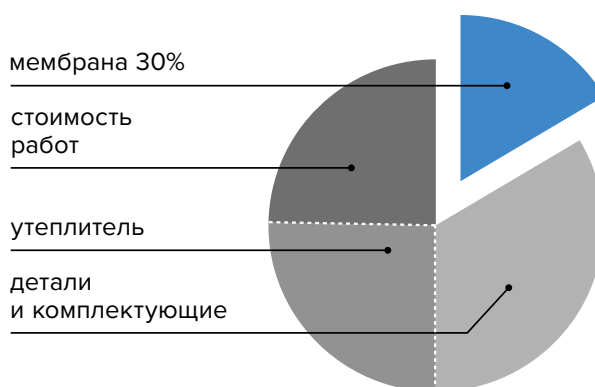
ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR

мембрана 1,2 мм



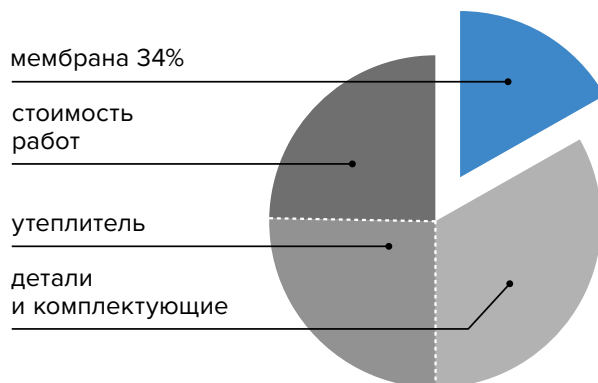
ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR

мембрана 1,5 мм



ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR

мембрана 1,8 мм



ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR

мембрана 2,0 мм

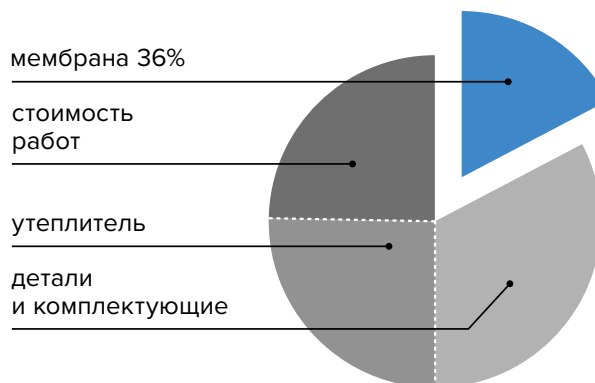


Рис. 4.5.12. Диаграммы соотношений стоимости составляющих кровельного пирога.

4.6. Теплоизоляционные материалы

4.6.1. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ

Термоплиты LOGICPIR PROF ТЕХНОНИКОЛЬ — это теплоизоляционный материал нового поколения на основе пенополиизоцианурата, зарекомендовавший себя на международном рынке. По техническим характеристикам утеплитель LOGICPIR PROF значительно превосходит большинство теплоизоляционных материалов.

Теплоизоляция LOGICPIR PROF имеет закрыто-ячеистую структуру (рис. 4.6.1). Более 95% объема материала составляют негорючие прочные ячейки, наполненные газом, который обеспечивает низкую теплопроводность материала.

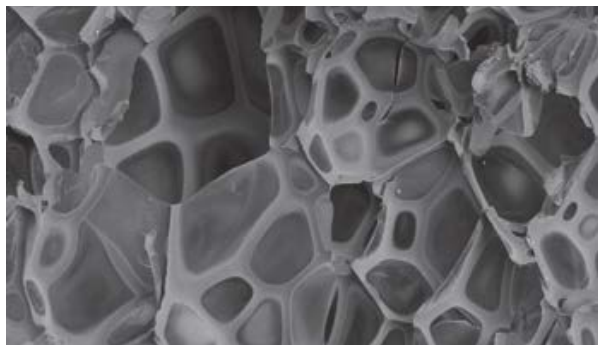


Рис. 4.6.1. Ячеистая структура LOGICPIR PROF.

Материал, используемый в системах с механическим креплением, выпускается с кашированием из фольги и имеет обозначение Ф/Ф (рис. 4.6.2). Для клеевых систем применяется LOGICPIR PROF, кашированный минерализованным стеклохолстом с обозначением CXM/CXM (рис. 4.6.3). В системы с устройством стяжек различного типа (цементно-песчаной, асфальтовой, сборной из плитных материалов и пр.) поверх теплоизоляционного слоя включают плиты LOGICPIR PROF CX/CX с кашировкой из армированного ламината (рис. 4.6.4), который устойчив к кратковременным воздействиям высоких температур до +140°C.

В клеевых системах не допускается применение альтернативных марок теплоизоляционных материалов — только термоплиты LOGICPIR PROF CXM/CXM и уклонообразующие плиты LOGICPIR SLOPE CXM/CXM. Уклонообразующие плиты LOGICPIR SLOPE CX/CX более универсальны и могут использоваться во всех типах систем, кроме клеевых.



Рис. 4.6.2. LOGICPIR PROF Ф/Ф с двухсторонней обкладкой из фольги применяется в системах с механическим методом крепления слоев: ТН-КРОВЛЯ Оптима, ТН-КРОВЛЯ Гарант, ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR, ТН-КРОВЛЯ Гарант Плюс.



Рис. 4.6.3. LOGICPIR PROF CXM/CXM с двухсторонней обкладкой из минерализованного стеклохолста применяется в клеевой системе ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR.



Рис. 4.6.4. LOGICPIR PROF CX/CX с двухсторонней обкладкой из армированного ламината применяется в стяжечных системах: ТН-КРОВЛЯ Монолит PIR, ТН-КРОВЛЯ Монолит Оптима.

Преимущества кровельных систем с термоплитами LOGICPIR PROF

1. СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ПЕШЕХОДНОЙ НАГРУЗКИ

Долговечность кровли определяется жесткостью основания под водоизоляционный ковер. Прочность плит LOGICPIR PROF составляет не менее 150 кПа (более 15 т/м²). Согласно проведенным в авторитетном европейском испытательном центре BDA Testing испытаниям PIR выдерживает нагрузку 30 циклов, т.е. не вытравливается с течением времени. Это позволяет отнести систему с термоплитами LOGICPIR PROF и ПВХ-мембранами LOGICROOF к типу III по интенсивности пешеходной нагрузки (самая интенсивная) согласно Приложению К – СП 17.13330.2017 «Кровли».

2. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Плиты LOGICPIR PROF Ф/Ф обладают наилучшим для полимерных материалов показателем группы горючести – Г1. Согласно сертификату соответствия, выданному по результатам испытаний на определение группы пожарной опасности, кровельные системы с применением плит LOGICPIR и ПВХ-мембраной LOGICROOF относятся к группе пожарной опасности кровельных материалов КПО и могут применяться без ограничения по максимальной площади без устройства противопожарных поясов. Также, в соответствии с Заключением ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ, система имеет подтвержденный класс пожарной опасности К0(15) и предел огнестойкости RE15.

3. МАЛЫЙ ВЕС КРОВЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Низкое декларируемое значение теплопроводности по ГОСТ Р 56590-2016 (от 0,022 Вт/м·К при средней температуре 10°C), которое подтверждается заключением независимого НИИ

строительной физики РААСН, на сегодняшний день является лучшим показателем среди распространенных в строительстве теплоизоляционных материалов. Благодаря этому толщина и вес кровельной системы с LOGICPIR существенно ниже традиционных решений. Это позволяет снизить нагрузку на несущие конструкции и установить дополнительное оборудование без их усиления.

4. БЫСТРЫЙ МОНТАЖ

Низкая теплопроводность и малый вес термоплит LOGICPIR PROF по сравнению с другими видами утеплителя позволяют снизить общий вес и толщину кровельной системы и тем самым ускорить процесс монтажа. Повышению скорости работ способствует также применение крупногабаритных (1200×2400 мм) плит LOGICPIR.

5. БОЛЕЕ ДЕШЕВАЯ ЛОГИСТИКА

Для транспортировки систем с термоплитами LOGICPIR PROF за счет их меньшего веса и толщины требуется меньше фур, чем для перевозки решений с другими видами утеплителя.

6. ПЛИТЫ LOGICPIR НЕ БОЯТСЯ ВЛАГИ

При монтаже в осенне-зимний период особенно важно, что материал LOGICPIR не впитывает влагу – водопоглощение по объему при длительном погружении не более 1%.

7. ПОДТВЕРЖДЕННАЯ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Термоплиты LOGICPIR имеют прогнозируемый срок службы не менее 50 лет, что подтверждено заключением, выданным по результатам исследований по методике ОАО «НИИМосстрой».



4.6.2. Теплоизоляция на основе каменной ваты ТЕХНОРУФ ТЕХНОНИКОЛЬ

Плиты **ТЕХНОРУФ** предназначены для применения в качестве основного теплоизоляционного слоя в покрытиях по основанию из железобетона или металлического профилированного настила, в том числе без защитных стяжек (рис. 4.6.5). Согласно требованиям п. 5.2.9 и Приложения К – СП 17.13330.2017 «Кровли» в бесстяжечных системах прочность утеплителя на сжатие при 10% деформации должна быть не менее 60 кПа в соответствии с табл. 3.3.1 этого Руководства, а при устройстве поверх теплоизоляции стяжки – не менее 40 кПа.



Рис. 4.6.5. Упаковка плит **ТЕХНОРУФ**.

Плиты **ТЕХНОРУФ Н** с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 40 кПа предназначены для применения в качестве нижнего теплоизоляционного слоя в покрытиях по основанию из железобетона или металлического профилированного настила. Рекомендуется использовать их совместно с плитами **ТЕХНОРУФ В** или в комбинированных системах с верхним слоем из полимерной теплоизоляции **LOGICPIR PROF** или **XPS CARBON PROF**. Клиновидные плиты **ТЕХНОРУФ КЛИН** используются в качестве уклонообразующего слоя, который включает набор элементов с уклоном 2,1%, 4,2% и 8,3%. Следует учитывать, что разуклонка из клиновидной теплоизоляции не берется в расчет основной теплоизоляции, требуемой на основании теплотехнического расчета.

4.6.3. Теплоизоляция на основе экструзионного пенополистирола XPS CARBON PROF ТЕХНОНИКОЛЬ

Экструзионный пенополистирол **ТЕХНОНИКОЛЬ** — современный теплоизоляционный материал, широко применяющийся при устройстве теплоизоляции в конструкциях инверсионных, эксплуатируемых и традиционных кровель (рис. 4.6.6).



Рис. 4.6.6. Упаковка экструзионного пенополистирола **XPS CARBON PROF ТЕХНОНИКОЛЬ**.

Экструзионный утеплитель **ТЕХНОНИКОЛЬ** – теплоизоляционный материал с равномерно распределенными замкнутыми ячейками, который не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, химически стоек и не подвержен гниению. Благодаря высокой прочности образует ровное и одновременно жесткое основание под гидроизоляцию, что существенно увеличивает срок эксплуатации всей системы.

XPS имеет группу горючести ГЗ/Г4, что обязывает делать на кровле противопожарные пояса из негорючих слоев в соответствии с нормативной документацией.

Современное оборудование обеспечивает возможность производить плиту плотностью до 30 кг/м³ с сохранением прочности не менее 250 кПа.

Плиты выпускаются с L-кромкой, что минимизирует образование мостиков холода в кровельных системах. Поставляются в удобных палетах, допускающих открытое хранение на строительной площадке.

Для создания уклонов, способствующих удалению воды с кровли к точкам сброса, применяются клиновидные плиты на основе экструзионного пенополистирола **XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE**. Они служат для устройства разуклонки в ендовах, уклонов у вентиляционных шахт и зенитных фонарей и дополнительного уклона для быстрого отвода влаги от парапетов (контруклона) к водосточным воронкам. Как правило, клиновидные плиты из XPS представляют собой набор элементов с уклоном 2,1%, 4,2% и 8,3%. Плоская теплоизоляционная плита 40 мм используется для набора необходимой толщины и может укладываться как под клиновидную, так и поверх нее. Следует учитывать, что разуклонка из клиновидной теплоизоляции **XPS CARBON PROF SLOPE** не берется в расчет основной теплоизоляции, необходимой на основании теплотехнического расчета.

4.6.4. Пароизоляционные материалы ТЕХНОНИКОЛЬ

Пароизоляционный слой образует барьер на пути проникновения избыточной влаги из помещения в кровельную теплоизоляцию. Необходимость его устройства обусловлена тем, что:

- а) при увлажнении ухудшаются теплозащитные и прочностные свойства минераловатного утеплителя;
 - б) если точка росы смещается внутрь утеплителя, в нем образуется конденсат, который, накапливаясь, возвращается в помещение в виде капель, создавая ложное впечатление о низких гидроизоляционных свойствах кровельного ковра.
- Второй момент особенно актуален при эксплуатации кровли в холодный сезон.

В качестве пароизоляции по основанию из профнастила возможно применять полиэтиленовые пароизоляционные пленки ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 4.6.7). Они обладают достаточным сопротивлением паропрооницанию, что обеспечивает необходимую защиту кровли от накопления избыточной влаги из внутренних помещений с сухим и нормальным влажностным режимом.



Рис. 4.6.7. Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ для плоской кровли.

Для проклейки нахлестов полотен пароизоляционных пленок при температурах до +5°C рекомендован двусторонний скотч ТЕХНОНИКОЛЬ, при температурах ниже +5°C до -15°C – двусторонний скотч ТЕХНОНИКОЛЬ ARCTIC (рис. 4.6.8).



Рис. 4.6.8. Скотч двусторонний для пароизоляции и скотч ARCTIC для пароизоляции.

4.7. Система механического крепления TERMOCLIP

Воздействующие на поверхность кровли потоки ветра, образуя перепады положительного и отрицательного статического давления, способствуют отрыву кровельной системы. Чтобы снизить риск таких повреждений и исключить возможность разрушения соединений компонентов в течение срока службы, установленного для сооружения в целом, нужно уделить особое внимание конструктивным решениям соединительных узлов и качеству крепежных элементов. Любой крепежный элемент должен иметь запас прочности, сопоставимый с его назначением и необходимым сроком службы при стандартном применении. Крепежные элементы производятся из различных материалов, каждый из которых имеет свой уровень коррозионной стойкости под воздействием условий как внутренней, так и внешней среды. В промышленных районах атмосфера насыщена загрязняющими веществами, такими как оксид углерода, диоксид серы, окись азота, хлор. Относительная влажность в теплоизоляционном слое кровельного пирога может достигать критического значения 90%

с высокой концентрацией растворенного кислорода. В результате крепежные элементы из стали подвергаются атмосферной электрохимической коррозии. Для увеличения срока службы стальных крепежных элементов компания ТЕХНОНИКОЛЬ применяет самые современные технологии, используя ведущие антикоррозионные покрытия. Высококачественные технологии обработки металлической поверхности обеспечивают превосходную сопротивляемость коррозии крепежных элементов и облегчают их монтаж. В систему механического крепления TERMOCLIP входят: рейка краевая, рейка прижимная, телескопический крепеж, кровельные саморезы, овальный и круглый тарельчатый держатель, анкерные элементы (гильзы).

Телескопический крепеж и саморез TERMOCLIP



Длина стального самореза подбирается таким образом, чтобы после установки его кончик выступал снизу из профилированного листа на 15-25 мм или входил в железобетон на глубину не менее чем на 40-45 мм, плюс 20 мм, необходимые для посадки самореза в носике телескопического элемента (см. рис. 3.6.3).

Телескопический крепеж состоит из пластикового элемента и специализированного самореза. Применяется для фиксации теплоизоляции, а также для крепления кровельной мембраны к несущему основанию из оцинкованного профилированного листа, дерева, к монолитной бетонной плите и другим поверхностям. При креплении в профилированный лист саморез должен иметь на конце сверло, а при установке в бетон используется забивной анкер. Забивные анкера можно устанавливать только в монолитный бетон класса не ниже В25. Длина телескопического элемента должна быть меньше толщины утеплителя не менее чем на 20 мм.

Саморезы TERMOCLIP Ø4,8 мм

Предназначены для крепления элементов в стальное основание толщиной 0,7-2,5 мм, дерево, OSB. В сочетании с телескопическими и тарельчатыми крепежами TERMOCLIP может применяться для механической фиксации тепло- и гидроизоляционных материалов к несущим основаниям кровли.

Саморезы TERMOCLIP Ø5,5 мм

Применяются для фиксации мембраны к основаниям (например, при укладке водоизоляционного ковра на сборную или монолитную стяжку без теплоизоляции) или к оштукатуренным стенам из кирпича или пеноблоков с помощью реек и тарельчатых держателей TERMOCLIP.

Круглый тарельчатый держатель TERMOCLIP 1C

Применяется для фиксации мембраны к основаниям, (например, при укладке водоизоляционного ковра на сборную или монолитную стяжку без теплоизоляции, основание из профлиста или дерева) или к оштукатуренным стенам из кирпича или пеноблоков.

Анкерный элемент TERMOCLIP

Выполнен из высококачественного полиамида, обладающего высокими прочностными характеристиками. Применяется для крепления в кирпич, бетон класса не ниже В7,5 и/или цементно-песчаную стяжку толщиной не менее 40 мм из раствора не ниже М100. Выпускается двух типоразмеров: 8×45 мм и 8×60 мм.

Краевая рейка TERMOCLIP



Алюминиевая краевая рейка используется для закрепления края кровельного ковра на вертикальных поверхностях (кроме криволинейных). К стальным основаниям крепится с помощью самореза с диаметром резьбы 5,5 мм. Для крепления в бетон, кирпич, слой штукатурного раствора может применяться саморез по бетону. В этом случае пластиковый дюбель не устанавливается, саморез вкручивается в предварительно просверленное отверстие. Верхний отгиб краевой рейки заполняется полиуретановым герметиком Logicflex ТЕХНОНИКОЛЬ, чтобы предотвратить попадание воды под мембрану. Крепеж обязательно должен прижимать рейку по краям и с шагом 200 мм по всей длине.

Рейка прижимная стальная TERMOCLIP



Стальная прижимная рейка применяется для крепления полимерной мембраны на кровлях с высокой ветровой нагрузкой. Рейка крепится механически при помощи кровельных саморезов TERMOCLIP. Может применяться в качестве замены краевой рейки для фиксации кровельного ковра в примыканиях к вертикальным поверхностям.

Рейка прижимная TERMOCLIP



Используется для фиксации мембраны по периметру кровли и вокруг всех выступающих конструкций. Устанавливается на вертикальных поверхностях в самом низу их сопряжения с горизонтальными. Также применяется вместо краевой рейки на криволинейных поверхностях для фиксации края мембраны. Выступы с нижней стороны рейки предотвращают выдергивание мембраны в месте крепления. Для фиксации кровельного материала используются саморезы по бетону и металлу, такие же, как и при креплении краевой рейки с шагом 200 мм. Края рейки должны быть всегда зафиксированы.

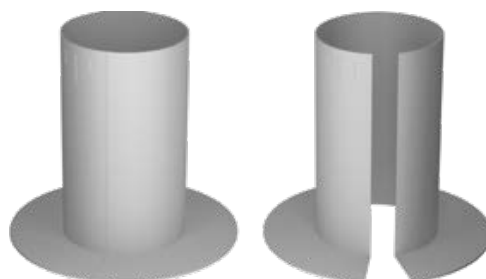
Рейка в шве стальная TERMOCLIP



Рейка в шве стальная используется в паре с телескопическим крепежом TERMOCLIP 6 для усиления при креплении полимерной мембраны на горизонте в краевых и угловых зонах, или по всей кровле, на объектах с высокими ветровыми нагрузками. Рейка устанавливается в нахлест полотен мембраны либо на полотне с дальнейшей приваркой полосы. Высокая жесткость рейки обеспечивает распределение ветровой нагрузки по всей площади прижима, что увеличивает сопротивление кровельной мембраны на 30%. Также она применяется для промежуточного крепления дополнительного водоизоляционного ковра через утепленный парапет.

4.8. Фасонные элементы

Это материалы, изготовленные заводским способом путем формовки гранул гибкой ПВХ-смеси под давлением. Внутри элемент не содержит армирующих волокон или сетки, что позволяет деформировать его при нагреве, подгоняя под форму места установки.



Угловые фасонные элементы устанавливаются в углах кровли, где при раскройке мембраны остаются точечные отверстия. Фасонные элементы для прохода труб устанавливаются в местах сопряжения водоизоляционного ковра с трубами, проходящими сквозь кровельную конструкцию. Верхняя часть фасонного элемента, примыкающая к трубе,

уплотняется краевым полиуретановым герметиком и жестко фиксируется на трубе хомутом из оцинкованной стали. Нижняя часть приваривается к основной гидроизоляции про помощи горячего воздуха. Такие элементы могут изготавливаться непосредственно на месте из неармированной мембраны в зависимости от материала кровли.

4.9. Системы для организации водостока

Воронка внутреннего водостока

Применяется на плоских кровлях для отвода воды с поверхности. Комплектуется листоуловителем для предотвращения попадания в дождевую канализацию мусора, листья и других посторонних предметов. Специальный надставной элемент применяется в двухуровневой системе воронок, которая позволяет выполнить герметичное примыкание пароизоляционного и гидроизоляционного слоев к воронке. Кровельные воронки выпускаются с диаметром трубы 90, 110 и 160 мм, а также с обогревом водоприемной чаши и без него. Количество воронок определяется расчетом в соответствии с СП 30.13330.2020 и зависит от региона, в котором расположен объект, и пропускной способности воронки.



Рис. 4.9.1. Кровельные воронки TERMOCLIP с обжимным металлическим фланцем.

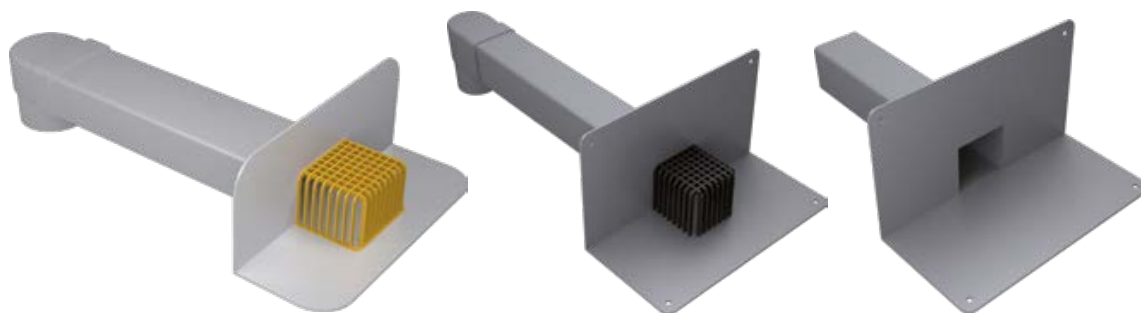


Рис. 4.9.2. Кровельные воронки TERMOCLIP с ПВХ-фланцем.



Рис. 4.9.3. Ремонтные кровельные воронки TERMOCLIP.

Сливы и переливы через парапет



Сливы используются при организации отвода воды через парапет и устанавливаются на него на уровне гидроизоляции. Переливы выполняют функцию аварийного водоотвода в случае засора основной системы водостока и устанавливаются на парапет выше уровня гидроизоляции на 150-200 мм. Выпускаются из ПВХ и привариваются к водоизоляционному ковру из аналогичного полимера.

Парапетная ПВХ-воронка предназначена для отвода воды через балконы и парапеты на плоской кровле. Воронка имеет квадратное сечение отводящей трубы и изготавливается из высококачественного поливинилхлорида, устойчивого к атмосферному воздействию и ультрафиолетовому излучению. Применяется совместно с ПВХ-мембранами ТЕХНОНИКОЛЬ. Приваривается к мембране гомогенно при помощи горячего воздуха.

В состав комплекта входит корпус воронки из ПВХ, листоуловитель, угловой отвод из полипропилена и элемент жёсткости из алюминия.

Угловой 90° отвод воронки из полипропилена предназначен для соединения с водосточными трубами диаметром 100 мм.

Элемент жёсткости из алюминия вставляется внутрь отводящей трубы парапетной воронки для усиления жёсткости конструкции.

Воронки не подвержены коррозии, имеют высокие механические свойства и могут использоваться во всех климатических районах согласно СП 131.13330.2020

Кровельный аэратор — флюгарка



Аэраторы используют при устройстве дышащей кровли над помещениями с повышенной влажностью (бассейны, сауны, цеха по производству картона и т.д.). Они предназначены для отвода водяных паров, проникающих под гидроизоляционный слой - это позволяет снизить влажность утеплителя и кровельного пирога в целом, предотвращает вздутия и разрывы водоизоляционного ковра, тем самым увеличивая срок его службы.

Жесткий корпус и надежная фиксация колпака аэратора исключают его повреждение от ветра. Высота элемента позволяет исключить попадание воды через отводящую трубу в период таяния сугробов. Аэраторы устанавливаются из расчета не менее 1 шт. на 100 м² кровли на расстоянии не более 12 метров друг от друга.

4.10. Комплектация

4.10.1 Металл с полимерным покрытием



Оцинкованный металл, поверхность которого покрыта слоем пластифицированного ПВХ. Толщина покрытия составляет 0,7 мм, что позволяет добиться качественной и гомогенной сварки с ПВХ-мембранами при помощи горячего воздуха. Используется для решения узлов крепления водоизоляционного ковра в местах примыканий кровли; промежуточной фиксации мембраны на стенах и парапетах; для изготовления защитных фартуков, компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов. Выпускается листами размером 1000×2000 мм.

Рис. 4.10.1. ПВХ-металл.

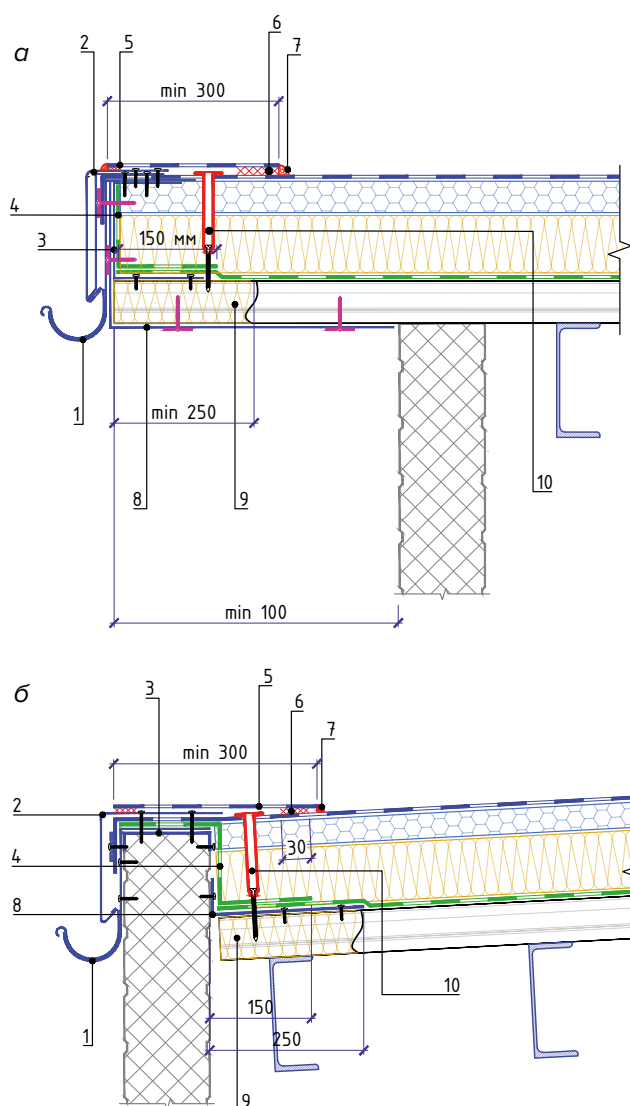


Рис. 4.10.2. Способы организации карнизного свеса с консольным вылетом (а) и без него (б) на кровле из ПВХ-мембраны с применением ПВХ-металла.

1. Водосточный желоб с креплением из оцинкованной стали, установленным с шагом не более 600 мм.
2. Капельник из ПВХ-металла.
3. Колпак/С-образный профиль из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,7/1 мм.
4. Слой усиления из пароизоляционного материала для примыкания к вертикале.
5. Полоса усиления водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны LOGICROOF V-RP, шириной не менее 300 мм.
6. Сварной шов шириной не менее 30 мм.
7. Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ для дополнительной герметизации сварных швов.
8. Фасонный элемент из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,7 мм.
9. Заполнить гофры профлиста негорючим утеплителем на ширину не менее 250 мм или две полные гофры.
10. Телескопический крепеж TERMOCLIP 1 и Саморез TERMOCLIP Ø4,8 мм *.

* — вместо телескопического крепежного элемента TERMOCLIP 1 возможна установка стальной прижимной рейки и телескопического крепежа TERMOCLIP 6.

4.10.2 Профиль для имитации фальца (А-ПРОФИЛЬ)



Чтобы разнообразить внешний вид кровель частично либо полностью видимых с земли, используются специальные профили, привариваемые сверху на мембрану. Они имитируют внешний вид фальца, применяемого при устройстве скатной крыши из металлических листов. Это позволяет получить не шумящую во время дождя и более надежную кровлю, идентичную по внешнему виду стальной. Также А-профиль используют для формирования водоотводящих желобов на кровлях из ПВХ-мембран с внешним неорганизованным водостоком.



Профиль из ПВХ с поперечным сечением «А» для имитации фальца выпускается в следующих размерах:

- высота фальца — 25 ± 2 мм, ширина — 32 ± 2 ;
- высота фальца — 50 ± 2 мм, ширина — 70 ± 2 .



4.10.3 П-профиль из ПВХ



П-профиль изготавливается из высококачественного поливинилхлорида, устойчивого к атмосферному воздействию и ультрафиолетовому излучению. Применяется совместно с ПВХ-мембранами ТЕХНОНИКОЛЬ. Предназначен для установки на него легковесных и малогабаритных объектов (кабельные лотки, опоры держателя сетки молниеприемника, внешние блоки кондиционеров).

Приваривается к мембране гомогенно при помощи горячего воздуха. Внутри при необходимости устанавливается профилированная труба 25×25 мм.

4.10.4 Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ



Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ представляет собой раствор пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). После полимеризации образуется пленка, которая полностью идентична свойствам мембраны. Формирует однородное соединение и полностью совместима с ПВХ-мембранами LOGICROOF и ECOPLAST. Увеличивает водонепроницаемость сварного шва и снижает риск капиллярного подсоса влаги армирующей сеткой мембраны. Цвет светло-серый.

Применение:

- перед употреблением размешать до однородного состояния;
- при необходимости произвести предварительную очистку поверхности материала при помощи очистителя для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ и дать полностью высохнуть;
- равномерно нанести жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ по шву сварного соединения полотнищ ПВХ-мембраны LOGICROOF или ECOPLAST;
- для удобства нанесения использовать специальный флакон с насадкой необходимого объема.

4.10.5 Герметик ПУ ТЕХНОНИКОЛЬ Logicflex



Для герметизации примыканий, в том числе отгибов краевой рейки, рекомендуется применять Герметик ПУ ТЕХНОНИКОЛЬ Logicflex для наружных работ. Это универсальный низко модульный полиуретановый герметик, который полимеризуется при взаимодействии с влагой воздуха с образованием прочного герметичного соединения. Герметик обладает повышенной эластичностью, высокой адгезией к различным строительным основаниям, таким как металл, бетон, кирпич, керамика, дерево. После отверждения его возможно окрашивать.

4.10.6 Очиститель и активатор для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ



Очиститель и Активатор для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ — азеотропная смесь эфиров, кетон и спиртов. Очиститель эффективно удаляет загрязнения органического происхождения (жиры, битум, следы масла) и неорганического, возникающие при устройстве и эксплуатации полимерной кровли. При использовании очистителя происходит активация поверхности ПВХ материала, осушение поверхности и пор материала от воды. Очиститель предназначен для удаления локальных загрязнений с поверхности ПВХ. Активатор предназначен для сильных загрязнений таких как органического происхождения (жиры, битум, следы масла) так и неорганического, возникающие при устройстве и эксплуатации полимерной кровли.

Преимущества

- применяется для дополнительной подготовки поверхностей ПВХ-мембран к сварке горячим воздухом или горячим клином;
- повышает физико-механические характеристики сварного шва;
- применяется для очистки инструмента;
- не используется для очистки большой площади мембраны;
- обязательно использовать очиститель перед дополнительной герметизацией швов с помощью жидкого ПВХ и при сваривании новой кровли с существующей;
- необходимо также дополнительно использовать очиститель при проблемах, возникающих во время сварки и герметизации ПВХ-мембран;
- не совместим с материалами, которые не устойчивы к растворителю (например, полистирол, поликарбонат, акрил).

4.10.7 Клей контактный LOGICROOF Bond и LOGICROOF Bond Arctic



Высококачественный однокомпонентный контактный клей на полиуретановой основе. Предназначен для ручного нанесения. Применяется для приклейки полимерной мембраны LOGICROOF FB с флисовой подложкой к основанию из металла, бетона, существующего рулонного водоизоляционного ковра, жесткого плитного утеплителя LOGICPIR с кашированием из стеклохолста (LOGICPIR CXM/CXM). Для облегчения работы в состав клея может добавляться краситель сигнального цвета (красный, синий).

Клей LOGICROOF Bond также используют для временного приклеивания ПВХ-мембран LOGICROOF и ECOPLAST без флисовой подложки к различным кровельным конструкциям (например, примыкания к трубам, парапетам и т. п.) из металла, дерева, бетона, камня и других материалов. Клей LOGICROOF Bond Arctic применяется при температуре от -15 до +5°C, клей контактный LOGICROOF Bond — от +5°C и выше.

4.10.8 Полиуретановая мастика LOGICROOF MAST-PU



Полиуретановая мастика LOGICROOF MAST-PU – однокомпонентный состав для гидроизоляции сложных проходок и примыканий на кровлях из ПВХ-мембран. Обладает высокой адгезией к ПВХ-мембранам ТЕХНОНИКОЛЬ. Применяется совместно с акселератором LOGICROOF MAST-AKS и праймером LOGICROOF MAST-PRIME.

LOGICROOF MAST-PU используют для устройства на плоских кровлях из ПВХ-мембран узлов примыканий к различным видам конструкций из металла, дерева, бетона, камня и других материалов – трубам, парапетам, стенам, вентиляционным шахтам, зенитным фонарям и т.д. Армируется с помощью геотекстиля плотностью 100 г/м². Рекомендованный расход мастики на один слой 0,6-0,8 кг/м² при толщине слоя 0,4-0,7 мм. Также может применяться для ремонта и устройства заплаток на ПВХ-мембранах.

4.10.9 Противопожарный защитный материал LOGICROOF NG



LOGICROOF NG — рулонный противопожарный защитный материал, изготавливаемый на основе негорючей ткани из сплетенного стекловолокна. Нижняя сторона имеет специальную пропитку для обеспечения адгезии к ПВХ-мембранам ТЕХНОНИКОЛЬ, верхняя имеет силиконовую пропитку для лучшей защиты от атмосферного воздействия и ультрафиолета. Применяется для устройства противопожарных поясов вокруг световых фонарей и люков дымоудаления. LOGICROOF NG приваривается к ПВХ-мембране LOGICROOF или ECOPLAST с помощью горячего воздуха по той

же технологии, по которой производится монтаж кровельных полимерных материалов. Благодаря своему малому весу (всего 0,5 кг/м²) материал Logicroof NG, в отличие от традиционных решений, не оказывает дополнительную нагрузку на строительные конструкции.

Преимущества

- долгий срок службы в отличие от гравийной отсыпки, которая со временем разносится птицами и ветром по всей кровле;
- всесезонность монтажа, укладка в любое время года при температуре от -15 до 50°C;
- применяется на любых уклонах;
- имеет специальное покрытие, позволяющее приваривать ткань к ПВХ-мембранам ТЕХНОНИКОЛЬ;
- то же оборудование, что и для монтажа мембраны;
- экономит время на устройство противопожарных поясов;
- не утяжеляет конструкцию.

4.10.10 Разделительные и защитные слои



В качестве разделительного слоя между ПВХ-мембраной и утеплителями на основе экструзионного пенополистирола рекомендуется применять стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ развесом ≥ 100 г/м². При выборе того или иного разделительного слоя, кроме прочих условий, следует принимать во внимание то, что стеклохолст разъедается цементным молочком, а иглопробивной геотекстиль наматывается на саморезы при устройстве механического крепления. Перехлест полотен разделительных и защитных слоев должен составлять не менее 100 мм.

4.10.11 Дренажные слои



Балластные, в том числе «зеленые», кровли требуют устройства специального дренажного слоя. Для этого рекомендуется применять профилированную мембрану PLANTER марок Geo, Extra-geo или Фундамент Geo. Ее поверхность выполнена в виде выступов высотой 8,5 мм, к которым термически зафиксирован фильтрующий слой из геотекстиля Tytar SF.

4.10.12 Зенитные фонари



Зенитные фонари устанавливают на кровлях зданий и сооружений различного назначения. Это не только бесплатный свет с крыши, но и естественная система вентиляции. Автоматические и вручную приводимые в действие устройства дымоудаления обеспечивают в случае пожара



быстрый отвод дыма и тепла из здания. Это позволяет эффективно бороться с возгораниями и максимально обезопасить людей, здания и ценное имущество.

4.10.13 Подставки под плитку



На эксплуатируемых кровлях и террасах при балластном креплении эластичного гидроизоляционного покрытия с помощью тротуарных плиток под них устанавливают пластиковые подставки TERMOCLIP. Подставки изготовлены из полиэтилена высокой плотности, имеющего высокую стойкость к ультрафиолетовому излучению и с рабочим диапазоном температур от -50°C до $+80^{\circ}\text{C}$.

Подставки без какого-либо крепежа и адгезива размещают непосредственно на гидроизоляционном покрытии в местах стыка углов плитки. Для нивелирования перепадов высот на кровле совместно с подставками применяются выравнивающие кольца. Трансформируемая конфигурация подставки позволяет использовать ее также в качестве опоры для плиток, непосредственно примыкающих к локальным возвышениям на кровле (парапетам, вентиляционным выходам и т. д.). Преимущество такой системы — скорость и недорогой монтаж. Если требуется осмотреть либо отремонтировать гидроизоляцию тротуарные плитки можно легко снять или заменить. Сама система в целом создает воздушную прослойку между плиткой и водоизоляционным ковром, обеспечивая беспрепятственный отвод влаги с кровельного покрытия и исключая возможность накопления и застоя воды.

4.10.14 Держатель провода-молниеотвода



Держатель провода-молниеотвода TERMOCLIP используется на кровлях для фиксации проводов приема прямого разряда и отвода тока молнии к заземлению. Материал держателя устойчив к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению в рабочем диапазоне температур от -50°C до $+80^{\circ}\text{C}$.

4.10.15 Кровельные опоры ТЕХНОНИКОЛЬ с вертикальным и горизонтальным кронштейном



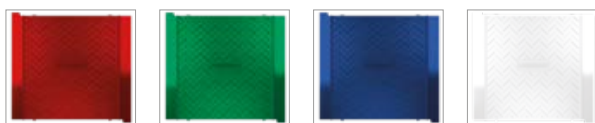
Кровельные опоры ТЕХНОНИКОЛЬ изготавливаются из алюминиевого сплава с последующей специальной обработкой, благодаря которой материал обладает повышенной прочностью и коррозионной стойкостью. Эти изделия способны компенсировать уклон до 7° и могут вращаться на 360° , поэтому устанавливаются быстро и просто. Опоры, снабженные

антивибрационными ковриками из ПВХ, обеспечивают высокую безопасность и надежность конструкции, а также равномерное распределение нагрузки по поверхности.

Кровельные опоры ТЕХНОНИКОЛЬ служат для размещения на крыше здания инженерных коммуникаций и промышленного оборудования:

- чиллеров;
- кондиционеров;
- воздуховодов;
- трубопроводов
- лестничных переходов и мостиков.

4.10.16 Пешеходная дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle



Экструзионная пешеходная дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle применяется для устройства пешеходных дорожек на кровлях, выполненных из ПВХ-мембраны. Дорожка производится из высококачественного ПВХ, имеет специальную антискользкую насечку на лицевой стороне и каналы для отвода воды с обратной стороны дорожки. Стабилизирована против воздействия УФ, обеспечивает эффективное распределение пешеходных нагрузок на полимерную кровлю без использования дополнительных жёстких слоёв, отлично сваривается с ПВХ-мембранами.



Пешеходная дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle на кровле.



Устройство защиты кровли с помощью дорожек LOGICROOF Walkway Puzzle.

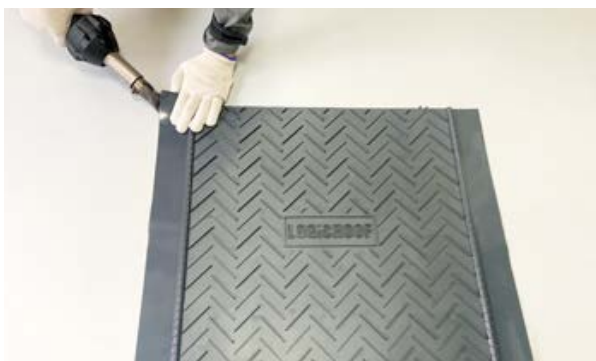


Широкая пешеходная дорожка с укладкой плит LOGICROOF Walkway Puzzle в несколько рядов.



Устройство зоны выхода на кровлю и пешеходных путей от нее с помощью LOGICROOF Walkway Puzzle.

4.10.17 Инструкция по монтажу пешеходной дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle



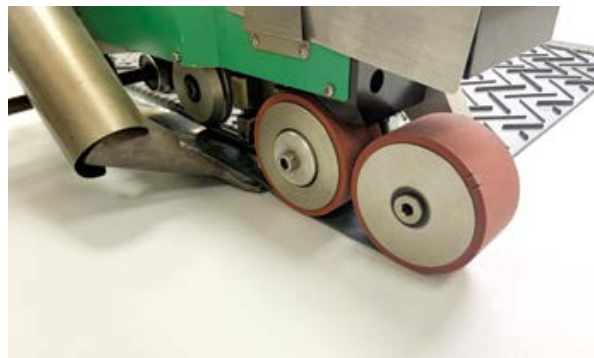
1. Зафиксируйте первый элемент дорожки к основному кровельному ковро с двух сторон с помощью ручного фена.



2. Следующий элемент укладывайте с отступом 15-20 мм от предыдущего, что обеспечит беспрепятственный отвод воды между ними. «Ушки» плит располагайте таким образом, чтобы они не препятствовали прохождению автоматического сварочного аппарата.



3. Следующий элемент достаточно зафиксировать только в одном месте. Приварите «ушки» плит вручную с обеих сторон.



4. После сборки пешеходной дорожки в ряд приварите элементы к мембране, используя автоматическое сварочное оборудование. Для этого предусмотрены специальные полосы без тиснения вдоль краев элемента.

4.10.18 Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ

Независимо от высоты здания для эксплуатируемых плоских кровель, балконов, лоджий, наружных галерей, открытых наружных лестниц, лестничных маршей и площадок следует предусматривать ограждения, соответствующие требованиям этих стандартов.

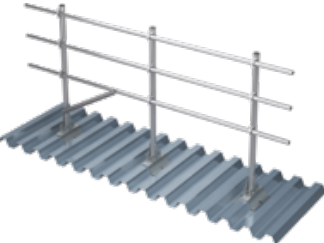
На основании нормативных требований специалисты ТЕХНОНИКОЛЬ разработали и ввели в ассортимент комплектации кровельные ограждения, которые универсальны для всех типов плоских и скатных кровель (с точки зрения применяемого гидроизоляционного слоя), достаточно просты в монтаже, а также отвечают требованиям надежности и безопасности эксплуатации.

Все представленные типы кровельных ограждений сертифицированы в соответствии с ГОСТ 53254-2009 «Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли» и выдерживают нагрузку величиной не менее 0,54 кН, приложенную горизонтально.

Преимущества:

- простота и высокая скорость монтажа;
- высокие эксплуатационные характеристики;
- коррозионная стойкость покрытия ограждения за счет цинкования металла;
- подходит для всех типов плоских кровель с полимерной мембраной и битумно-рулонными материалами;
- сертифицировано в соответствии с ГОСТ 53254-2009 «Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли» и выдерживает нагрузку 54 кг/с, приложенную горизонтально;
- наличие разработанной технической документации, конструктивных узлов ограждения и примыканий к возможным функциональным слоям на кровле;
- широкая продуктивная линейка в зависимости от типа крепления и необходимой высоты ограждения;
- выбор цвета.



Тип	Эскиз	Количество горизонтальных ригелей, шт.	Высота ограждения, мм	Упаковка
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ КО/PRO/PL/600-2, КО/PRO/PL/1200-3		2/3	600/1200	1 комплект в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ КО/PROF/800-2, КО/PROF/1200-3		2/3	800/1200	1 комплект в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ КО/PRO/PH/600-2, КО/PRO/PH/800-3		2/3	600/800	1 комплект в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ КО/PRO/PV/600-2, КО/PRO/PV/800-3		2/3	600/800	1 комплект в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ ККО/СК/600-2, ККО/СК/800-2, ККО/СК/1200-2		2	600/800/1200	1 комплект в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ КО/СК/1200-2		2	1200	1 комплект в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОНИКОЛЬ КО/ЕСО/1200-2		2	1200	1 комплект в термоупаковке

Ограждения могут быть дополнительно укомплектованы следующими типами позиций:

Наименование	Эскиз	Описание
Кронштейн ограждения ТЕХНОНИКОЛЬ PROF		Применяется с ограждением ТЕХНОНИКОЛЬ КО/PROF/800-2 и ТЕХНОНИКОЛЬ КО/PROF/1200-3. Изготавливается под все существующие типы профнастила.
Угол стыковочный 100×100 мм		Применяется для состыковки в углах горизонтальных ригелей кровельного ограждения.
Ответная планка для кровельных ограждений		Используется с ограждениями серии КО/PRO/PV при креплении кровельных ограждений к сэндвич-панелям. Толщина металла 2 мм.
Удлинитель для кровельного ограждения ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мм		Применяется при монтаже кровельного ограждения КО/PRO/PV в случаях, когда предусмотрено или выполняется утепление парапета и при необходимости выполнения монтажа кровельных ограждений к внешней (наружной) ограждающей стене здания. Состав комплекта: 1. Кронштейн усиленный 5 мм (внутренняя сторона), 150×100 мм – 1 шт. 2. Кронштейн усиленный 5 мм (внешняя сторона, крепление стойки ограждения), 100×150 мм – 1 шт. 3. Труба 200 мм, толщина стенки 1,5 мм, диаметр 51 мм – 1 шт. 4. Комплект крепежа удлинителя к стойке кровельного ограждения – 1 шт.
Труба ограждения Ø25 мм		Дополнительная труба ограждения. Применяется с ограждением КО/ЕСО/1200-2 для формирования снегозадержания.

4.10.19 Кровельный снегозадержатель для ПВХ-кровель



Специальный кровельный снегозадержатель применяется для предотвращения неконтролируемого схода снежных масс и льда с плоских кровель, имеющих карнизное окончание, на объектах ПГС и ЖКХ. Выдерживает нагрузку величиной 5 кН.

4.10.20 Датчик снеговой нагрузки и толщины снежного покрова ТЕХНОНИКОЛЬ



Часть системы мониторинга снеговой нагрузки на крышу в режиме реального времени. Датчик снеговой нагрузки и толщины снежного покрова ТЕХНОНИКОЛЬ BWH беспроводная версия, имеет встроенный первичный элемент питания (батарейку) с гарантированным сроком работы не менее 5 лет с возможностью последующей замены. Датчик снеговой нагрузки и толщины снежного покрова ТЕХНОНИКОЛЬ DWH – проводная версия, по умолчанию работает также в режиме ретранслятора (расширяет зону покрытия) системы для сбора и передачи данных с наиболее удаленных датчиков в сторону приемного устройства и интернет-шлюза в случае отсутствия прямой связи между узлами.

4.10.21 ПВХ-лента с обогревом ТЕХНОНИКОЛЬ



Лента с нагревательным элементом. Применяется для обогрева участков кровли на карнизных свесах, в ендовах и т. д. Обеспечивает эффективное водоотведение и предотвращает образование наледи в зимний период.

5.1.	Выбор оборудования для сварки	142
5.2.	Сварной шов. Параметры сварки.	
	Контроль качества сварного шва	144
5.3.	Подготовка основания под кровлю	149
5.4.	Укладка мембраны	151
5.5.	Устройство примыканий и проходов в кровле	153
5.5.1.	Упрощенный вид выполнения	
	внутреннего угла – способ	
	«сдвинутого конверта»	153
5.5.2.	Усиление внутреннего угла	156
5.5.3.	Устройство примыкания к парапету	
	со скрытым карманом	158
5.5.4.	Изоляция внешнего угла плоской	
	кровли	162
5.5.5.	Примыкание к трубе	164
5.5.6.	Примыкание к проходам малого	
	диаметра на кровле	167
5.5.7.	Примыкание к карнизному свесу	172
5.5.8.	Инструкция по обслуживанию	
	и эксплуатации кровель из полимерных	
	мембран ТЕХНОНИКОЛЬ	174
5.5.9.	Рекомендации по мойке и уходу за кровлей	
	из ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ	175

Укладка полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Эта информация поможет исполнителю монтажных работ выполнить устройство кровли в соответствии с требованиями компании ТЕХНОНИКОЛЬ, а проектировщику – оценить законченные работы.

5

5.1. Выбор оборудования для сварки

5.1.1. Полимерные мембраны сваривают горячим воздухом с помощью специального оборудования – автоматического, полуавтоматического либо ручного.

5.1.2. Для сварки рядового кровельного шва рекомендуется применять автоматическое сварочное оборудование. Полуавтоматическое оборудование используют на горизонтальных, вертикальных и наклонных поверхностях. Ручное, как правило, применяется там, где нет возможности использовать автоматическое.

5.1.3. Рекомендуемая модель автоматического сварочного оборудования – аппараты серии Leister Varimat: V, V2, 300/500/700 (230 В – 3,7 кВт, 400 В – 5,7 кВт) с шириной сварного шва 40 мм. Допускается применение аналогов при возможности сохранения высокого качества сварного шва. Рекомендуемая модель полуавтоматического оборудования – Leister Unidrive 500 или Leister Triac Drive. Автоматическое сварочное оборудование в исполнении на 230 В оптимально применять при температуре не ниже +10°C, а также более внимательно следить за состоянием питающих электросетей, при необходимости используя стабилизатор напряжения (рис. 4.8.11).

5.1.4. Рекомендуемые модели ручных сварочных аппаратов — Leister Triac ST/AT с комплектом щелевых насадок и прижимных роликов либо аналогичное оборудование мощностью не менее 1,6 кВт, способное обеспечить стабильно высокое качество сварного шва.

5.1.5. Ручное и автоматическое оборудование перед началом сварки необходимо прогреть до достижения нужной температуры. Перед выключением для остывания

нагревательного элемента необходимо дать аппарату поработать не менее 5 минут в положении регулятора температуры «ноль градусов».

5.1.6. Применение ручного оборудования требует обязательного использования силиконового, тефлонового или латунного прикаточного ролика. Силиконовый ролик шириной 40 мм рекомендуется для сварки рядового шва ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ. Тефлоновый прикаточный ролик шириной 28 мм оптимально подойдет для сварки ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 1,8 и 2,0 мм. Узкий латунный ролик применяют в труднодоступных местах, например, при устройстве примыканий.

5.1.7. С ручными сварочными аппаратами Leister Triac ST/AT или аналогами рекомендуется использовать щелевые насадки шириной 20 мм либо 40 мм. Насадки шириной 40 мм применяются при устройстве рядового шва, шириной 20 мм – при устройстве сложных деталей и примыканий.

5.1.8. Запрещается проводить сварку мембран ТЕХНОНИКОЛЬ открытым пламенем либо другим нерекондованным способом.

5.1.9. Рекомендуемый комплект оборудования для производства работ по укладке мембраны бригадой из 3 человек (рис. 5.1.1):

- автоматическая сварочная машина серии Leister Varimat;
- ручные сварочные аппараты Leister Triac (ST или AT) — 3 шт.;
- щелевая насадка 40 мм — 3 шт.;
- щелевая насадка 20 мм — 3 шт.;
- силиконовый ролик шириной 40 мм — 3 шт.;
- тефлоновый ролик шириной 28 мм — 3 шт.;
- латунный ролик шириной 6 мм — 3 шт.;

- щетка из мягкого металла для очистки сопла сварочных машин — 3 шт.;
- инструменты для контроля качества шва (пробник для проверки качества шва, шлицевая отвертка, металлическая чертилка) — 3 шт.;
- ножницы для резки мембраны;
- ножницы по металлу;
- шуруповерт — 2 шт.;
- трапециевидный нож с лезвием «крючок» — 3 шт.;
- рулетка — 3 шт.;
- маркер перманентный — 3 шт.;
- хлопчатобумажная ткань, перчатки — по необходимости;
- удлинитель для автомата (сечение кабеля подбирается в зависимости от мощности оборудования);
- удлинитель для фена — 3 шт.;
- пассатижи;
- инструмент для подрезки нижнего полотна мембраны на Т-образном соединении — 3 шт.

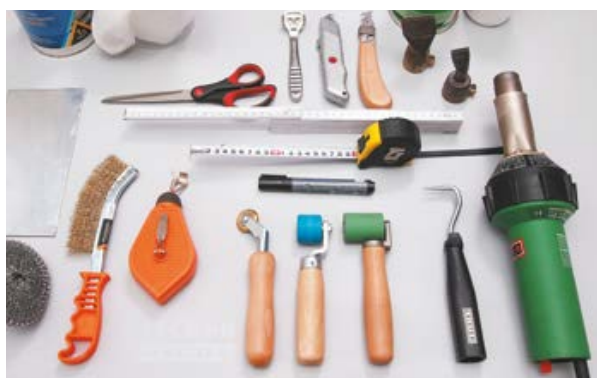


Рис. 5.1.1. Комплект оборудования для укладки мембран.

5.1.10. При угле кровли более 30° вместо Leister Varimat рекомендуется применять полуавтоматический сварочный аппарат Leister Unidrive 500 (рис. 5.1.2).



Рис. 5.1.2. Полуавтоматическое сварочное оборудование Leister Unidrive 500.

5.2. Сварной шов. Параметры сварки. Контроль качества сварного шва

5.2.1. Минимальная ширина сварного шва составляет 30 мм.

5.2.2. Основные параметры сварки автоматическим оборудованием (рис. 5.2.1):

- температура горячего воздуха на выходе из сопла (таблица 5.2.1);
- скорость движения сварочного аппарата;
- воздушный поток — если оборудование допускает его регулировку;
- прикаточное давление аппарата.

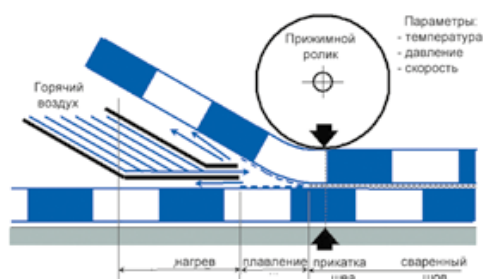


Рис. 5.2.1. Процесс автоматической сварки.

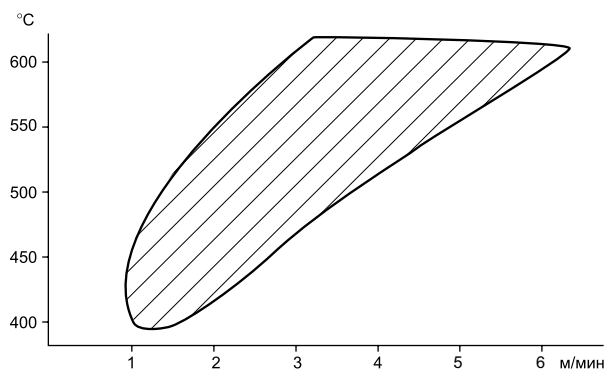


Табл. 5.2.2. Область сварки ПВХ-мембран.

5.2.3. Основные параметры сварки ручным оборудованием:

- температура горячего воздуха на выходе из сопла (таблица 5.2.1);
- давление прикаточного ролика (создается рукой);
- скорость движения вдоль шва.

5.2.4. На параметры сварки оказывают влияние параметры окружающей среды. Параметры сварки должны подбираться в начале каждого рабочего дня, а также при существенном изменении погоды (температура, влажность, сила ветра) или после любых длительных перерывов в работе.

5.2.5. При температуре воздуха +20°C и нормальной влажности рекомендуемы параметры автоматической сварки для ПВХ-мембран – 550°C при скорости движения 3,5 м/мин. Параметры необходимо подбирать посредством пробной сварки.

5.2.6. Пробная сварка проводится на 2 кусках мембраны длиной не менее 1 метра.

5.2.7. Признаки качественного сварного шва:

- ширина не менее 30 мм;
- когезионный разрыв шва (наблюдается разрушение между слоями материала, а не сварного шва); примеры возможных видов когезионного разрушения представлены на рис. 5.2.3;
- наличие глянцевого следа шириной около 5 мм вдоль всего шва (рис. 5.2.4);
- наличие небольшого вытекания вещества нижнего слоя вдоль шва (грата) (рис. 5.2.4);
- отсутствие складок на шве;
- отсутствие признаков перегрева материала: изменения цвета мембраны, пережженных участков.

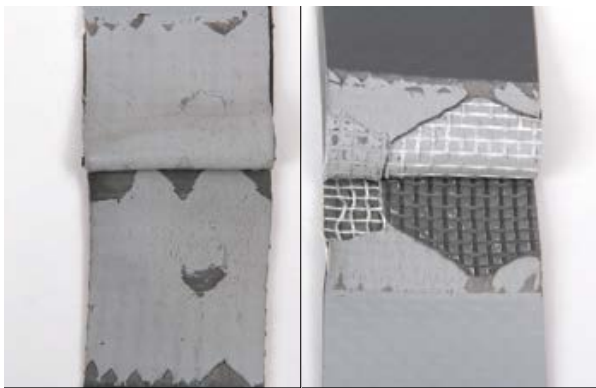
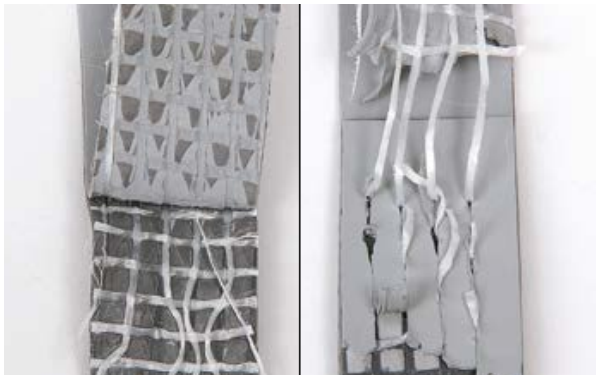


Рис. 5.2.3. Когезионный разрыв сварного шва.

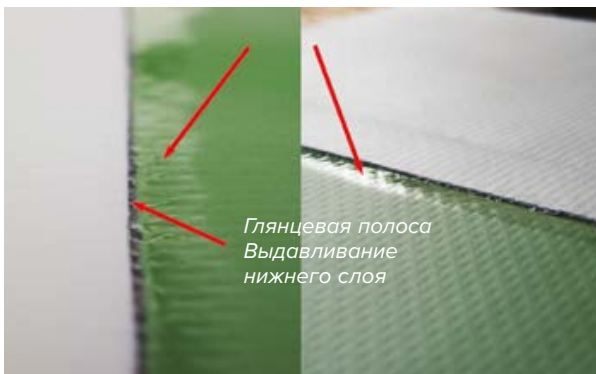


Рис. 5.2.4. Визуальная проверка качества сварного шва.

5.2.8. Надежность шва и правильность подбора параметров сварки определяют также испытанием на разрыв вырезанного участка шва шириной 50 мм: образец отягощают грузом в 15 кг в течение 10 секунд (рис. 5.2.5). Шов считается качественным, если образец не расслаивается. Кроме того, можно воспользоваться тестовым оборудованием Leister Examo (рис. 5.2.6). Решающий признак качественного шва – когезионный разрыв.

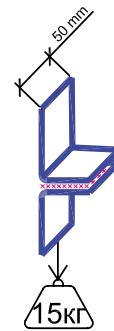


Рис. 5.2.5 Испытание сварного шва



Рис. 5.2.6. Проверка качества сварного шва при помощи Leister Examo.

5.2.9. Возможные причины неудовлетворительного качества сварки:

- неправильный подбор соотношения скорости и температуры сварки;
- недостаточное давление прикаточного ролика при ручной или автоматической сварке;
- наличие загрязнений в области сварного шва;
- скачки напряжения в сети;
- загрязнение насадок сварного аппарата;
- неправильный выбор сварочного оборудования;
- неровность или повышенная мягкость основания.

5.2.10. Поверхности мембраны в области будущего сварного шва должны быть перед сваркой очищены от загрязнений, влаги. Рекомендуется применять очиститель для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.

5.2.11. Ручная сварка производится в три прохода. За первый проход полотнища материала точно прихватываются вне области сварного шва, чтобы не допустить их смещения и, как следствие, образования складок. За второй проход на расстоянии 40 мм от края шва выполняется «карман», чтобы горячий воздух оставался в области сварки и не уходил под кровельный ковер. За третий проход выполняется непосредственно сварной шов.

При ручной сварке прикаточный ролик должен двигаться параллельно соплу насадки аппарата ручной сварки примерно в 5-15 мм от него. Край насадки должен выступать из-под верхнего полотнища кровельного ковра примерно на 1-2 мм (рис. 5.2.7).

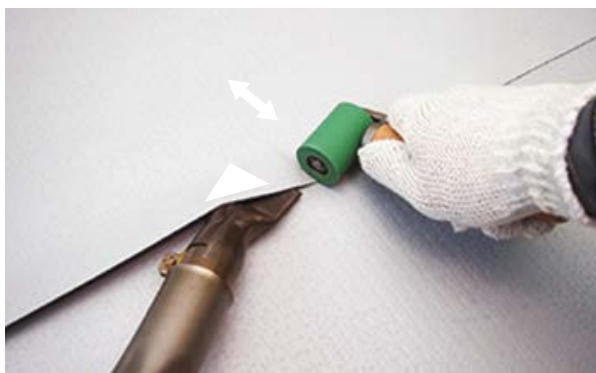


Рис. 5.2.7. Ручная сварка мембран.

5.2.12. Принцип сварки за три прохода распространяется на устройство всех швов и выполнение всех деталей на кровле.

5.2.13. Сварка автоматическим оборудованием производится, как правило, в один проход. «Воздушный карман» создается самим автоматом при помощи специальной «гусеницы». При сильном ветре и/или на кровлях с большими поперечными уклонами можно применить сначала точечную фиксацию (прихватку) полотнищ мембраны вне зоны сварного шва, чтобы она не съезжала и не было образования складок при сварке. Для получения ровного края, облегчающего доваривание шва вручную, в начало шва вставьте металлическую пластину с обработанными краями толщиной 0,3-0,5 мм из оцинковки или нержавеющей стали (рис. 5.2.8).



Рис. 5.2.8. Сварка с использованием металлической пластинки.

5.2.14. Благодаря наличию «воздушных карманов» при ручной и автоматической сварке горячий воздух не проникает под кровельный ковер. Поэтому при укладке мембраны на утеплитель на основе пенополистирола горячий воздух не может нанести вред теплоизоляции.

5.2.15. Качество сварного шва определяется только после полного остывания (не менее 10 минут).

5.2.16. Первоначально качество шва проверяют при помощи тонкой шлицевой отвертки (рис. 5.2.9) либо «чертилки» (рис. 5.2.10), которая проводится вдоль шва с небольшим давлением.

Затем вырезается полоса шва шириной 20-30 мм и разрывается. Решающие параметры качества: ширина шва не менее 30 мм и когезионный разрыв. Место, где была вырезана полоса, перекрывается знаком качества – заплатой со скругленными краями, которая выходит за границы выреза не менее чем на 50 мм в каждую сторону, с датой испытания и подписью кровельщика (рис. 5.2.11). Данные об испытаниях швов прикладываются к акту приемки кровли.

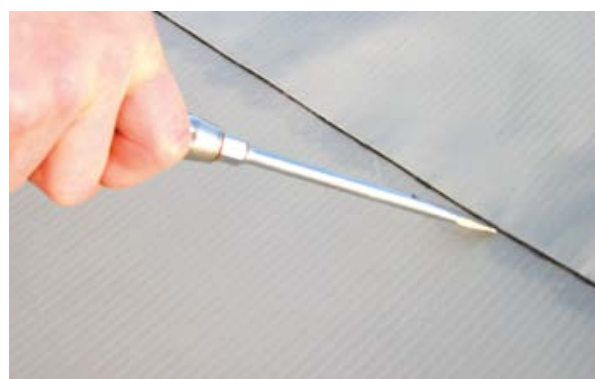


Рис. 5.2.9. Контроль при помощи плоскошлицевой отвертки.



Рис. 5.2.10. Контроль при помощи специального пробника



Рис. 5.2.11. Знак качества сварного шва.

5.2.17. Качество сварного шва на кровле рекомендуется контролировать путем вырезания и разрывания полоски не менее 3 раз в течение рабочей смены (рис. 5.2.12).

5.2.18. Дефекты сварки края шва можно устранить при помощи ручного сварочного аппарата. При обнаружении складок, пустот, нарушений целостности самой мембраны необходимо выполнить ремонт таких участков наложением заплат, перекрывающих повреждение не менее чем на 50 мм по всем направлениям. Края заплаты скругляются (рис. 5.2.13).

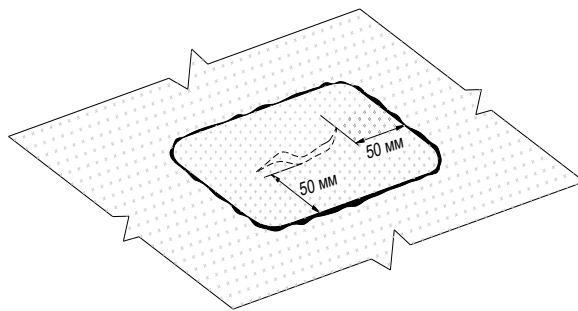


Рис. 5.2.13. Схема устройства заплаты из ПВХ-мембраны.

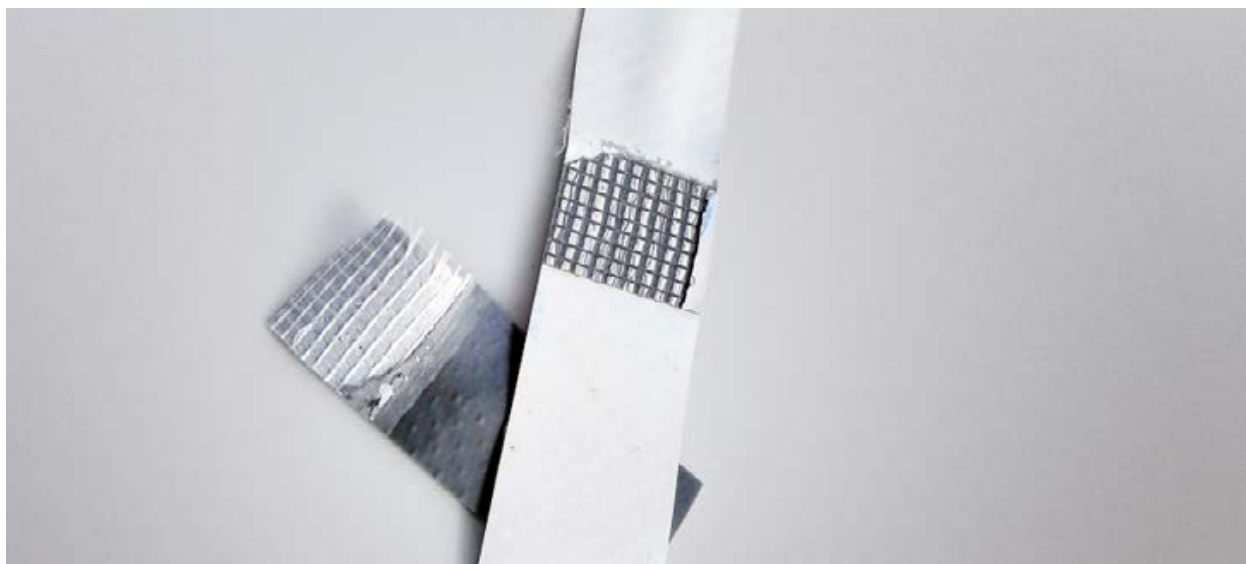
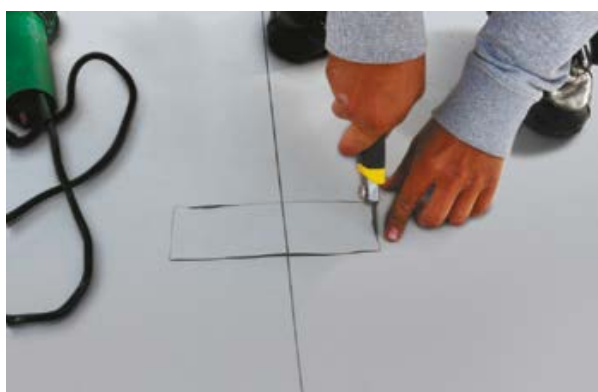


Рис. 5.2.12. Вырезание тестовой полоски из сварного шва.

5.2.19 ВАЖНО! Проведение проверки герметичности смонтированной кровли с водоизоляционным ковром из полимерной мембраны путем её наполнения водой – не допускается, так как данный метод сопровождается большим количеством пагубных рисков, связанных с переувлажнением системы в следствии наличия малых, визуально не видимых дефектов, а также возникновению дополнительных нагрузок на несущие конструкции, которые не учитываются при проектировании в соответствии с СП 20.13330.2016 – «Нагрузки и воздействия» и могут стать критичными для несущих конструкций. Помимо этого, при одновременном сливе большого объема воды с кровли может произойти гидроудар по водосточной системы и нарушить её герметичность.

Контроль качества сварных швов и герметичности кровли с полимерными кровельными мембранами необходимо производить согласно действующим требованиям СП 17.13330.2017 – «Кровли», СП 71.13330.2017 – «Изоляционные и отделочные покрытия» и рекомендаций данного раздела Руководства, и иных регламентов ТЕХНИКОЛЬ.

5.2.20. Загрязненная поверхность ПВХ-мембран очищается при помощи очистителя ТЕХНИКОЛЬ.

5.2.21. При устройстве водоизоляционного ковра из полимерных мембран рекомендуется избегать Х-образных соединений полотнищ. Т-образные соединения должны быть устроены вразбежку и разнесены по поверхности кровли на расстояние не менее 300 мм.

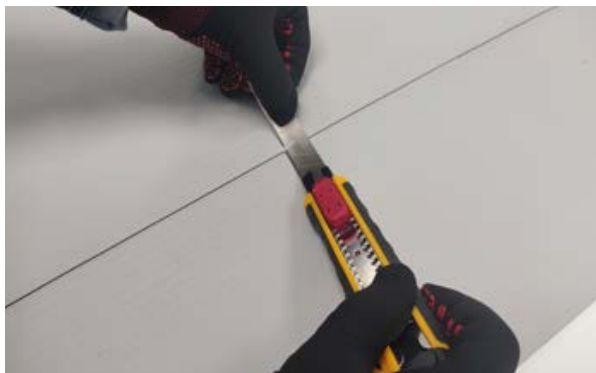


Рис. 5.2.14. Инструмент для подрезки нижнего полотна мембраны.

5.2.22. Для улучшения качества Т-образного сварного соединения на мембранах толщиной больше 1,2 мм рекомендуется подрезать фаску нижнего полотнища специальным фаскоснимателем или строительным ножом со слегка согнутым сегментированным лезвием шириной 19 мм. Фаска снимается на ширину не менее 40 мм (см. рис. 5.2.14).

5.2.23. При сварке Т-образных соединений автоматическим оборудованием рекомендуется установить на Т-образный шов круглую заплатку диаметром не менее 120 мм. Допускается применение прямоугольных заплаток со скругленными краями.

5.2.24. Сразу после прохождения Т-образного шва автоматическим сварочным аппаратом следует кратковременно прижать место соединения 3 слоев мембраны кромкой металлической пластины или латунным роликом (рис. 5.2.15).

ВАЖНО! Мембраны из ПВХ, ТПО, ЭПДМ и иных видов полимеров не могут быть надежно и качественно сварены между собой, т.к. они имеют разное химическое строение.



Рис. 5.2.15. Фиксация Т-образного шва металлической пластинкой.

5.3. Подготовка основания под кровлю

5.3.1. До начала укладки мембраны должны быть замоноличены швы между сборными конструкциями, закончена установка воронок, элементов деформационных швов, анкерных элементов, антенн и других конструкций – с целью предотвращения монтажных работ на уже законченной кровле.

5.3.2. Основание под укладку кровли должно соответствовать требованиям СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» и табл. 5.3.1 данного Руководства. Основание под приклейку водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны с флисовой подложкой LOGICROOF V-GR FB рекомендуется огрунтовать с помощью праймера полимерного №08 быстросохнущего.

5.3.3. Не допускается укладка ПВХ-мембран непосредственно на битумосодержащие материалы. Укладка ПВХ-мембран на старый битумный кровельный ковер возможна, если возраст старого кровельного покрытия не менее одного года и между старой кровлей и новой

мембраной уложен разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м², перехлест полотнищ не менее 100 мм. Требование о разделительном слое также действует при укладке мембран на деревянный настил с пропитками.

5.3.4. На основании под укладку полимерных мембран не должно оставаться масляных пятен, жиров, мусора и т.д. На поверхности с абсолютной шероховатостью 0,3 мм и более должен быть уложен слой термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м², чтобы снизить трение при термических деформациях материалов и не допустить механического повреждения мембраны в дальнейшем.

5.3.5. В случае укладки ПВХ-мембраны по основанию из пористых материалов (EPS (пенопласт), XPS, пенобетон, PIR с нарушенной либо отсутствующей кашировкой и проч.) между ними необходимо предусматривать разделительный слой из стеклохолста ТЕХНОНИКОЛЬ развесом 100 г/м².

Требование	Допустимое значение	Метод контроля
1. Уклон (для всех видов оснований)	Не менее 0,5%	Измерительный с применением нивелира и рейки
2. Ровность: — несущие железобетонные плиты; — стяжка из цементно-песчаного раствора; — стяжка из песчаного асфальтобетона; — монолитный уклонообразующий слой; — сборная стяжка; — профилированный лист; — деревянное основание	Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности ± 5 мм; поперек уклона и на вертикальной поверхности ± 10 мм. Перепады по высоте между смежными изделиями не более 5 мм.	Измерительный с применением трехметровой рейки
3. Влажность: — несущие железобетонные плиты — стяжка из цементно-песчаного раствора	Не более 5% При сплошной приклейке водоизоляционного ковра – не более 5%; при ином креплении – в соответствии с проектом, но не более 10%.	Измерительный с применением электронного измерителя влажности для бетонов
— стяжка из песчаного асфальтобетона — монолитный уклонообразующий слой — сборная стяжка — деревянное основание	Не более 2,5% Не более 5% Не более 12% Не более 20%	

Табл. 5.3.1. Требования к основанию под укладку кровли.

5.3.6. На основании п. 5.1.7 – СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» при приемке основания из несущих железобетонных плит, стяжек из цементно-песчаного раствора и песчаного асфальтобетона, монолитного уклонообразующего слоя, сборных стяжек и деревянных оснований следует проверять:

- соблюдение проектных уклонов;
- ровность основания;
- влажность основания (в случае укладки пароизоляционных материалов методом приклейки/наплавления);
- правильность устройства деформационных швов в стяжках;
- усилие на вырыв крепежных элементов и его соответствие расчетному значению (для кровель с механическим креплением).

5.3.7. На основании п. 5.1.8 – СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» при приемке основания из профилированного настила следует проверять:

- соответствие марки профилированного настила требованиям проектной документации;
- правильность укладки профилированного настила (широкой полкой вверх);
- соответствие количества и вида крепления профилированного настила требованиям проектной документации;
- наличие фасонных элементов в местах примыкания стальных профилированных настилов к парапетам и стенкам фонарей, а также в местах сквозных проходов коммуникаций и водосточных воронок через профилированный лист;
- отсутствие на поверхности и в гофрах профилированного листа строительного мусора, влаги, снега или льда;
- наличие заполнения пустот гофр профилированного настила согласно СП 17.13330, в местах прорезки отверстий в профилированном настиле, стыках листов профилированного настила в коньке и ендове, в местах его примыкания к другим строительным конструкциям крыши.

5.3.8. На основании п. 5.1.9 – СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия», для оснований из сборных железобетонных плит необходимо выполнить температурно-усадочные швы в выравнивающих стяжках в соответствии с проектом.

5.4. Укладка мембраны

5.4.1. Перед укладкой ПМ в зимнее время материал рекомендуется выдерживать в теплом помещении не менее 12 часов при температуре не менее +10°C. Укладку производить непосредственно после выноса из помещения. Это обусловлено возможностью усадки полиэстеровой армировки при низких температурах.

Температурные ограничения по укладке ПМ см. в разделе 1.3 данного Руководства.

5.4.2. При укладке мембраны все видимые углы скругляются (рис. 5.4.1).



Рис. 5.4.1. Скругление углов мембраны.

5.4.3. При механическом креплении рулоны мембраны раскладываются по плану в соответствии с ветровым расчетом. В системе с основанием из профлиста раскатка мембраны производится поперек волны профлиста.

5.4.4. Укладка мембраны в системе с механическим креплением должна производиться в следующей последовательности:

- работу начинают, как правило, от парапетов или ендов;
- раскатывают первый рулон, закрепляют с одного торца тремя крепежами;
- шаркающим движением ног натягивают рулон и закрепляют со второго торца мембраны (рис. 5.4.2);
- крепят к основанию одну длинную сторону; натягивают рулон поперек, фиксируя вторую длинную сторону так, чтобы крепеж располагался строго напротив ранее установленного;
- раскатывают следующий рулон параллельно предыдущему с боковым перехлестом 120 мм и со смещением торца не менее чем на одну волну профлиста (рис. 5.4.3 а); вариант на рис. 5.4.3 б приемлем для остальных типов несущих оснований;

- механически закрепляют один торец, натягивают по длине (рис. 5.4.2, 5.4.5), закрепляют второй;
- автоматически сваривают полотнища, при необходимости подваривают края ручным феном, соблюдая требования раздела 5.2 этого руководства;
- натягивают полотно второй мембраны поперечно и закрепляют вторую длинную сторону (рис. 5.4.4);
- продолжают укладку в том же порядке.



Рис. 5.4.2. Натяжение мембраны шаркающим движением ног.

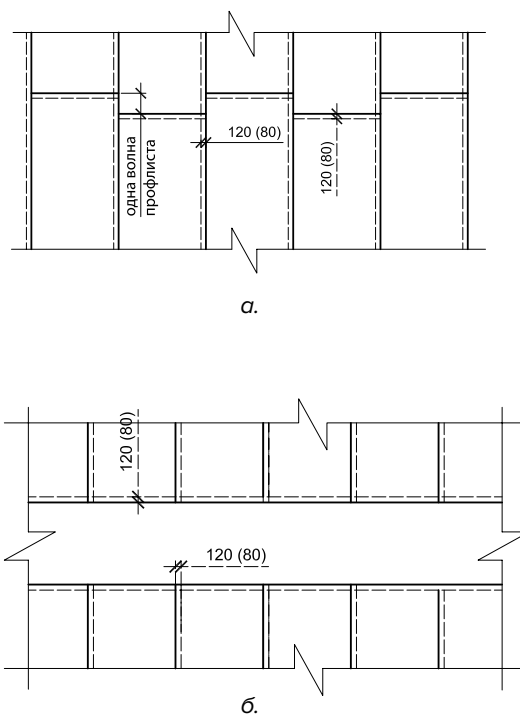


Рис. 5.4.3. Возможные варианты расположения рулонов мембраны.



Рис. 5.4.4. Механическое крепление мембраны.

5.4.5. Натягивать мембрану на основе ПВХ можно при помощи кровельного зажима (рис. 5.4.5) либо шаркающим движением ног (рис. 5.4.2). При монтаже необходимо использовать обувь, не пачкающую поверхность мембраны.



Рис. 5.4.5. Натяжение мембраны.



Рис. 5.4.6. Появление волнистости на поверхности смонтированной ПВХ-мембраны.

5.4.6. Укладка мембраны в балластной системе выполняется в следующей последовательности:

- в случае необходимости укладывают разделительный слой;
- раскатывают несколько рулонов мембраны на предварительно подготовленное основание с перехлестом 80 мм и дают отлежаться, пока материал не разровняется. Мембрану рекомендуется временно пригрузить, например, мешками с песком;
- используя сварочное оборудование, указанное в разделе 5.1 данного Руководства, выполняют сварку перехлестов полотен с шириной шва не менее 30 мм;

- уложенные полотна мембраны крепят механически по периметру парапетов и выступающих частей. Размер перехлеста в этом случае составляет не менее 120 мм, ширина сварного шва – не менее 30 мм.

5.4.7. Укладка мембран с флисовой подложкой в клеевой системе выполняется при температуре от -15°C до $+30^{\circ}\text{C}$ в соответствии с [«Инструкцией по монтажу клеевой системы»](#).

5.4.8. Так как при устройстве балластных и клеевых систем в парапетных зонах необходимо предусматривать механическое крепление водоизоляционного слоя, рекомендуется использовать полимерную мембрану, армированную полиэстеровой сеткой с маркировкой V-RP.

5.4.9. ВАЖНО! Во время укладки ПВХ-мембраны при отрицательных температурах возможно появление небольших волн на поверхности полотна (рис. 5.4.6). Эти волны могут быть обусловлены особенностями материала (разность температурных усадок между полимером и армирующей основой) и, как правило, исчезают после релаксации мембраны во время летнего сезона.

5.4.10. ВАЖНО! Когда в процессе монтажа рулоны ПВХ-мембраны длительное время находятся в условиях высокой влажности, в частности, при выпадении осадков, появляется риск капиллярного подсоса влаги через торцы материала, что приводит к ухудшению свариваемости полотен. Для того, чтобы эффективно удалить влагу из торцов полотен мембраны, рекомендуется в солнечную погоду установить рулоны вертикально.

5.4.11. После выпадения осадков на поверхности водоизоляционного ковра возможно наличие застойных зон (рис. 5.4.7). Так как ПВХ-мембрана обладает нулевым водопоглощением, а сварной шов – высокой водонепроницаемостью, данное явление не оказывает негативного влияния на изоляционные свойства кровли. При этом, на основании имеющегося аналитического опыта работы уклонов на кровле, считается нормой наличие влаги на её поверхности в течении 24 часов после окончания выпадения осадков и при положительной температуры окружающей среды.



5.4.7. Зоны застоя воды на поверхности ПВХ-мембраны

5.5. Устройство примыканий и проходов в кровле

5.5.1. Упрощенный вид выполнения внутреннего угла – способ «сдвинутого конверта»



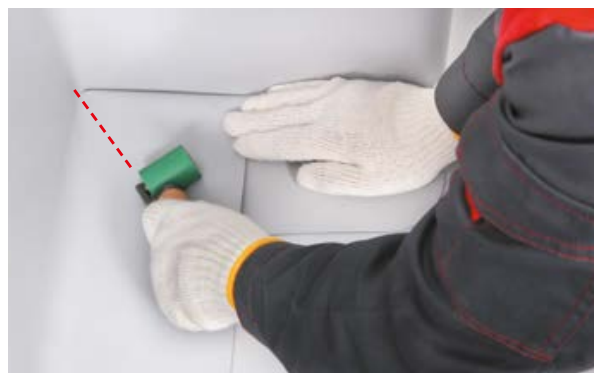
1. Во внутреннем углу сформируйте петлю из материала. Начальная точка петли должна располагаться точно в вершине угла между парапетами.



2. Для удобства работы прикатайте мембрану вдоль ребер угла латунным роликом и прихватите к основному кровельному ковру с помощью ручного фена.



3. Прижмите петлю мембраны к горизонту и прикатайте место сгиба роликом.



4. Переложите петлю на другую сторону и повторите прикатку места сгиба с обратной стороны.



5. Сдвиньте мембрану таким образом, чтобы линия сгиба оказалась посередине петли.



6. Положите петлю мембраны к горизонту и прикатайте новое место сгиба роликом.



7. Для избежания повреждения нижних слоев материала подложите под петлю из мембраны пластину из оцинковки или нержавеющей стали толщиной 0,3-0,5 мм с обработанными краями и сделайте прихватку.



8. Сварите шов, как показано на фото.



9. Приварите место примыкания полученного «конверта» к основному кровельному коврику с помощью узкого латунного ролика.



10. Приварите шов в месте перехода из «конверта» в нахлест мембраны при помощи латунного ролика.



11. Далее приварите нахлест мембраны к основному кровельному коврику обычным образом с помощью силиконового ролика.



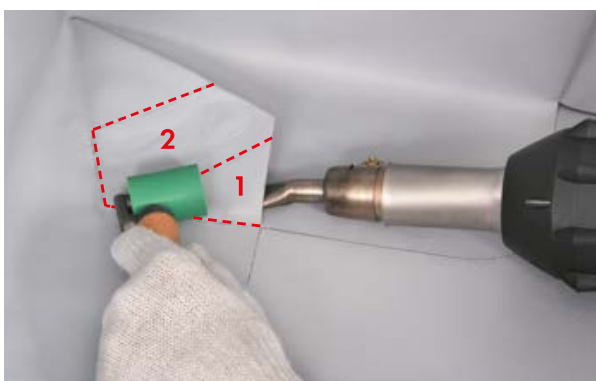
12. С помощью узкого латунного ролика приварите место перехода с нахлеста мембраны в «конверт».



13. Особенно тщательно приварите границу стыков и начало сварного шва между нахлестом и основным кровельным ковром.



14. Далее приварите нахлест мембраны к основному кровельному ковром обычным образом с помощью силиконового ролика.



15. Приварите последовательно сегменты «конверта» 1 и 2.

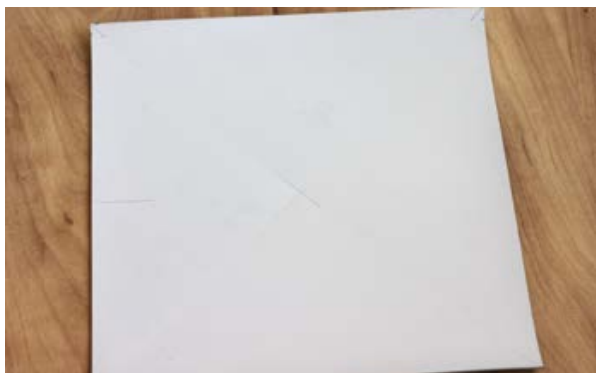


16. Прихватите свободную часть «конверта» с помощью фена.



17. Вид готового примыкания.

5.5.2. Усиление внутреннего угла



1. Если требуется дополнительное усиление, можно выполнить накладной внутренний угол. Для этого из неармированного материала вырежьте квадрат 20×20 см.



2. Прикатывая валиком складки по диагоналям, найдите середину квадрата и отметьте маркером.



3. Скруглите все углы заготовки при помощи ножниц.



4. Сложите один из углов заготовки к середине, как показано на снимке.



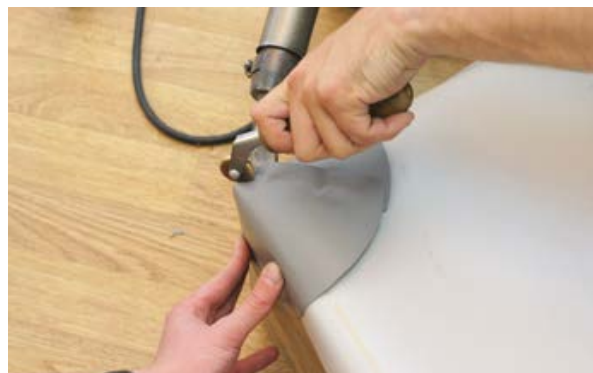
5. Прокатайте валиком полученную складку, тем самым размечая заготовку.



6. Вырежьте по полученной разметке полосу шириной 20 мм.



7. Снова сложите угол так, чтобы вырезанная полоса оказалась внутри кармана.



8. Заготовку уложите на подходящий угол (например, стола) и приварите последовательно все стыки, начиная от отрезанной полосы.

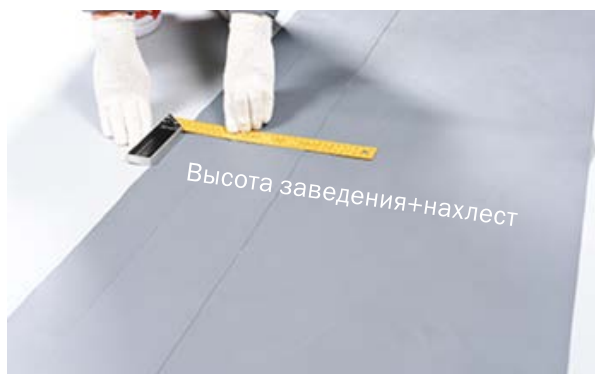


9. Приварите полученный накладной угол по месту, располагая стык на вертикальном участке угла.



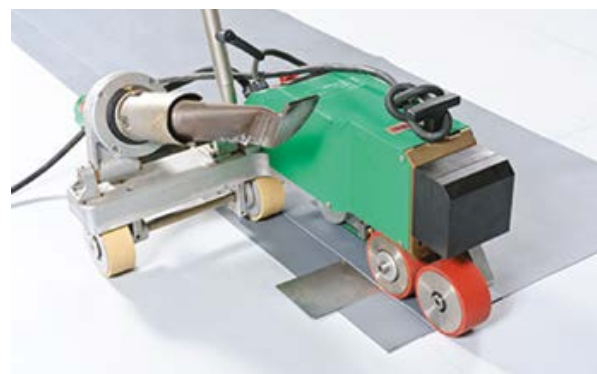
10. Проверьте качество швов при помощи чертилки.

5.5.3. Устройство примыкания к парапету со скрытым карманом



1. Ширина полосы равна высоте заведения мембраны на парапет (либо длине мембраны, нужной для «оборачивания» парапета) плюс нахлест мембраны на горизонталь (не менее 150 мм). Подготовьте также полосу армированной мембраны V-RP шириной 120 мм для изготовления «кармана».

2. На изнаночной стороне полосы «парапетной» мембраны начертите линию на расстоянии 80 мм от нижнего края полотна и по ней выровняйте полосу для «кармана». Для получения «кармана» возможно использование специального готового элемента.



3. Прихватите полосу для «кармана» точечно в нескольких местах с противоположного края.

4. Со стороны нижнего края заготовки приварите полосу для кармана по длине с помощью автоматического оборудования.



5. Открепите закрепки.

6. Вставьте прижимную рейку в «скрытый карман» и натяните мембрану «кармана» с помощью «зажима кровельщика», одновременно давя на рейку плоскогубцами. При креплении подкладывайте под крепеж металлическую пластину, чтобы избежать повреждения мембраны.



7. Если нужно получить прижимную рейку меньшей длины, чем стандартная, то надрежьте ее с двух краев ножницами по металлу.



8. Затем сломайте по надрезам



9. Поднимите свободный край заготовки на парапет.



10. Если высота заведения мембраны на парапет составляет более 450 мм либо нужно сделать парапет с слоем доутепления, используйте для крепления дополнительный скрытый карман с рейкой.



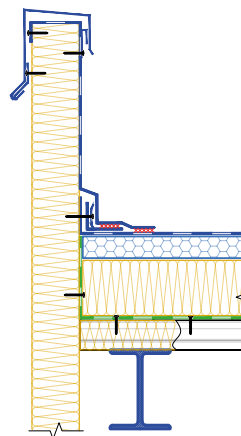
11. Поместите дополнительную рейку в карман. При закреплении крайнего крепежа тяните мембрану за угол по диагонали, чтобы избежать образования волны.



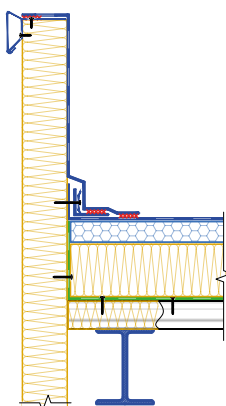
12. В случае низкого парапета (высотой до 350 мм) перекиньте мембрану через него и, натягивая наружу одной рукой, второй выглаживайте материал вверх, чтобы избежать появления волны.



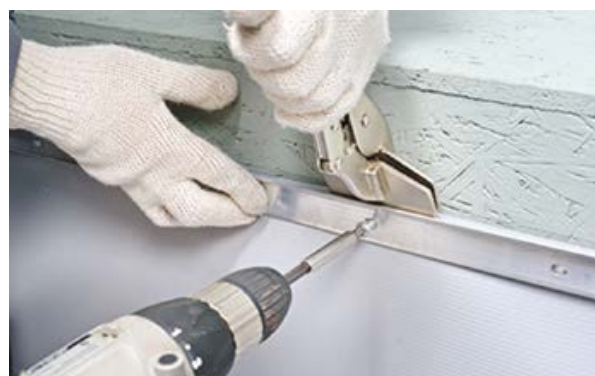
13. Прикрепите мембрану механически с наружной стороны парапета.



14. На мембрану на горизонтальной части парапета для предотвращения замачивания фасада установите нащельник (для сэндвич-панелей).



15. Либо установите капельник из ламинированного ПВХ-металла. О работе с ПВХ-металлом см. раздел 5.5.7.



16. Для парапетов высотой более 350 мм используйте завершение с краевой рейкой. Крепите краевую рейку, начиная от середины, чтобы можно было равномерно натянуть мембрану по всей длине парапета. Для натяжения мембраны используйте «зажим кровельщика».



17. Закруглите все углы. Приварите полосу к основному кровельному ковро при помощи автоматического оборудования.



18. Приварите все нахлесты. На горизонтали предварительно снимите фаску с края нижней мембраны.



19. Срежьте мембрану над краевой рейкой острым ножом и нанесите герметик на отгиб краевой рейки.



20. При креплении на наружном и внутреннем углах между краевыми рейками оставьте зазор в 4–5 мм. Края реек усильте дополнительным креплением.



21. Возможный вариант перепада высот на парапете.



22. Проверьте качество сварных швов пробником. Швы, сделанные вручную, обработайте жидким ПВХ.



23. В качестве замены краевой рейки можно использовать прижимную стальную рейку THERMOCLIP.

5.5.4. Изоляция внешнего угла плоской кровли



1. Вырежьте заготовку из неармированной мембраны V-SR (условно показана желтым цветом) таких размеров, чтобы она не менее чем на 30 мм перекрывала нахлест вертикальной и горизонтальной мембраны. Закруглите все углы заготовки с помощью ножниц.



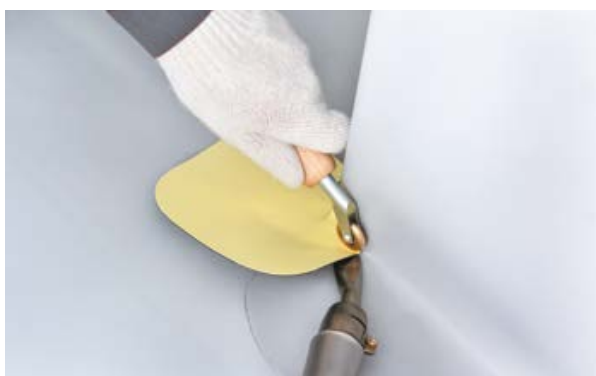
2. Примерьте заготовку по месту. С помощью ручного фена прогревайте один из углов...



3. ...и растягивайте его до получения детали, как показано на фото.



4. Примерьте полученную заготовку. Она должна плотно прилегать ко всем сторонам изолируемого угла. Зафиксируйте заготовку к основанию с помощью фена.



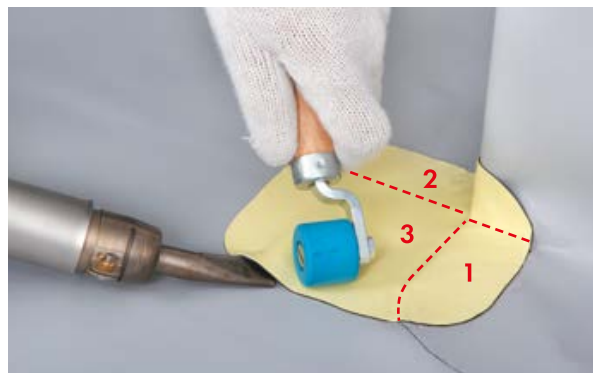
5. Особенно тщательно проварите стык мембран с прокаткой узким латунным роликом для гарантии водонепроницаемости угла.



6. Приварите заготовку к основанию вдоль ребра с прокаткой латунным роликом.



7. Доварите шов. Для продавливания толстой неармированной мембраны желательно использовать жесткий тефлоновый ролик. Другую сторону элемента приварите аналогично.



8. Приварите основную площадь заготовки к кровельному ковро.



9. Затем отогните угол, отделяя неприваренную часть.



10. Приваривайте угол заготовки, нажимая пальцем до завершения соединения.



11. Вид готового примыкания.

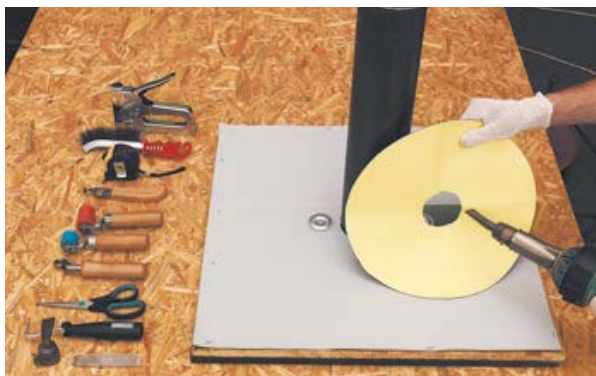
5.5.5. Примыкание к трубе



1. Вырежьте круглую заготовку из неармированной мембраны V-SR (условно показана желтым цветом) такого диаметра, чтобы она на 40 мм перекрывала установленный крепеж.



2. Сложите заготовку пополам и прикатайте место сгиба роликом. Затем сложите вчетверо и снова прикатайте. Отрежьте вершину заготовки ножницами так, чтобы получилось внутреннее отверстие на 50 мм меньше диаметра трубы.



3. Нагревайте заготовку с обеих сторон вокруг отверстия с помощью фена до тех пор, пока мембрана не станет пластичной. Для облегчения надевания заготовки на трубу можно растягивать внутреннее отверстие пальцами.



4. Не давая заготовке остыть, быстрым движением с силой наденьте ее на трубу и прикатайте основание «юбки» латунным роликом.



5. Приварите место перехода с вертикали на горизонталь с помощью фена, прикатывая латунным роликом. Снимите фаску с края заплатки на ширину сварного шва (не менее 30 мм).



6. Приварите внутреннюю часть заготовки к основной мембране с помощью ручного фена.



7. Окончательно приварите заготовку по внешнему краю. Проверьте качество сварки с помощью пробника.



8. Вырежьте из неармированной мембраны V-SR полосу шириной 30–40 см. Длина полосы должна быть больше длины окружности трубы на 4 см, чтобы обеспечить нахлест для получения сварочного шва.



9. Оберните заготовку вокруг трубы, притяните ее пальцами и прихватите в нескольких местах внутри нахлеста с помощью ручного фена. Используйте узкую насадку шириной 20 мм. Для облегчения снятия заготовки с трубы предварительно вложите между ними полосу мембраны.



10. Снимите заготовку с трубы и закруглите ножницами нижний угол мембраны в нахлесте.



11. Проварите нахлест ручным феном, прикатывая тефлоновым или силиконовым роликом. Для облегчения работы (особенно в случае большого количества труб одинакового диаметра) можно использовать для сварки шва горизонтальную вспомогательную трубу. Снимите фаску с мембраны на нижней части заготовки.



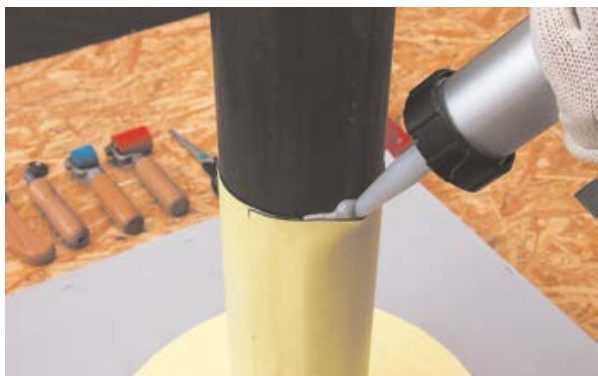
12. Разогревайте феном небольшой участок нижней части заготовки, пока мембрана в этом месте не станет пластичной.



13. Растягивайте разогретый участок, держа руками, как показано на фото. Затем начинайте разогревать и растягивать соседний участок, пока не получите «юбку» из растянутой мембраны по всей окружности заготовки.



14. Наденьте заготовку на трубу. Приварите «юбку» к горизонтали.



15. Заполните примыкание готового элемента к трубе полиуретановым герметиком ТЕХНИКОЛЬ Logicflex.



16. Затяните место примыкания металлическим хомутом. Проверьте качество выполненных сварных швов пробником.

5.5.6. Примыкание к проходам малого диаметра на кровле



1. Сделайте разрез полотна мембраны, чтобы обойти проходку малого диаметра.



2. Приварите на место разреза заплатку из армированной мембраны V-RP (условно показана зеленым цветом). Далее можете продолжить монтаж стандартных рулонов мембраны.



3. Закрепите мембрану к основанию вокруг элемента малого диаметра.



4. Вырежьте круглую заготовку из неармированной ПВХ-мембраны V-SR (условно показана желтым цветом). Минимальный диаметр заготовки равен диаметру проходки плюс 150 мм. Для сохранения формы примыкания необходимо заполнить его утеплителем из каменной ваты.



5. Сложите заготовку вчетверо, как показано на фото.



6. Подрежьте центр окружности.



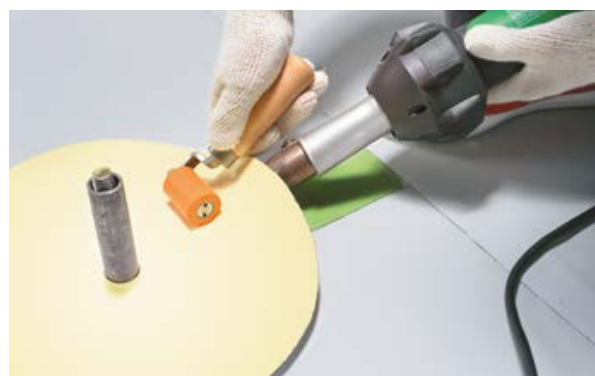
7. Прогревайте заготовку горячим воздухом, равномерно водя фенем вокруг отверстия, пока мембрана в месте прогрева не станет пластичной.



8. Затем быстро, пока мембрана не остыла, наденьте заготовку на проходку малого диаметра.



9. Прихватите заготовку точно в нескольких местах. Снимите фаску с краев заплатки на величину сварного шва (не менее 30 мм).



10. Приварите заготовку к основной мембране, обращая особое внимание на места сварки с заплаткой. Проверьте качество соединения пробником.



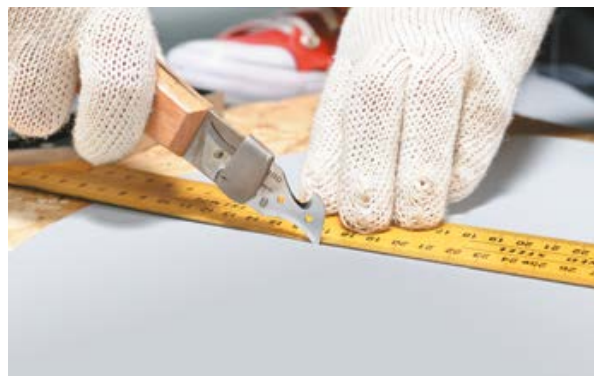
11. Вырежьте еще одну круглую заготовку из неармированной мембраны V-SR.



12. Сложите ее вчетверо.



13. Сделайте отверстие с помощью кровельного ножа, чтобы найти центр окружности.



14. Сделайте отрез кровельным ножом от центра окружности.



15. Загните получившийся сегмент и прикатайте его валиком.



16. Отступив на 20 мм от линии сгиба, сделайте разрез кровельным ножом.



17. Закруглите углы с помощью ножниц.



18. Соедините радиусы окружности так, чтобы получилась воронка с перехлестом на величину сварного шва (20 мм). Приложите деталь к углу и, притянув пальцами обе части окружности, точно прихватите их друг к другу феном.



19. Затем проварите шов.



20. Выверните деталь наизнанку и проварите шов с внутренней стороны. Проверьте качество сварного шва пробником.



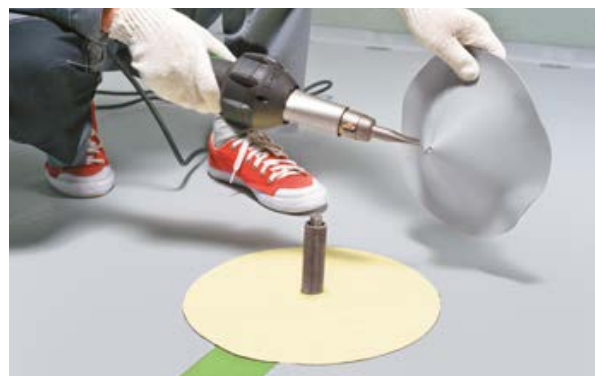
21. Затем прогревайте небольшой участок нижней части заготовки, двигая соплом фена вдоль него, пока мембрана не станет пластичной.



22. Растягивайте прогретый участок до получения «юбки», располагая руки, как показано на фото. Последовательно прогрейте и растяните заготовку по всей окружности.



23. Сделайте надрез кровельным ножом на вершине конуса.



24. Прогрейте мембрану вокруг отверстия ручным феном.



25. Быстрым движением, не допуская остывания мембраны, наденьте конус на элемент малого диаметра.



26. Точечно прихватите конус за «юбку» к основному кровельному ковру.



27. Сделайте воздушный карман с помощью латунного ролика.



28. При этом давите латунным роликом «наружу», чтобы обеспечить необходимое натяжение мембраны.



29. Проверьте качество сварных швов пробником. Сверху стяните конус хомутом и заполните ПУ-герметиком ТЕХНОНИКОЛЬ Logicflex.

5.5.7. Примыкание к карнизному свесу



1. Закрепите основной кровельный ковер механически, заведя его за карниз. Для крепления используйте Круглый тарельчатый держатель THERMOCLIP 1С.



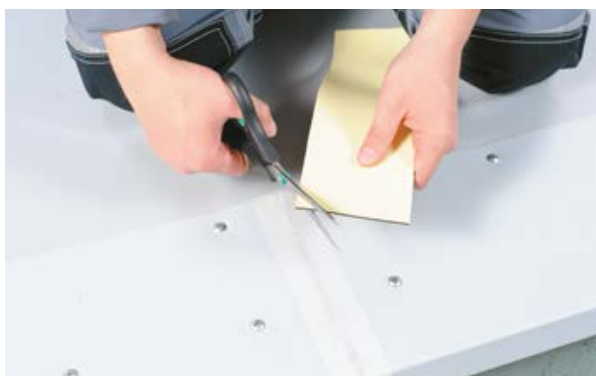
2. Разрежьте готовые капельники из ПВХ-металла под углом 45° с помощью ножниц по металлу. Прикрепите капельники к основанию.



3. Оставляйте температурный зазор через каждые 3 м. Величина зазора должна составлять 3-5 мм. Выставив зазор, закрепите следующий капельник.



4. На зазор наклейте малярный скотч, чтобы предотвратить заваривание зазора ПВХ-мембраной.



5. Вырежьте кусок из неармированной мембраны V-SR (условно показана желтым цветом) и закруглите его по углам.



6. Точно прихватите ПВХ-мембрану к ПВХ-металлу, а затем приварите неармированную ПВХ-мембрану к капельнику с помощью ручного фена и прикаточного валика. Подрежьте нижнюю выступающую часть неармированной ПВХ-мембраны кровельным ножом.



7. Вырежьте полосу армированной мембраны V-RP (условно показана зеленым цветом) шириной 300 мм и точно прихватите с помощью фена горячего воздуха к основному кровельному ковро.



8. Закруглите угол полосы с помощью ножниц и подрежьте торец под углом 45°.



9. Со стороны кровли приварите полосу горячим воздухом к основному кровельному ковро с помощью автоматического оборудования.



10. Снимите фаску по краям куска неармированной мембраны на величину сварного шва (не менее 30 мм).



11. Приварите полосу к готовому элементу с помощью ручного фена. Проверьте пробником все швы, особенно тщательно — место нахлеста армированной мембраны на неармированную.



12. Нанесите жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ на все сварные швы примыкания к карнизу.

5.5.8. Инструкция по обслуживанию и эксплуатации кровель из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Чтобы обеспечить долговечность кровли и избежать дополнительных затрат на ее ремонт, ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует соблюдать следующие правила по уходу и эксплуатации кровельной системы:

1. Любые работы по монтажу кровельной системы с полимерной мембраной LOGICROOF и ECOPLAST должны производить только квалифицированные специалисты, имеющие сертификат о прохождении аттестации в Академии ТЕХНОНИКОЛЬ.
2. Все применяемые узлы и решения, отличающиеся от представленных в Руководстве и Инструкции по монтажу, должны быть согласованы с технической службой ТЕХНОНИКОЛЬ.
3. Рекомендуется не менее двух раз в год проводить проверку состояния кровли; проверяющие специалисты должны быть ознакомлены с этой Инструкцией.
4. В местах выхода на кровлю обязательно применение защитного покрытия в виде пешеходной дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle. Для кровель, где в качестве всех слоев утеплителя применяется минеральная вата, защитное покрытие в местах выхода на крышу необходимо устраивать из фанеры, обернутой в геотекстиль, поверх которой укладывается полимерная мембрана.
5. Если требуется присоединить новую кровельную систему к существующей, необходимо сообщить об этом квалифицированной подрядной организации, чтобы присоединение было выполнено в соответствии с требованиями Руководства и Инструкции по монтажу полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.
6. Лестницы и опорные элементы следует устанавливать только с использованием прокладок, обеспечивающих должную защиту мембраны от механического воздействия.
7. Все выходы на кровлю должны фиксироваться в журнале выхода на кровлю. При этом все специалисты должны быть ознакомлены с настоящими правилами.
8. Запрещается применение механизированной техники для уборки снега.
9. Необходимо следить за тем, чтобы желоба и дренажные системы регулярно прочищались. Если на воронке установлен съемный листоуловитель, снимите его, очистите накопившуюся грязь внутри и вокруг воронки, установите листоуловитель обратно. При его отсутствии установите новый.
10. При проведении ремонтных работ рекомендуется применять оборудование и материалы, соответствующие требованиям Руководства и Инструкции по монтажу полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.
11. Не рекомендуется выход на кровлю и передвижение по незащищенным ее участкам при температуре окружающей среды ниже отметки -15°C .
12. Необходимо следить, чтобы на мембрану не попадали растворители, жиры, масла, животные жиры, нефтепродукты, включая битум и другие опасные вещества, способные повредить кровельное покрытие (особенно это касается ПВХ-мембран). Если это произошло, обработайте мембрану очистителем для ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ либо замените сильно поврежденный участок водоизоляционного ковра.
13. Службы, эксплуатирующие оборудование на полимерной кровле, необходимо проинформировать о правилах проведения работ. О любом повреждении необходимо сразу же сообщать подрядной организации для своевременной ликвидации течи. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует вести журнал всех работ, выполняемых на кровле.
14. На кровле должны быть смонтированы защитные пешеходные дорожки в соответствии с требованиями Руководства и Инструкции по монтажу полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.
15. Если объект расположен в районе с большим количеством птиц, рекомендуется установить электронные или ультразвуковые приборы для их отпугивания.
16. Запрещено скидывать снег с верхних участков кровли на нижележащие.
17. Все защитные металлические фартуки, покрытия парапетов, металлические детали, водосточные воронки, элементы герметизации окончания мембраны (рейки, хомуты, герметик и т. д.), крепления оборудования и другие элементы кровли должны быть водонепроница-

емы и периодически проверяться на предмет герметичности.

18. При проведении работ, указанных в п. 12, а также при сварочных работах, резке стекла и металла, использовании краски или растворов и т. д. обеспечьте в этой зоне механическую и химическую защиту мембраны.
19. Если монтируется дополнительное оборудование на кровле (TV-антенны, рекламные конструкции и т. п.), необходимо убедиться, что все кровельные работы произведены в соответствии с требованиями Руководства и Инструкции по монтажу полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.
20. При правильном расчете несущей подконструкции кровли уборка снега с поверхности полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ не обязательна. Однако в случае такой необходимости работать допускается только деревянными или пластиковыми лопатами без острых краев. На кровле должно оставаться не менее 10 см снега.

21. После стихийных природных явлений (ураган, снегопад и т. д.) должны проводиться оперативные осмотры для проверки и возможного ремонта элементов кровельной системы (прикрытий, креплений мембраны, установленных на крыше конструкций и пр.).

22. Обслуживающий персонал, выходящий на кровлю, должен использовать обувь на плоской подошве, без острых каблучков, металлических набоек и пр.

По всем вопросам эксплуатации Вашей кровельной системы обращайтесь к инженеру Службы качества ТЕХНОНИКОЛЬ по телефону горячей линии 8 800 600 05 65.

5.5.9. Рекомендации по мойке и уходу за кровлей из ПВХ-мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Для мойки и ухода за кровельным водоизоляционным покрытием с ПВХ-мембраной ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует использовать неионогенные поверхностно-активные моющие вещества (ПАВ) без растворителей в составе.

При этом следует:

- предварительно разбавить ПАВ с водой в пропорции, позволяющей при их перемешивании получить пену;
- нанести разбавленный шампунь по всей поверхности ПВХ-мембраны и выдержать некоторое время;
- смыть шампунь со всей поверхности ПВХ-мембраны с помощью автоматического моющего оборудования либо проточной воды из шланга под слабым напором, исключая вероятность повреждения ПВХ-мембраны;

- рекомендуется проводить мойку кровли из ПВХ в теплое время года при солнечной погоде;
- все передвижения и манипуляции по кровельному покрытию выполнять в соответствии с актуальной технической документацией ТЕХНОНИКОЛЬ: Руководством по проектированию и устройству кровель из полимерных кровельных мембран, Инструкцией по монтажу и Инструкцией по содержанию и техническому обслуживанию крыш.

Настоящее Руководство предназначено для проектирования и устройства кровельных покрытий с применением полимерных мембран, выпускаемых компанией ТЕХНОНИКОЛЬ под торговыми марками LOGICROOF и ECOPLAST.

Руководство разработано с учетом действующей нормативной базы на основе многолетнего опыта специалистов компании ТЕХНОНИКОЛЬ в области применения кровельных материалов. В документе приведены основные рекомендации по устройству и проектированию кровель из полимерных мембран, отдельные узлы и конструктивные решения, а также описания используемых материалов.

Все имущественные права на «Руководство по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ» принадлежат ООО «ТЕХНОНИКОЛЬ – Строительные Системы».

Цитирование документа допускается только со ссылкой на него. Руководство не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения ООО «ТЕХНОНИКОЛЬ – Строительные Системы».

При пользовании настоящим Руководством целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после публикации текущей версии настоящего Руководства в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Отпечатанное типографским способом Руководство можно получить у дилеров компании, а также при обращении в Службу технической поддержки компании ТЕХНОНИКОЛЬ: 129100, Москва, ул. Гиляровского, д. 47, стр. 5, тел.: 8 800 600 05 65, факс (495) 925 55 75, e-mail: oc@tn.ru.

Приведенные в Руководстве решения носят рекомендательный характер и разработаны в помощь архитекторам и производителям работ. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ не несет ответственности за последствия неверно выбранных, реализованных или эксплуатируемых проектных решений.

ЛЮБУЮ ОБРАТНУЮ СВЯЗЬ, ПРАВКИ, ПРЕДЛОЖЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ СОДЕРЖАНИЯ ДАННОГО РУКОВОДСТВА МОЖНО НАПРАВЛЯТЬ ПО АДРЕСУ oc@tn.ru.



Версия: декабрь 2024