



**ТЕХНОНИКОЛЬ**

**PREMIUM**

# Руководство по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран

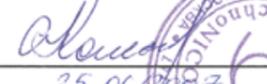


ЗНАНИЕ. ОПЫТ. МАСТЕРСТВО.

[WWW.TN.RU](http://WWW.TN.RU)

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор  
ЗАО "ТехноНИКОЛЬ"

  
25.06/2007 / Колесников С.А./  
2007 г.

Руководитель проекта "Logicroof"

  
25.06 / Спиряков Е.Е./  
2007 г.

Генеральный директор  
ООО "Завод Поджикруф"

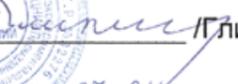
  
25.06 / Завьялов А.В./  
2007 г.

РУКОВОДСТВО

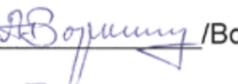
по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран  
компании "ТехноНИКОЛЬ"

Согласовано:  
ОАО "ЦНИИПромзданий"

Зам. генерального директора

  
27.04 / Гликин С.М./  
2007 г.

Руководитель отдела кровель

  
27 апреля / Воронин А.М./  
2007 г.

Разработано  
ЗАО "ТехноНИКОЛЬ":

Технический специалист

  
/ Сухих К.Н./

  
/ Латышев С.А./

  
/ Нагаев И.Ф./

  
/ Гаврилов С.В./

7-Я РЕДАКЦИЯ

2019 Г.

О полимерных мембранах **4**

Как читать маркировку полимерных мембран  
ТЕХНОНИКОЛЬ **8**

Маркировка ПВХ мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ **9**

## 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 заводе по производству ПВХ мембран полного цикла — заводе «Лоджикруф». Здесь разработаны уникальные технологии по изготовлению ПВХ мембран, развита система технической поддержки, создана система сервиса по работе с клиентом.

Компания ТЕХНОНИКОЛЬ — один из крупнейших производителей и поставщиков кровельных и гидроизоляционных полимерных мембран на строительном рынке России и стран ближнего зарубежья. К началу 2019 года более 100 млн м<sup>2</sup> кровель крупных торговых центров, логистических и производственных комплексов, федеральных объектов надежно защищены системами на основе ПВХ мембран.

Выбирая компанию ТЕХНОНИКОЛЬ, Вы получаете надежного партнера, гарантирующего качественный и надежный материал, помощь в его монтаже и грамотный подбор всех комплектующих.

## Создатели строительных систем

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

Миссия компании ТЕХНОНИКОЛЬ

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

Компания 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 необходимые комплектующие: теплоизоляционные материалы ТЕХНОНИКОЛЬ, пароизоляционные пленки ТЕХНОНИКОЛЬ, телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ, воронки ТЕХНОНИКОЛЬ, разделительные слои на основе полиэфира или стеклохолста, клеи-герметики ТЕХНОНИКОЛЬ и многое другое. Качество всех компонентов системы 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 25-летний опыт лидера кровельного рынка России. Специалисты компании ТЕХНОНИКОЛЬ совместно с западными партнерами 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 делает наши мембраны устойчивыми к ультрафиолету и надежно блокирует потерю пластификаторов с поверхности ПВХ материала. Наши полимерные мембраны не содержат свинец и другие запрещенные компоненты, что делает их экологически безопасными, не оказывает вредного влияния на окружающую среду и уменьшает удельный вес.

## Современные стандарты и научные исследования



Действующие в России ГОСТы на испытания не могут учитывать все особенности полимерных мембран, поскольку в период их создания материалы такого класса в нашей стране не производились, а импортные не поставлялись. Поэтому компания ТЕХНОНИКОЛЬ производит полимерные мембраны согласно Стандарту Организации (СТО), который регламентирует маркировку, требуемые показатели, методы и периодичность контроля, правила упаковки и хранения.

Главным достоинством СТО является использование современных методов испытаний на основе европейских стандартов, которые наиболее полно позволяют оценить качество именно синтетических материалов. Лаборатория завода «Лоджикруф», оснащенная инновационным оборудованием, позволяет не только испытывать готовую продукцию на соответствие нормам, но и моделировать производственный цикл в лабораторных условиях для совершенствования собственной формулы ПВХ компаунда.

Лаборатория оснащена установками искусственного атмосферного старения, которые имитируют реальные условия эксплуатации мембраны на кровле. Все полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ проходят испытания на старение, что позволяет специалистам Корпорации гарантировать их долговечность.

## Экструзионный способ производства



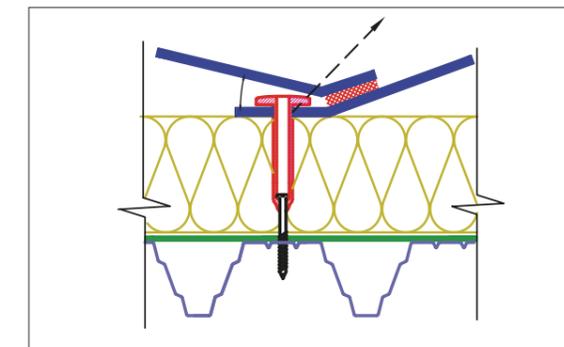
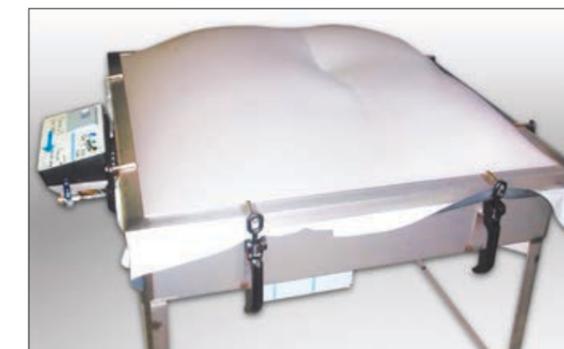
Компания ТЕХНОНИКОЛЬ опирается на последние достижения техники, и каждая технологическая линия, установленная на заводах компании, уникальна.

Не стали исключением и экструзионные линии полного цикла по производству ПВХ мембран, установленные на заводе «Лоджикруф» в Рязани. Экструзионный способ производства более эффективен и технологичен в отличие от традиционных методов, получивших распространение на Западе более 30 лет назад. Именно он позволяет получать непревзойденное качество материала: идеальную однородность состава, отсутствие пустот по всей поверхности мембраны и, соответственно, высокие механические показатели, в том числе гибкостные свойства и полное отсутствие водопоглощения через поверхность.

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.

Минимальная прочность полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ составляет не менее 1100 Н на полосу шириной 5 см по всей площади материала. Особенно важным это является 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 нагрузки в европейском научном институте BDA Keuringsinstituut B.V., который более 30 лет проводит исследования в области строительства зданий.

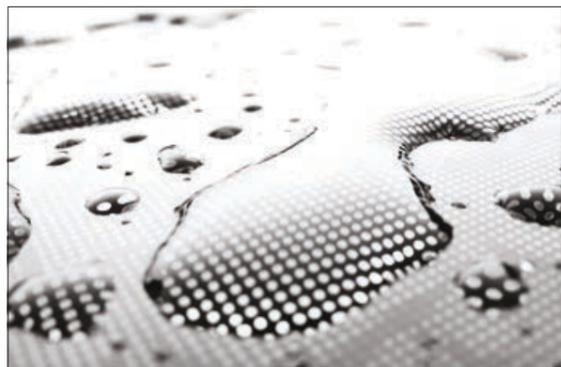
Данные материалы успешно прошли испытания на сопротивление ветровой нагрузке по жесткой европейской методике ETAG 006, что подтверждает высокое качество и надежность ПВХ мембраны LOGICROOF и крепежной системы ТЕХНОНИКОЛЬ. С заключением и протоколом испытаний можно ознакомиться на сайте [logicroof.ru](http://logicroof.ru) в разделе «Сертификаты и заключения».

## Пожарная безопасность

Специалисты компании уделили особое внимание обеспечению противопожарных свойств полимерных мембран. Для этого потребовалось решить вопросы горючести, распространения пламени, дымообразования и токсичности продуктов горения. Правильно составленная формула компаунда для каждого слоя содержит различные типы высококачественных антипиренов и огнестойких наполнителей, которые замедляют 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 самой безопасной для полимерных кровельных мембран группы горючести Г1, что позволило применять их без ограничения по площади поверхности кровли без дополнительных противопожарных мероприятий.

Профессиональный подход специалистов компании к разработке кровельных систем привел к появлению уникальной кровельной системы ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR. Это позволило получить комплексную защиту кровли от возгорания, подтвержденную соответствующими сертификатами МЧС и заключением ВНИИПО.

## Высокая паропроницаемость



Одно из уникальных свойств ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ — способность выводить в атмосферу избыточное давление пара из-под кровельного пространства. Избыточная влага, попавшая в утеплитель при монтаже или накопленная в холодный период, когда точка росы находится внутри утеплителя, выводится через мембрану в атмосферу

в теплый период года. Для средней полосы России через 1 м<sup>2</sup> 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 ТЕХНОНИКОЛЬ с флисовой подложкой, которая обеспечивает механическое разделение старого и нового гидроизоляционных слоев и позволяет надежно зафиксировать мембрану при помощи клеевых составов. Специалисты Компании разработали специальную систему клеевой полимерной кровли ТН-Кровля Эксперт PIR, предназначенную для доутепления старых кровель без увеличения нагрузки. Система клеевой полимерной кровли обладает малым весом и не зависит от состояния основания под укладку материала. Это позволяет не только полностью восстановить гидроизоляционный ковер, но и выполнить доутепление даже в том случае, когда снижена прочность несущего основания. Вы получите новую кровлю, а старый утеплитель с кровельным ковром высохнут за счет установки аэраторов.

## Технологичность монтажа



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

Сварка полотен производится горячим воздухом при помощи автоматического оборудования, которое оптимизирует температуру, скорость и силу прижатия. Сварка швов производится с высокой скоростью: 3–5 метров в минуту. Ручная сварка применяется в местах примыканий и там, где невозможно применение автоматического оборудования. Монтаж мембраны можно производить при влажной и морозной погоде, поскольку горячий воздух просушивает и прогревает мембрану.

Технология монтажа предусматривает обязательные дополнительные процедуры проверки качества сварного шва сотрудниками Компании.

## 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, которая применяется для определения количества, типа и размера крепежных элементов, необходимых для надежной фиксации мембраны на Вашей кровле. Программа расчета ветровой нагрузки находится на сайте [www.logicroof.ru](http://www.logicroof.ru).

По желанию заказчика полимерные мембраны могут быть произведены в четырех базовых цветах: красном, синем, белом и зеленом. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ не только дает возможность реализовывать любые архитектурные замыслы, но и гарантирует сохранность цвета мембраны в течение 10 лет! Однако важно заметить, что светло-серый цвет полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ подобран специалистами компании не случайно: благодаря ему снижается 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!

## 1.2 Как читать маркировку полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ



Обозначение	Описание
ELVATOP V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, с высокой стойкостью верхнего слоя к агрессивным средам, а также к битуму и нефтепродуктам
LOGICROOF V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой
LOGICROOF PRO V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой
LOGICROOF V-RP FR	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой, группа горючести Г1
LOGICROOF V-SR	ПВХ мембрана, неармированная
LOGICROOF V-RP ARCTIC	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с улучшенной гибкостью на брус
LOGICROOF V-GR	ПВХ мембрана, армированная стеклохолстом
LOGICROOF V-GR Fleece Back	ПВХ мембрана, армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой
SINTOFOIL RT	ТПО мембрана, армированная полиэстеровой сеткой
SINTOFOIL ST	ТПО мембрана, неармированная
SINTOFOIL RG	ТПО мембрана, армированная стеклохолстом
ECOPLAST V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой
ECOPLAST V-RP SIBERIA	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с улучшенной гибкостью на брус
LOGICROOF NG	Защитный материал для устройства противопожарных рассечек вокруг зенитных фонарей и люков дымоудаления
LOGICROOF V-GR FB SA (Fleece Back Self-Adhesive)	ПВХ мембрана, армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой с нанесенным клеевым составом и антиадгезионной пленкой

## 1.3 Маркировка ПВХ мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ

ТИП (маркировка)	Вид мембраны	Область применения
ELVATOP V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ и высокой стойкостью верхнего слоя к агрессивным средам. Монтаж разрешен до -20 °С.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -20 °С.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF PRO V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -15 °С.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF V-RP FR	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ, группа горючести Г1. Монтаж разрешен до -15 °С.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
LOGICROOF V-SR	ПВХ мембрана неармированная с защитой от УФ.	Изоляция труб, усиление внутренних и наружных углов.
LOGICROOF V-RP ARCTIC ECOPLAST V-RP SIBERIA	ПВХ мембрана повышенной гибкости, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ. Монтаж мембраны LOGICROOF V-RP ARCTIC до -25 °С. Монтаж мембраны ECOPLAST V-RP Siberia до -20 °С.	В северных регионах 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 °С.	Гидроизоляционный слой в балластных и инверсионных кровлях.
SINTOFOIL RT	ТПО мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -25 °С.	В системах с механическим креплением. Для изоляции основной плоскости кровли, парапетов и примыканий.
SINTOFOIL RG	ТПО мембрана, армированная стеклохолстом.	Гидроизоляционный слой в системах с механическим креплением, балластных и инверсионных системах. Также применяется для изоляции труб, внутренних и наружных углов.
SINTOFOIL ST	ТПО мембрана неармированная с защитой от УФ.	Изоляция труб, усиление внутренних и наружных углов.
LOGICROOF V-GR FB	ПВХ мембрана с флисовой подложкой, с защитой от УФ, производится по заказу.	Для приклейки на теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM в клеевых системах, на существующий кровельный ковер из битумных материалов, либо бетон или стяжку. В качестве клея используются составы LOGICROOF BOND.
LOGICROOF V-GR FB SA	ПВХ мембрана с флисовой подложкой с нанесенным клеевым составом. Монтаж мембраны возможен при температурах не ниже +5°С.	Применяется в клеевых системах по теплоизоляционным плитам LOGICPIR PROF CXM/CXM.
ECOPLAST V-RP	ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с защитой от УФ. Монтаж разрешен до -15 °С.	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.	Защитный материал для устройства противопожарных рассечек вокруг зенитных фонарей и люков дымоудаления.

## Кровельные системы

Сегодня для создания долговечных, удобных в эксплуатации и надежных кровель недостаточно просто производить высококачественные мембраны. Опыт показывает, что кровельные мембраны должны быть совместимы с другими материалами, входящими в систему, чтобы вместе составить законченную водонепроницаемую конструкцию, работающую в самых экстремальных условиях — систему, на которую можно положиться. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала и сертифицировала именно такие кровельные системы.

- 2.1 Введение 12**
- 2.2 Система полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ ГАРАНТ 13**
- 2.3 Система полимерной кровли  
с индукционной системой крепления  
ТН-КРОВЛЯ ГАРАНТ ИНДУКЦИЯ 16**
- 2.4 Система полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR 18**
- 2.5 Система полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ СМАРТ 19**
- 2.6 Система полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ КЛАССИК 20**
- 2.7 Система балластной полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ БАЛЛАСТ PIR  
и ТН-КРОВЛЯ БАЛЛАСТ 21**
- 2.8 Система балластной  
инверсионной полимерной кровли 24**
- 2.9 Система клеевой полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ ЭКСПЕРТ PIR 27**
- 2.10 Система полимерной кровли  
ТН-КРОВЛЯ ОПТИМА 30**
- 2.11 Ремонт сэндвич-панелей с использованием  
полимерных мембран и плит PIR 32**

# 2

## 2.1 Введение

Все больше коммерческих зданий возводится в короткие сроки с использованием современных технологий. Стандартным решением для таких объектов стали сэндвич-панели для стен и полимерные мембраны для кровли. И если надежность сэндвич-панели обеспечивается качеством ее изготовления, то кровля из полимерных мембран представляет собой целый комплекс компонентов, каждый из которых влияет на качество и долговечность кровельной конструкции. Поэтому компания ТЕХНОНИКОЛЬ уделяет максимальное внимание комплексному предложению систем на основе полимерных мембран LOGICROOF и ECOPLAST (далее — ПМ). Такой подход позволяет исключить «слабое звено» в системе и гарантировать надежную работу всех составляющих конструкции.

**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 соответствующем порядке.

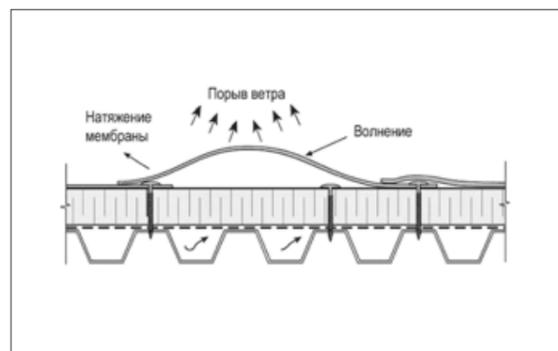


Рис. 2.1.1 Воздействие ветровых нагрузок на механически закрепленную мембрану

**2.1.2** СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», раздел 11 «Воздействия ветра» позволяет определять нормативные значения ветровой нагрузки ( $w$ , кПа) для дальнейшего расчета необходимого количества механического крепления.

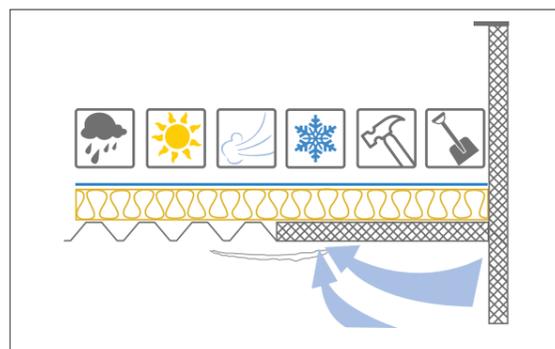


Рис. 2.1.2 Виды воздействий на кровлю без балласта

**2.1.3** При расчете таких нагрузок следует принимать во внимание не только фактические размеры здания, но и расположение постройки относительно других зданий, тип местности, высоту над уровнем моря, близость к открытым пространствам, например, к побережью, наличие в здании 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 мембрану, например, слоем балласта.

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

**2.1.6** Помимо ветровых нагрузок, 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.

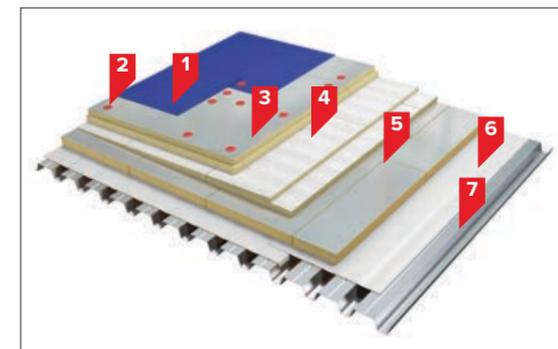
**2.1.7** Кровельные системы по основанию из профлиста, имеющие подтвержденный класс пожарной опасности К0(15) и предел огнестойкости RE 15, в случае использования в них слоя огнезащиты из каменной ваты ТЕХНОНИКОЛЬ, закрепленного по нижнему поясу профилированных листов, конструкция будет иметь класс пожарной опасности К0(30) и предел огнестойкости RE 30.

## 2.2 Система полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ ГАРАНТ

ТН-КРОВЛЯ Гарант — система неэксплуатируемой крыши по стальному профилированному настилу с кровельным ковром из полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ и теплоизоляционных плит LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ.

### Область применения

Система ТН-КРОВЛЯ Гарант предназначена для применения на общественных (торгово-развлекательных центрах, спортивных комплексах, бассейнах и т.п.) и промышленных зданиях (складских, логистических центрах и т.п.) с повышенными нагрузками, возникающими как при проведении работ по обслуживанию кровли (в том числе чистке снега), так и при осмотре и обслуживании размещенного на крыше оборудования.



1. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOP или SINTOFOIL
2. Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ
3. Плита теплоизоляционная LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Плита теплоизоляционная LOGICPIR PROF Ф/Ф
6. Паробарьер С (А500 или Ф1000)
7. Стальной профилированный лист

### Преимущества системы

- Высокая стойкость к динамическим нагрузкам за счет повышенной прочности на сжатие плит LOGICPIR PROF — более 150 кПа. Система незаменима на крышах с расположением большого количества оборудования, которое требует интенсивного обслуживания в процессе эксплуатации;
- Высокая скорость монтажа по сравнению с системами из традиционных гидро- и теплоизоляционных материалов;

- Высокие противопожарные свойства — сертифицированный класс пожарной опасности К0(15) в соответствии с требованиями ГОСТ 30403-2012 и ФЗ-№123 и огнестойкость RE15;
- Малый вес одного кв. м системы;
- Эффективное вложение инвестиций благодаря длительному безремонтному сроку службы кровли;
- Сдача объекта точно в срок благодаря возможности монтажа системы круглый год.

### Описание системы

Система ТН-КРОВЛЯ Гарант решает очень важную для каждого инвестора задачу — устройство долговечной кровли с большим безремонтным сроком службы. На долговечность кровли влияет несколько факторов: правильное проектирование и монтаж, подбор подходящих строительных материалов и комплектующих, внешние факторы и погодные условия. Один из ключевых моментов, вызывающих повреждения системы на этапе монтажа и эксплуатации, это динамическая нагрузка. Около 80 % повреждений всей системы и гидроизоляционного ковра происходит вследствие:

- перемещений по кровле;
- потери прочности основания под гидроизоляционным ковром;
- возникновения напряжений и, как следствие, повреждения самого гидроизоляционного материала.

Система ТН-КРОВЛЯ Гарант создана специально для решения этой задачи. Научно-исследовательский институт ЦНИИПРОМЗДАНИЙ провел исследование (рис. 2.2.1), основанное на методике Marathon Man Test (Нидерланды), в результате которого система была рекомендована к применению на кровлях, предназначенных для частого выхода персонала в целях эксплуатации самой крыши, например, чистки снега и обслуживания установленного на кровле оборудования.

Сертифицированный класс конструктивной пожарной опасности К0(15) согласно ГОСТ 30403-2012 (рис.2.2.2) и максимально безопасные группы горючести, применяемые в системе материалов ТЕХНОНИКОЛЬ, позволяют согласно СП 17.13330 «Кровли» применять систему на кровлях больших площадей без устройства противопожарных рассечек, что снижает нагрузку на кровлю свыше 90 кг/м<sup>2</sup> в местах устройства рассечек и позволяет избежать дополнительных затрат на выполнение дополнительных работ.

Применение теплоизоляции LOGICPIR, по сравнению с традиционными утеплителями, позволяет снизить вес 1 м<sup>2</sup> кровли в среднем на 20 кг. Так, если взять для примера крышу площадью 10 000 м<sup>2</sup>, общее снижение веса утеплителя составит около 200 тонн. Это позволит существенно уменьшить материальные и трудозатраты на логистику, подъем материала на кровлю и его монтаж, а также сократить сроки производства кровельных работ.

Гидроизоляционные мембраны, рекомендуемые в системе:

- ELVATOP V-RP;
- LOGICROOF V-RP Arctic;
- LOGICROOF V-RP;
- ECOPLAST V-RP;
- LOGICROOF V-RP FR
- LOGICROOF PRO V-RP;
- ECOPLAST V-RP Siberia;
- SINTOFOIL RT.



Рис. 2.2.2 Пожарный сертификат на систему ТН-КРОВЛЯ Гарант



Рис. 2.2.1 Техническое заключение ЦНИИПромзданий

## Описание укладки системы

**2.2.1** В качестве несущего основания системы ТН-КРОВЛЯ Гарант применяют профилированный стальной лист, на который укладывается пароизоляционный слой.

**2.2.2** В качестве теплоизоляции применяются теплоизоляционные плиты на основе жесткого пенополиизоцианурата LOGICPIR PROF Ф/Ф, имеющие группу горючести Г1.

**2.2.3** Для формирования дополнительных уклонов на крыше применяются плиты теплоизоляционные LOGICPIR SLOPE ТЕХНОНИКОЛЬ с заданным уклоном (1,7 и 3,33 %).

**2.2.4** Гидроизоляционное покрытие выполняется с использованием ПВХ или ТПО полимерных мембран премиум-класса LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOP и SINTOFOIL.

**2.2.5** Крепление плит LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ и полимерной мембраны к профилированному листу выполняется с использованием тарельчатых держателей или телескопического крепежа ТЕХНОНИКОЛЬ в комплекте со сверлоконечными саморезами (рис. 2.2.3)

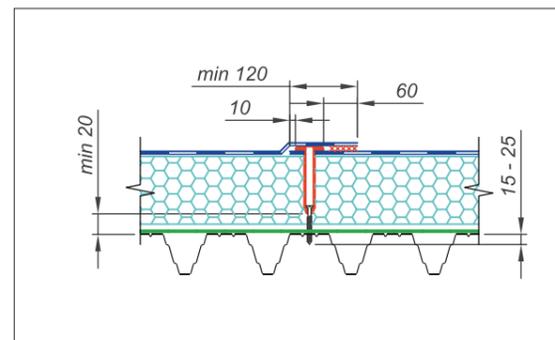


Рис. 2.2.3 Крепление полимерной мембраны

**2.2.6** Крепежные элементы устанавливаются в нахлест полотен, чем обеспечивается герметичность покрытия.

**2.2.7** Для устройства кровель с механическим креплением допускается применять полимерные мембраны (ПМ) на основе ПВХ или ТПО, армированные полиэфирной сеткой или стеклохолстом. При устройстве сопряжений и изготовлении фасонных деталей применяют ПМ на основе ПВХ или ТПО без армирования.

**2.2.8** Мембрана укладывается с боковым нахлестом не менее 120 мм и торцевым не менее 120 мм для гарантированного перекрытия крепежных элементов. Величина бокового нахлеста мембраны складывается из трех величин: 10 мм запаса, диаметра шляпки телескопического крепежа 50 мм и 60 мм, необходимых для нормальной работы

автоматического сварочного аппарата. При использовании крепежа другого диаметра величину нахлеста изменяют аналогичным образом.

**2.2.9** Сварка соседних полотен выполняется специальным оборудованием при помощи горячего воздуха. Ширина сварного шва должна составлять не менее 30 мм.

**2.2.10** Мембрана дополнительно крепится к основанию в местах примыкания к парапетам, трубам, фонарям и другим конструкциям.

**2.2.11** Высокая прочность плит теплоизоляционных LOGICPIR PROF (150 кПа) позволяет создать жесткое основание под гидроизоляционным ковром и избежать его повреждения, которое может произойти при «вытаптывании» менее жестких оснований. Повышенная жесткость плит теплоизоляционных LOGICPIR PROF позволяет в процессе эксплуатации выполнять ежедневные работы по обслуживанию оборудования, установленного на крыше. В зимний период возможно производить чистку снега, минимизируя вероятность повреждения кровельного покрытия.

**2.2.12** Конструктивные особенности системы и низкая теплопроводность плит LOGICPIR PROF, которая сохраняется на протяжении всего срока эксплуатации, позволяет поддерживать расчетные значения теплозащиты в течение длительного периода функционирования зданий.

**2.2.13** Наиболее выгодно применять плиты больших размеров 2400×1200 мм. В этом случае уменьшается количество швов и увеличивается скорость производства работ. Рекомендуемое минимальное количество крепежа при механическом креплении теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF в конструкциях плоских крыш приведено в таблице 2.2.1.

Рекомендуемые схемы крепежа утеплителя, в зависимости от размера плит LOGICPIR PROF, представлены на рисунке 2.2.4.

Размер плиты	Минимальное рекомендуемое количество крепежа	
	на плиту	на 1 м <sup>2</sup>
1200×600, в т.ч. LOGICPIR CXM/CXM SLOPE	4	5,56
1200×1200	6	4,17
2400×1200	8	2,77

Таблица 2.2.1 Минимальное количество крепежа для механической фиксации плит LOGICPIR PROF

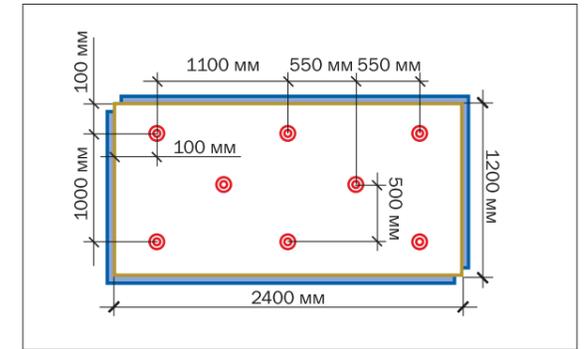
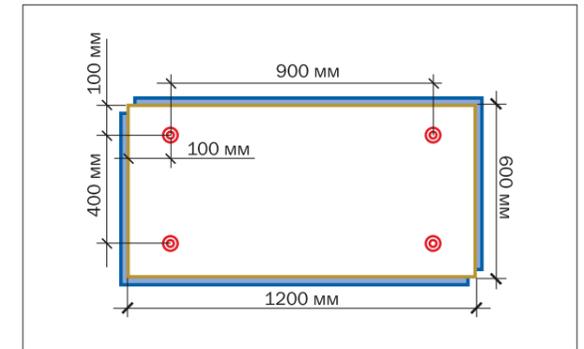
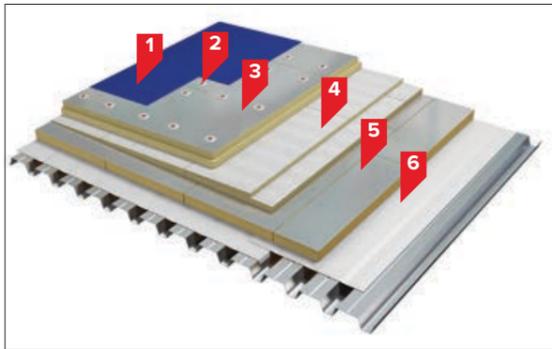


Рис. 2.2.4 Рекомендуемая схема крепления плит теплоизоляционных LOGICPIR PROF

**2.2.14** Несущее основание кровли должно обеспечивать требуемое сопротивление выдергиванию элементов крепежа кровельного покрытия. Расчет необходимого количества крепежа производится с учетом действующих ветровых нагрузок согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

## 2.3 Система полимерной кровли с индукционной системой крепления ТН-КРОВЛЯ ГАРАНТ ИНДУКЦИЯ



1. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL
2. Крепежные элементы для индукционной системы крепления
3. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
6. Паробарьер С (А500 или Ф1000)

### Область применения

Система ТН-КРОВЛЯ Гарант Индукция применяется в жилых, общественных, производственных, складских и сельскохозяйственных зданиях в любых климатических зонах, особенно на объектах, расположенных на местности, относящейся к типу А (побережье, открытое поле), или в регионах с высокой ветровой нагрузкой, а также на высотных зданиях.

### Описание системы

**2.3.1** На объектах, расположенных в регионах с повышенной ветровой нагрузкой, рекомендуется использовать индукционную систему крепления.

**2.3.2** Индукционная система крепления состоит из специальных металлических тарелок с полимерным покрытием, полиамидных телескопических крепежей и кровельных саморезов (рис. 2.3.1). В зависимости от вида полимерной мембраны применяются тарелки либо с ПВХ, либо с ТПО покрытием, к которым осуществляется крепление мембраны при помощи аппарата для индукционной сварки (рис 2.3.2).



Рис. 2.3.1 Крепежные элементы для индукционной системы крепления



Рис. 2.3.2 Аппарат для индукционной сварки

**2.3.3** Плиты LOGICPIR крепятся механически к основанию через металлическую тарелку в сочетании с полиамидным телескопическим крепежом при помощи кровельных саморезов.

**2.3.4** Полимерная мембрана укладывается с нахлестами, необходимыми для выполнения качественного сварного шва. Поскольку при индукционной системе крепления нет необходимости в установке крепежа в зону нахлеста, размер нахлеста должен составлять не менее 60 мм.

### Преимущества системы

- Высокая стойкость к ветровой нагрузке;
- Равномерное распределение ветровой нагрузки на кровельный ковер;
- Использование полотен мембраны стандартной ширины по всей площади кровли;
- Меньшее количество крепежных элементов на квадратный метр.

**2.3.5** Далее при помощи встроенного в индукционную машинку металлоискателя определяют положение металлических тарелок. Световая индикация на индукторе сигнализирует о нахождении и центровке металлической тарелки под мембраной, после чего запускается процесс автоматической сварки (рис. 2.3.3). Мембрана прочно приваривается к полимерному покрытию металлической тарелки, при этом прочность сварного соединения превышает прочность самой мембраны (рис. 2.3.4).

**2.3.6** Количество крепежей и схема их установки определяется согласно ветровому расчету. Стандартные схемы крепления плит приведены на рисунке 2.3.5.

**2.3.7** Сварка соседних полотен выполняется специальным оборудованием при помощи горячего воздуха. Ширина сварного шва должна составлять не менее 30 мм.

**2.3.8** Мембрана дополнительно крепится к основанию в местах примыкания к парапетам, трубам, фонарям и другим конструкциям.



Рис. 2.3.3 Индукционная сварка



Рис. 2.3.4 Когезионный разрыв между полимерной мембраной и тарелкой с полимерным покрытием

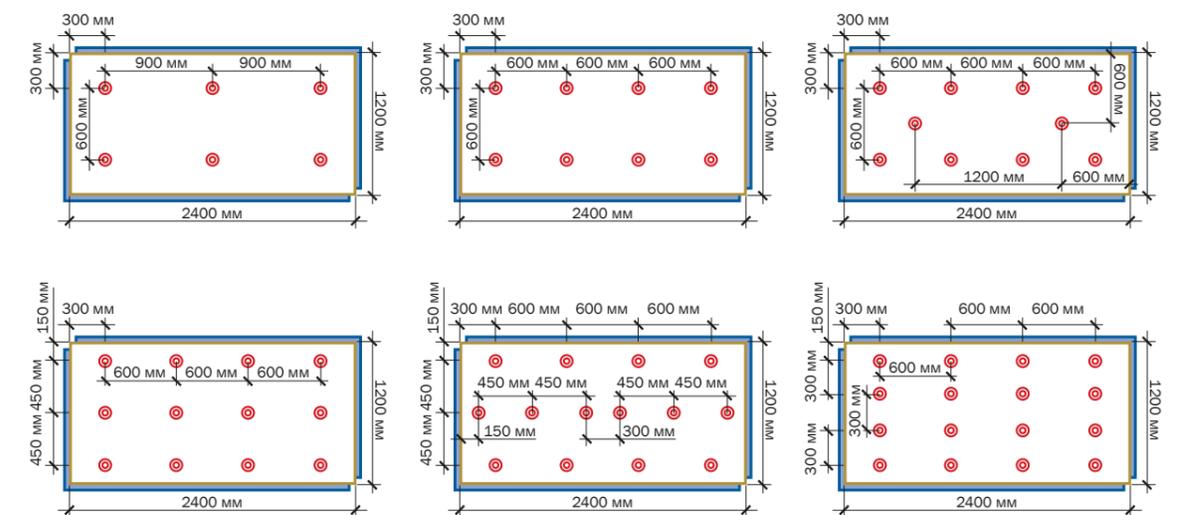
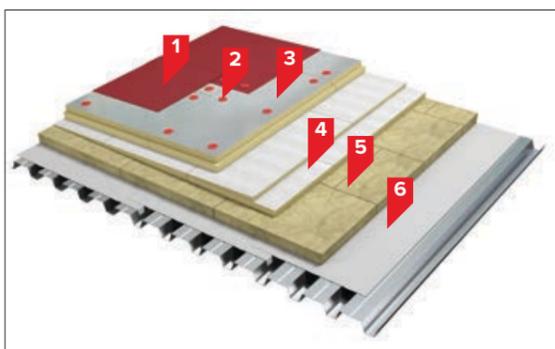


Рис. 2.3.5 Схемы крепления плит LOGICPIR при индукционной системе крепления

## 2.4 Система полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR



1. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL
2. Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ
3. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ
6. Паробарьер С (А500 или Ф1000)

### Область применения

Система ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR предназначена для применения на общественных (торгово-развлекательных центрах, спортивных комплексах, бассейнах и т.п.) и промышленных зданиях (складских, логистических центрах и т.п.) с повышенными требованиями к противопожарной защите и повышенными нагрузками, возникающими как при производстве работ по обслуживанию кровли (в том числе чистке снега), так и при осмотре и обслуживании размещенного на крыше оборудования.



Рис. 2.4.1 Монтаж системы ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR

### Описание системы

**2.4.1** В качестве несущего основания системы ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR применяют профилированный стальной лист, на который укладывается пароизоляционный слой.

**2.4.2** В качестве нижнего слоя теплоизоляции применяется негорючий минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ толщиной не менее 50 мм, который позволяет добиться повышенных противопожарных характеристик конструкции.

**2.4.3** В качестве основного теплоизоляционного слоя применяются плиты из жесткого пенополиизоцианурата (LOGICPIR), имеющие группу горючести Г1.

**2.4.4** Для формирования дополнительных уклонов на крыше применяются плиты теплоизоляционные LOGICPIR SLOPE с заданным уклоном (1,7 и 3,4 %).

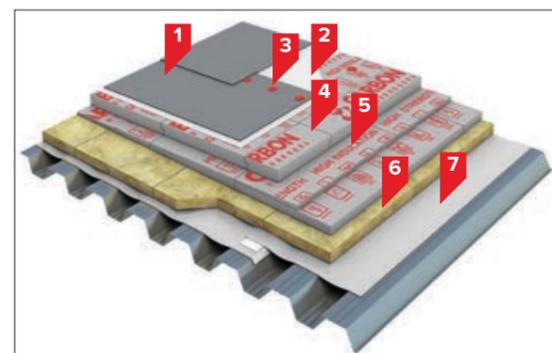
**2.4.5** Гидроизоляционное покрытие выполняется с использованием ПВХ или ТПО мембран LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL. Теплоизоляционные и гидроизоляционные слои крепятся механически к основанию.

**2.4.6** ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR обладает высокой жесткостью, долговечностью и противопожарными характеристиками. Согласно Заклчению ФГБУ ВНИИПО МЧС России, кровельная конструкция имеет класс пожарной опасности К0(15) и предел огнестойкости RE 15. В случае использования слоя огнезащиты из каменной ваты ТЕХНОНИКОЛЬ, закрепленного по нижнему поясу профилированных листов, конструкция будет иметь класс пожарной опасности К0(30) и предел огнестойкости RE 30.

### Преимущества системы

- Конструкция обладает высокой огнестойкостью, что позволяет применять ее на общественных зданиях, логистических комплексах и промышленных объектах;
- Повышенная поверхностная прочность, жесткость и ровность основания под ПВХ мембраной за счет наличия L кромки со всех сторон плит LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ;
- Устойчивость к пешеходным нагрузкам;
- Экономически выгодная система;
- Сертифицированный класс пожарной опасности К0 (15) в соответствии с требованиями ГОСТ 30402-2012 и ФЗ- №123;
- Снижение веса кровельной конструкции.

## 2.5 Система полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ СМАРТ



1. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL
2. Стеклохолст 100г/м<sup>2</sup>
3. Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ
4. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF
5. Экструзионный пенополистирол CARBON PROF SLOPE
6. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ
7. Паробарьер С (А500 или Ф1000)

Система ТН-КРОВЛЯ СМАРТ предназначена для применения на общественных и промышленных зданиях с повышенными нагрузками, возникающими как при производстве работ по обслуживанию кровли (в том числе чистке снега), так и при осмотре и обслуживании размещенного на крыше оборудования.

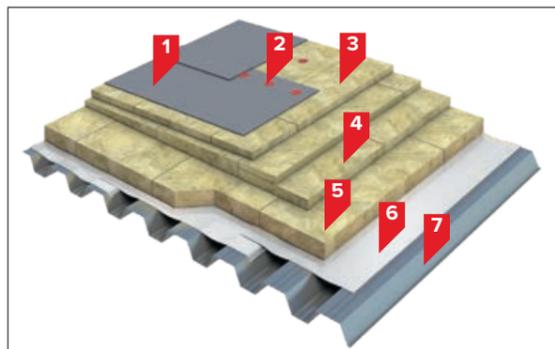
**2.5.1** Система ТН-КРОВЛЯ СМАРТ — кровельная конструкция с комбинированной системой утепления. Верхний слой, выполненный из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ, позволяет существенно удешевить систему за счет снижения общей толщины слоя утеплителя.

**2.5.2** Согласно Заклчению ФГБУ ВНИИПО МЧС России, кровельная конструкция имеет класс пожарной опасности К0(15) и предел огнестойкости RE 15. В случае использования слоя огнезащиты из каменной ваты ТЕХНОНИКОЛЬ, закрепленного по нижнему поясу профилированных листов, конструкция будет иметь класс пожарной опасности К0(30) и предел огнестойкости RE 30.

### Преимущества системы

- Устойчивость к пешеходным нагрузкам;
- Снижение веса кровельной конструкции;
- Сертифицированный класс пожарной опасности К0 (15) в соответствии с требованиями ГОСТ 30402-2012 и ФЗ- №123;
- Экономически выгодная система.

## 2.6 Система полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ КЛАССИК



1. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL
2. Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ
3. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА с или каменная вата сторонних производителей плотностью не менее 160 кг/м<sup>3</sup> и прочностью при 10 % деформации не менее 60 кПа
4. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н КЛИН 1,7% (для формирования контр уклона ТЕХНОРУФ Н КЛИН 4,2%)
5. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ или каменная вата сторонних производителей плотностью не менее 100 кг/м<sup>3</sup> и прочностью при 10 % деформации не менее 40 кПа
6. Паробарьер С (А500 или Ф1000)
7. Несущее основание — профлист

Данная система предназначена для применения на зданиях с большой площадью и минимальным количеством инженерного оборудования, расположенного на крыше.

**2.6.1** Основанием под укладку мембраны является утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ с прочностью на сжатие при 10 % деформации не менее 60 кПа.

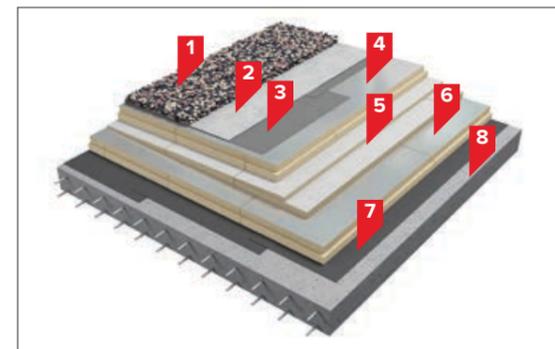
**2.6.2** Для обслуживания кровли необходимо предусмотреть устройство пешеходных дорожек из фанеры, обернутой геотекстилем плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>, поверх которой наваривается кровельная полимерная мембрана. Также в случае устройства водоизоляционного слоя с применением кровельной ПВХ мембраны рекомендуется современный способ устройства зон под пешеходную нагрузку с применением экструзионной пешеходной дорожки Logicroof Walkway Puzzle, которая приваривается к поверхности ПВХ мембраны с помощью горячего воздуха, с чем можно более подробно ознакомиться в п. 4.8.

**2.6.3.** При механическом воздействии на кровлю (например, при регулярном обслуживании оборудования на крыше, снегоудалении) с водоизоляционным ковром по минераловатной теплоизоляции, в том числе многослойной, ее необходимо предусматривать во всех слоях с прочностью на сжатие при 10 %-ной линейной деформации не менее 60 кПа.

### Преимущества системы

- Конструкция с максимальной степенью огнестойкости, идеальная для общественных зданий с постоянным пребыванием большого количества людей. Система имеет класс пожарной опасности К0 по ГОСТ 30402-2012;
- Эффективная тепло- и звукоизоляция;
- Не имеет ограничений по площади покрытия.

## 2.7 Система балластной полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ БАЛЛАСТ PIR и ТН-КРОВЛЯ БАЛЛАСТ



1. Балласт
2. Иглопробивной геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 300 г/м<sup>2</sup>
3. Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR
4. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
5. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE CXM/CXM
6. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
7. Биполь ЭПП
8. Железобетонное основание

Балластная система укладки применяется при устройстве новых и реконструкции старых кровель, в том числе с дополнительным утеплением. По принципу балластной системы устраиваются неэксплуатируемые и эксплуатируемые, в том числе «зеленые» кровли.

В зависимости от назначения балластные кровли подразделяются на эксплуатируемые и неэксплуатируемые. Эксплуатируемые в свою очередь делятся на кровли с пешеходными нагрузками, транспортными нагрузками, а также «зеленые» кровли. По расположению утеплителя относительно гидроизоляции балластные кровли делятся на традиционные (гидроизоляция над утеплителем) и инверсионные (гидроизоляция под утеплителем). В данном разделе рассматриваются традиционные балластные кровли. Инверсионные системы рассматриваются в следующем разделе.

**2.7.1** Балластная система укладки применяется для кровель с парапетами со всех сторон и уклоном несущего основания не более 3 %.

**2.7.2** В балластной системе укладки рекомендуется использовать полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ, армированные стеклохолстом V-GR.

**2.7.3** В балластной системе кровельный ковер удерживается весом балласта, укладываемого сверху. Дополнительно к балласту в местах примыканий к парапетам, воронкам, трубам, вентиляционным шахтам и другим выступающим элементам мембрана крепится к основанию с помощью крепежных элементов с шагом 250 мм. Вокруг труб малого сечения должно устанавливаться не менее четырех крепежных элементов.

**2.7.4** Необходимый вес балласта, как и количество дополнительных крепежных элементов, рассчитывается в зависимости от ветровых нагрузок, согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», но должен быть не менее значений, приведенных в таблице 2.8.1.

### Преимущества системы

- Низкая стоимость системы;
- Уменьшенное количество швов за счет применения рулонов наибольшей ширины;
- Укладка по любому основанию, выдерживающему вес мембраны и балласта;
- Высокая скорость монтажа;
- Повышенная атмосферостойкость.

### Особенность системы

- Низкая ремонтпригодность;
- Ограничения по углу наклона кровли;
- Повышенные требования к несущей способности основания.

**2.7.5** Нельзя допускать непосредственный контакт мембраны на основе ПВХ с битумосодержащими материалами и со вспененными и пористыми полимерными материалами (XPS, EPS). 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 разделительного слоя между мембраной и утеплителем из стеклохолста развесом не менее 100 г/м<sup>2</sup>. Если в качестве основания используются теплоизоляционные плиты из пенополиизоцианурата, кашированные стеклохолстом с минеральным связующим, фольгой, фольгированной бумагой и другими совместимыми с ПВХ материалами,

разделительный слой из стеклохолста между мембраной и теплоизоляцией допускается не предусматривать.

**2.7.6** При укладке полимерных мембран по твердым шероховатым основаниям (старое битумное покрытие, железобетон, цементно-песчаная стяжка, сборная стяжка, настилы из дерева и фанеры) требуется предусматривать разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>, перехлесты полотнищ геотекстиля свариваются горячим воздухом за один проход, размер нахлеста должен составлять не менее 100 мм.

**2.7.7** В качестве балласта для неэксплуатируемых балластных кровель допускается использовать: гальку окатанную промытую, фракция 20–40 мм; гранитный щебень, фракция 20–40 мм (с подкладочным слоем). Другие типы балласта необходимо согласовать в Техническом Отделе компании ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 2.7.1).



Рис. 2.7.1 Вид балластной кровли

**2.7.8** В качестве подкладочного слоя под балласт необходимо укладывать слой термоскрепленного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>, нахлесты полотнищ должны составлять не менее 100 мм. Они свариваются между собой горячим воздухом за один проход.

**2.7.9** В качестве балласта для эксплуатируемых кровель с пешеходными нагрузками применяется тротуарная плитка толщиной не менее 40 мм (рис. 2.7.3).



Рис. 2.7.3 Применение в качестве балласта тротуарной плитки

**2.7.10** Плитка должна укладываться поверх кровельной мембраны на специальные подставки (рис. 2.7.2) со скользящим слоем из ПЭ пленки, стабилизированной к ультрафиолету.



Рис. 2.7.2 Подставки под тротуарную плитку

**2.7.11** Плитка может укладываться на специальные регулируемые опоры для придания плитке нулевого уклона. В этом случае в качестве утеплителя рекомендуется применять экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ или LOGICPIR.

**2.7.12** В «зеленой» кровле в качестве балласта применяется растительный грунт. «Зеленая» традиционная кровля требует наличия дренажного слоя между гидроизоляцией и грунтом. В качестве дренажного слоя рекомендуется применять профилированную мембрану PLANTER-geo, покрытую сверху слоем термоскрепленного геотекстиля развесом не менее 150 г/м<sup>2</sup>, перехлесты которого свариваются горячим воздухом за один проход. Размер перехлестов — не менее 100 мм. Специальная противокорневая защита не требуется (рис. 2.7.4, 2.7.6).



Рис. 2.7.4 Вид «зеленой» кровли

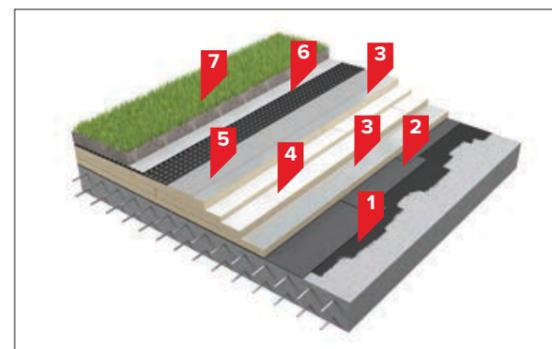


Рис. 2.7.6 Система полимерной «зеленой» кровли

1. Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01
2. Биполь ЭПП
3. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
4. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE
5. Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR
6. Профилированная мембрана PLANTER geo
7. Грунт с зелеными насаждениями

**2.7.13** В эксплуатируемых кровлях в качестве утеплителя рекомендуется использовать экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ или LOGICPIR ввиду больших эксплуатационных нагрузок. Эксплуатируемые кровли рекомендуется выполнять по инверсионной системе, однако допустимы и традиционные варианты расположения кровельных слоев.

**2.7.14** Минимальный размер бокового перехлеста полотнищ мембраны в балластной системе составляет 80 мм. Минимальная ширина сварного шва составляет 30 мм.

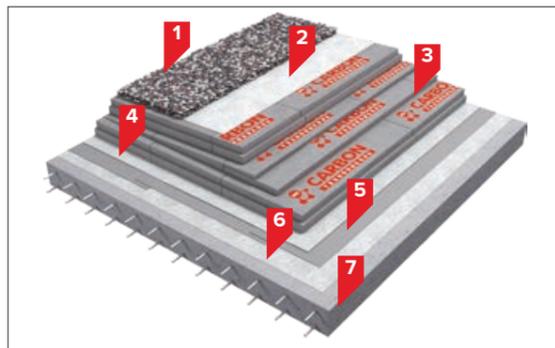
**2.7.15** Вокруг водосточных воронок используется более крупная фракция балласта для улучшения фильтрационных свойств (рис. 2.7.5).



Рис. 2.7.5 Увеличение фракции балласта вокруг воронки

**2.7.16** Более подробное описание составных частей кровельных систем см. в Разд. 2 и 3 настоящего руководства.

## 2.8 Система балластной инверсионной полимерной кровли



1. Балласт
2. Термоскрепленный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 150 г/м<sup>2</sup>
3. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ
4. Термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 150 г/м<sup>2</sup>

5. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL
6. Термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 300 г/м<sup>2</sup>
7. Несущее основание

Инверсионная система представляет собой разновидность балластной системы и идеально подходит для эксплуатируемых кровель, по которым осуществляется регулярное движение, или кровель, устраиваемых в районах с суровыми климатическими условиями. При этой системе укладки кровельная мембрана защищена от воздействий перепадов температуры и солнца, что еще больше увеличивает срок службы кровли. На рис. 2.8.3 приведены графики изменения температуры на поверхности кровли при разных кровельных системах. Данная система часто используется при дополнительном утеплении кровель.

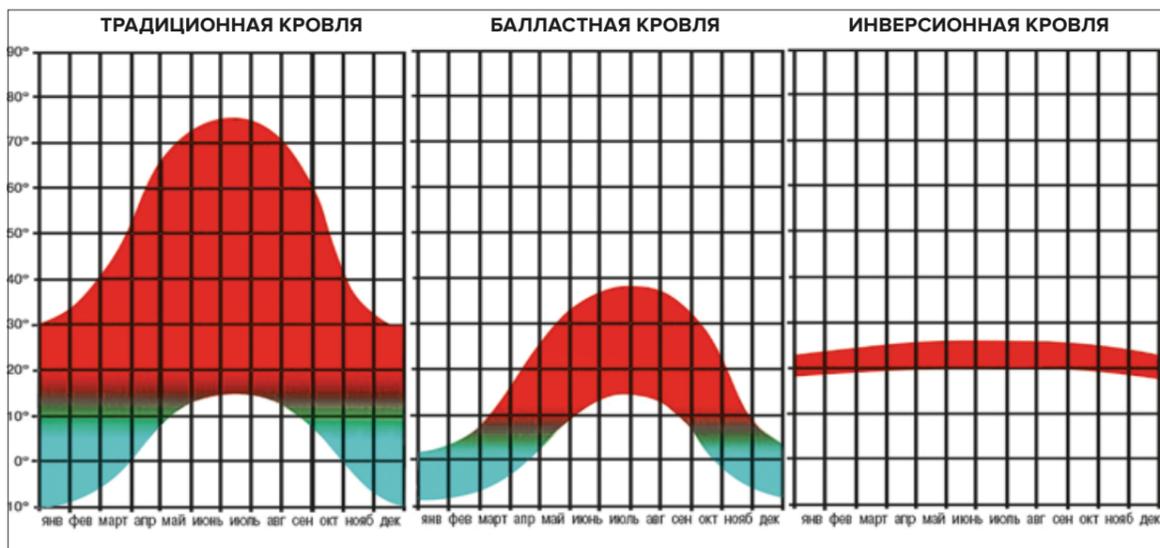


Рис. 2.8.3 Графики среднемесячных температур на поверхности кровельного ковра

**2.8.1** Инверсионная система укладки применяется для кровель с парапетами, уклон которых должен составлять не более 3 %.

**2.8.2** В инверсионной системе пароизоляция не применяется. Пар проходит через мембрану и не накапливается в конструкции.

**2.8.3** В инверсионной системе в качестве утеплителя применяется экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ, обладающий низким

водопоглощением и сохраняющий свои теплофизические свойства в условиях постоянного присутствия воды. При этом теплоизоляция должна быть однослойной, т.к. блокирование тонких слоев воды в многослойном утеплителе снижает его теплозащитные свойства и исключает испарение влаги. Расчетную толщину плит увеличивают на 10 % из-за потери тепла за счет попадания воды в стыки и быстрого съема тепла при стекании воды с поверхности плит.

**2.8.4** В качестве гидроизоляции рекомендуется применять полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ, армированные стеклохолстом V-GR.

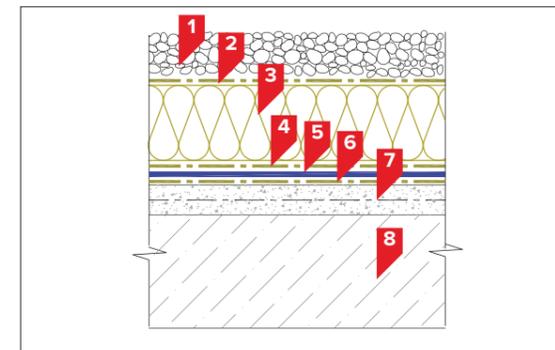


Рис. 2.8.4 Пример пирога инверсионной кровли

1. Балласт
2. Фильтрующий слой — термоскрепленный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 150 г/м<sup>2</sup>
3. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ
4. Разделительный слой — термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ развесом не менее 150 г/м<sup>2</sup>
5. Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ
6. Подкладочный слой — термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ развесом 300 г/м<sup>2</sup>
7. Разуклонка — цементно-песчаная стяжка
8. Несущее основание

**2.8.5** В инверсионной системе кровельный ковер удерживается весом утеплителя и балласта, укладываемых сверху. Дополнительно к балласту в местах примыканий к парапетами, воронкам, трубам, вентиляционным шахтам и другим выступающим элементам к основанию крепится мембрана с помощью крепежных элементов с шагом не более 330 мм. Вокруг труб малого сечения должно быть установлено не менее четырех крепежных элементов, которые закрываются фасонными элементами или парапетной частью кровельного ковра с нахлестом не менее 120 мм.

### Преимущества системы

- Большой выбор совместимых материалов основания;
- Повышенная долговечность;
- Превосходная атмосферостойкость — гидроизоляция работает при постоянной температуре;
- Простота модернизации кровельной системы при капитальном ремонте.

### Особенности системы

- Сложность поиска места протечки при ремонте кровли.

**2.8.6** Необходимый вес балласта, а также количество дополнительных крепежных элементов рассчитывается в зависимости от ветровых нагрузок согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», но не менее приведенного в таблице 2.8.1.

Высота здания	Центральная зона	Краевая и угловая зона
до 20 м	50 кг/м <sup>2</sup>	75 кг/м <sup>2</sup>
20–40 м	75 кг/м <sup>2</sup>	90 кг/м <sup>2</sup>

Таблица 2.8.1 Минимальный вес балласта при балластной (в том числе инверсионной) системе укладки

**2.8.7** В ендове и около воронок увеличивают вес балласта примерно в 2 раза, чтобы предотвратить всплывание утеплителя. Вокруг воронок применяется балласт более крупной фракции для улучшения фильтрационных свойств.

**2.8.8** При укладке полимерных мембран по твердым шероховатым основаниям (старое битумное покрытие, железобетон, цементно-песчаная стяжка, сборная стяжка, настилы из дерева и фанеры) требуется предусматривать разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>, перехлесты полотнищ геотекстиля свариваются горячим воздухом за один проход, размер нахлеста должен составлять не менее 100 мм.

**2.8.9** В качестве балласта для неэксплуатируемых инверсионных кровель допускается использовать:
 

- гальку окатанную промытую, фракция 20–40 мм
- гранитный щебень, фракция 20–40 мм
- другие типы балласта необходимо дополнительно согласовать в Отделе Технической Поддержки компании ТЕХНОНИКОЛЬ.

**2.8.10** В качестве подкладочного слоя под любой балласт поверх экструзионного пенополистирола необходимо укладывать фильтрующий слой диффузионного полипропиленового геотекстильного материала (термоскрепленного геотекстиля) развесом  $\geq 150$  г/м<sup>2</sup>. Перехлесты полотнищ геотекстиля должны быть не менее 100 мм и обязательно свариваться горячим воздухом. Этот слой необходим для предотвращения попадания мелких частиц в стыки теплоизоляционных плит, где они могут вызвать повреждения самих плит при замерзании/оттаивании, а также для предотвращения попадания частиц под теплоизоляцию, где они могут вызвать повреждение мембраны.

**2.8.11** В качестве балласта для эксплуатируемых кровель с пешеходными нагрузками применяется тротуарная плитка толщиной не менее 40 мм.

**2.8.12** Плитка должна укладываться поверх утеплителя на специальные подставки (рис. 2.7.2).

**2.8.13** Плитка может укладываться на специальные регулируемые опоры, высота которых подбирается для придания плитке нулевого уклона.

**2.8.14** В «зеленой» кровле (пункт 2.7) в качестве балласта применяется растительный грунт. «Зеленая» инверсионная кровля требует наличия дренажного слоя между утеплителем и грунтом. В качестве дренажного слоя применяют профилированные мембраны PLANTER, покрытые сверху слоем термоскрепленного геотекстиля развесом  $\geq 150$  г/м<sup>2</sup>, нахлесты полотен которого обязательно свариваются при помощи горячего воздуха. Нахлест полотен не менее 100 мм. Такая мембрана выполняет функцию дренажа, обеспечивает дополнительную защиту от прорастания корней растений, а также сохраняет небольшое количество воды, необходимой для питания растений.

**2.8.15** Сварка швов производится при помощи горячего воздуха. Минимальный размер нахлеста полотен составляет 80 мм. Минимальный размер сварного шва — 30 мм.

**2.8.16** Особенность инверсионной системы состоит в том, что 90 % воды отводится с поверхности экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ. Поэтому следует предусматривать два уровня отвода воды: с поверхности экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ и с поверхности гидроизоляции (рис. 2.8.2).

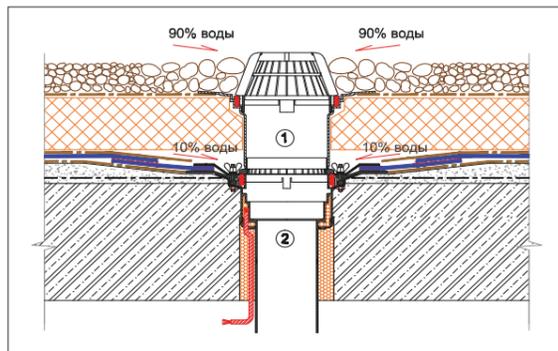
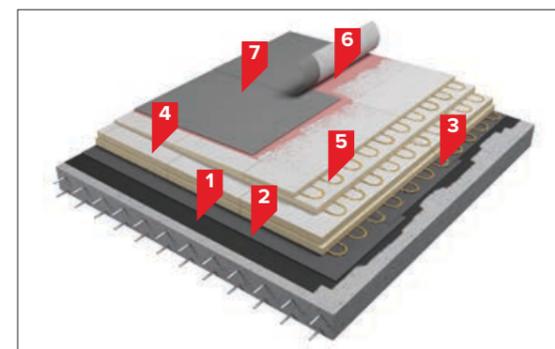


Рис. 2.8.2 Водосток в инверсионной кровле

**2.8.17** Более подробное описание составных частей кровельных систем см. в Разд. 2 и 3 Настоящего Руководства.

## 2.9 Система клеевой полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ ЭКСПЕРТ PIR



1. Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01
2. Унифлекс С ЭМС
3. Клей-пена LOGICPIR
4. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF CXM/CXM
5. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR CXM/CXM SLOPE
6. Клей контактный LOGICROOF Bond
7. Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR FB или LOGICROOF V-GR FB SA (с флисом и самоклеющимся слоем)

### Область применения

Клеевая система укладки является наиболее востребованной при реконструкции и ремонте старых кровель. Основная проблема старых кровель, выполненных в те времена, когда еще не было технологии механической фиксации, специфичное основание, не предназначенное для установки крепежных элементов. Чаще всего это ребристые бетонные плиты с толщиной полки не более 30 мм. На поверхность плит наносилась битумная пароизоляция, утеплитель и цементная стяжка толщиной 50 мм. На стяжку наносилось 3–5 слоев рубероида на горячем битуме. В такого рода кровлях одно из самых верных решений реконструкции — применение клеевой системы полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR. Пример такой кровли на рис. 2.9.1 и 2.9.2 до и после ремонта, соответственно.

Также клеевая система рекомендуется для устройства кровель в случае воздействия высоких ветровых нагрузок.



Рис. 2.9.1 Старая битумная кровля



Рис. 2.9.2 Вид кровли после ремонта полимерными мембранами с доутеплением

## Описание системы

**2.9.1** В клеевой системе применяются мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ со специальной флисовой подложкой, которая не только обеспечивает механическое разделение старого и нового слоев, но и обеспечивает надежную фиксацию материала при помощи клеевого состава. Рулоны мембраны сбоку имеют полосу без флиса для возможности сварки полотнищ при помощи горячего воздуха. Торцевые нахлесты перед сваркой очищаются от флиса механически либо при помощи Очистителя ТЕХНОНИКОЛЬ.

Так же для данной системы разработана самоклеящаяся кровельная полимерная мембрана LOGICROOF V-GR FB SA на основе высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ), армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой из ламинированного геотекстиля с нижней стороны мембраны.

Поверх слоя флиса в заводских условиях нанесен специальный клеевой состав, обладающий высокой адгезией к плитам LOGICPIR CXM/CXM, а также антиадгезионная пленка, которую необходимо удалить перед приклеиванием мембраны.

Любая мембрана LOGICROOF по заказу может изготавливаться с флисовой подложкой — такая мембрана дополняется индексом FB (от англ. fleeseback).

**2.9.2** Клеевые системы могут быть как с доутеплением, когда на несущее основание приклеивается теплоизоляционный слой, а на него — кровельный гидроизоляционный материал, так и без доутепления, когда кровельный материал укладывается непосредственно на основание.

Для приклеивания гидроизоляционного и теплоизоляционного материала применяются клеевые составы LOGICROOF, которые поставляются как в обычных ведрах, так и в специальных баллонах под давлением. Для нанесения клеевых составов LOGICROOF Spray используют специальный пистолет LOGICROOF Spray GUN и шланги для клеевого пистолета (рис. 2.9.3).



Рис. 2.9.3 Комплектующие для клеевой системы

## Преимущества системы

- Высокое сопротивление ветровым нагрузкам актуально для высотных объектов, расположенных на открытой местности (берег моря, поле и прочее);
- Сохранение целостности несущего основания;
- Локализация возможных протечек — при механическом повреждении кровельного материала вода не распространяется под его поверхностью;
- Малый дополнительный вес на несущие конструкции.

## Особенности системы

- Высокие требования к подготовке поверхности: слабые фрагменты основания должны быть удалены, поверхность должна быть очищена от загрязнений и мусора;
- Погодные ограничения: монтаж системы возможно производить при температуре от -20 °C до +30 °C.

**ВАЖНО!** Данные клеевые составы нельзя использовать для приклейки к плитам XPS и EPS. Также не рекомендуется использовать для приклейки мембраны без флиса.

**2.9.3** Для доутепления кровли используются плиты теплоизоляционные LOGICPIR, кашированные стеклохолстом, которые приклеиваются к старому основанию, а также друг к другу при помощи LOGICROOF Spray Клей-пены или клей-пены LOGICPIR. Пена имеет высокую адгезию к битумным поверхностям, бетону и т.д. Высота пены позволяет скомпенсировать перепады высот в старом основании до 15-20 мм. Клей-пена наносится полосами, оптимальное расстояние между полосами составляет 300 мм. Укладка плит LOGICPIR может производиться в зависимости от погодных условий примерно через 5-10 минут после нанесения Клей-пены, когда закончится процесс ее поднятия и стабилизации (рис. 2.9.4).



Рис. 2.9.4 Приклеивание плит LOGICPIR на Клей-пену LOGICPIR

**2.9.4** Приклейка мембраны к основанию или теплоизоляции должна осуществляться специальными клеевыми составами LOGICROOF Spray Клей контактный или 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. После приклеивания мембрану необходимо тщательно прикатать сверху.

При двустороннем способе приклеивания LOGICROOF Spray Клей контактный наносится одновременно на основание и флисовую подложку мембраны. Такой способ приклеивания применяется в основном на объектах, где возможны высокие ветровые нагрузки.

В случае приклеивания мембраны при температуре ниже +5 °C необходимо использовать клеевой состав LOGICROOF Bond Arctic.

**2.9.5** Продольные и поперечные швы смежных полотнищ мембраны не проклеиваются монтажным клеем.

## Укладка клеевой системы без доутепления



Рис. 2.9.5 – Рис. 2.9.6 Подготовьте старое основание: очистите, обеспыльте, просушите



Рис. 2.9.7 Процесс нанесения клея на основание и на мембрану

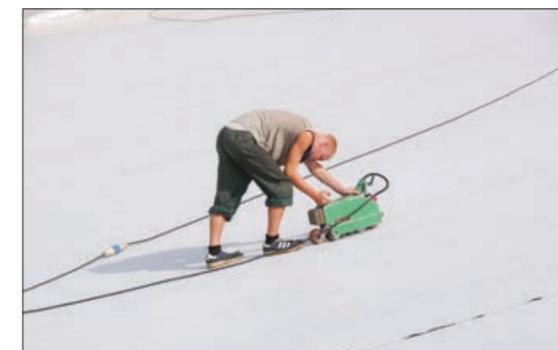


Рис. 2.9.8 После приклейки к основанию — мембрана сваривается обычным образом

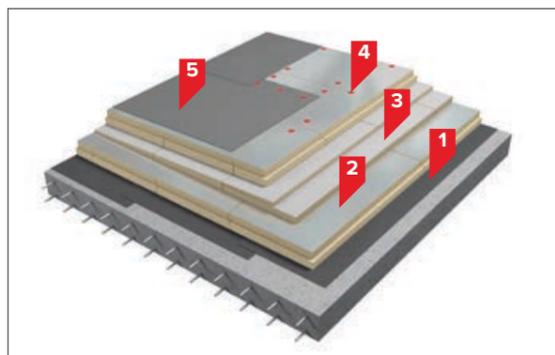
Не допускается попадание клея в область будущего сварного шва! В случае попадания клея в зону сварного шва его необходимо удалить, используя Очиститель для монтажной пены ТЕХНОНИКОЛЬ. Швы свариваются специальным оборудованием при помощи горячего воздуха. Ширина сварного шва должна быть не менее 30 мм.

**2.9.6** На вертикальных поверхностях мембрану необходимо закреплять при помощи прижимных и краевых реек.

**2.9.7** Основание под укладку мембраны должно быть совместимо с применяемым монтажным клеем и обеспечивать необходимую прочность на отрыв.

**ВАЖНО!** Перед началом работ по устройству клеевой кровли обязательно следует провести серию испытаний для определения адгезии кровельного материала к основанию.

## 2.10 Система полимерной кровли ТН-КРОВЛЯ ОПТИМА



1. Биполь ЭПП
2. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
3. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE
4. Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ
5. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL

### Область применения

Систему ТН-КРОВЛЯ Оптима эффективно применяют при монтаже крыши с несущими конструкциями из монолитных железобетонных плит в любое время года на объектах промышленного, гражданского, жилого и общественного назначения с повышенными нагрузками, возникающими при производстве работ по обслуживанию кровли (в том числе чистке снега), а также при осмотре и обслуживании размещенного на крыше оборудования. Система может применяться как при новом строительстве, так и при капитальном ремонте крыши.

### Описание системы

**2.10.1** В системе ТН-КРОВЛЯ Оптима для крепления теплоизоляционных плит LOGICPIR и полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ используется телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ в сочетании с специальным саморезом по бетону диаметром 6,3 мм (рис. 2.10.1) Для установки самореза диаметром 6,3 мм требуется предварительная подготовка отверстия буром  $\varnothing 5,5$  мм. Помимо этого при использовании систем механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 2.10.2 а) рекомендуется применять остроконечный саморез диаметром  $\varnothing 4,8$  мм (рис. 2.10.2 в) в сочетании с анкерным элементом (рис. 2.10.2 д). Также при необходимости допускается применение сверлоконечного самореза диаметром  $\varnothing 4,8$  мм (рис. 2.10.2 г).

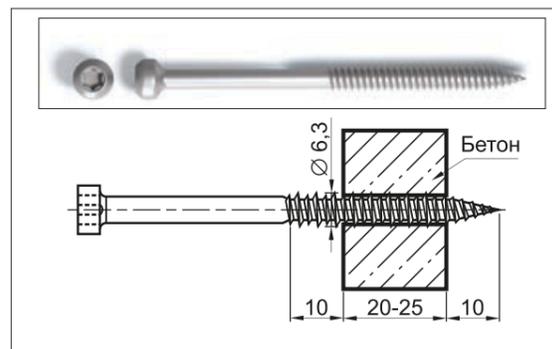


Рис. 2.10.1 Саморез по бетону  $\varnothing 6,3$  мм

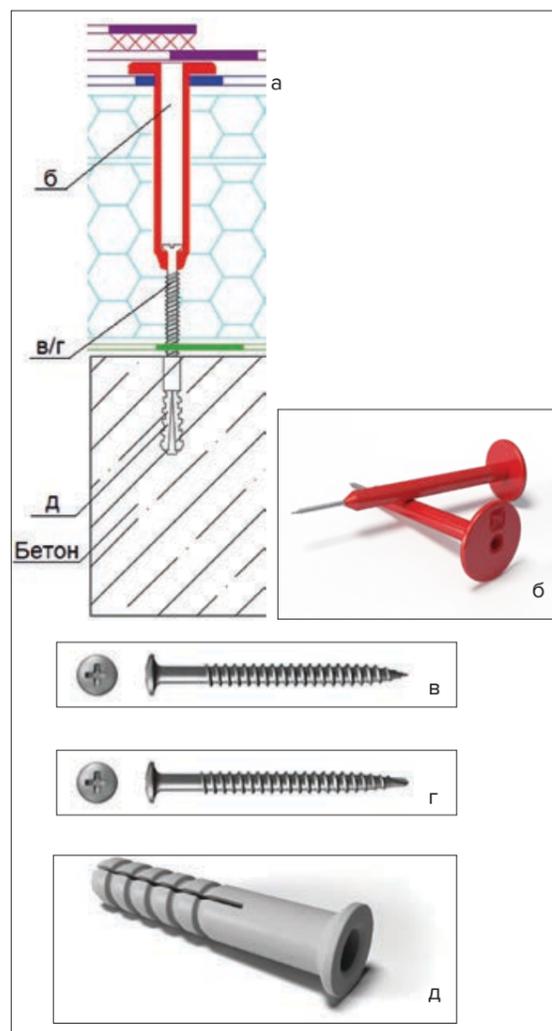


Рис. 2.10.2 Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ: а – общий вид смонтированного крепежа в бетонное основание, б – телескопический крепеж, в – саморез остроконечный  $\varnothing 4,8$  мм, г – саморез сверлоконечный  $\varnothing 4,8$  мм, д – анкерный элемент  $\varnothing 8$  мм



Рис. 2.10.3 а, б Старая битумная кровля



Рис. 2.10.4 а, б Вид кровли после реконструкции полимерными мембранами с доутеплением



### 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 на несущие конструкции;
- Высокая стойкость к пешеходным нагрузкам — 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 при укладке.

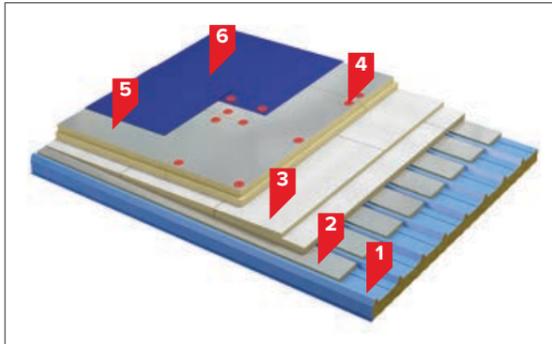
**2.10.2** Для несущей способности самореза достаточно толщины бетона в 20–25 мм.

Состояние и несущая способность основания должна быть достаточной для несения нагрузок от механического крепления. Для подтверждения этого должны быть проведены предварительные испытания крепежа на вырыв из основания.

**2.10.3** Общая технология производства работ и монтажа кровельного пирога будет не сильно отличаться от обычной технологии монтажа системы с механической фиксацией полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ.

**2.10.4** 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 90, что позволяет применять систему в качестве покрытий в зданиях и сооружениях любой степени огнестойкости и с любым классом конструктивной пожарной опасности.

## 2.11 Ремонт сэндвич-панелей с использованием полимерных мембран и плит PIR



1. Существующее основание из сэндвич-панели толщиной от 50 мм
2. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
3. Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE CXM/CXM
4. Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ
5. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф
6. Полимерная мембрана LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR или SINTOFOIL

### Область применения

Техническое решение по ремонту сэндвич-панелей предназначено для применения на общественных и промышленных зданиях, крыши которых смонтированы из быстровозводимых сэндвич-панелей, требующих ремонта.

### Описание системы

**2.11.1** Предлагаемое техническое решение по ремонту неэксплуатируемой крыши применяется по основанию из кровельных сэндвич-панелей толщиной от 50 мм с доутеплением жесткими пенополиизоциануртными плитами (PIR) и кровельным ковром из полимерной мембраны (рис. 2.11.1).

**2.11.2** Применение теплоизоляционных плит PIR позволяет сохранить устойчивость конструкции крыши к повышенным нагрузкам, возникающим при производстве работ по обслуживанию крыши (в том числе чистке снега), а также при осмотре и эксплуатации размещенного на крыше оборудования.

**2.11.3** 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 данной системе применяются теплоизоляционные плиты PIR, которые, благодаря низкому коэффициенту теплопроводности, имеют минимальную толщину и незначительно увеличивают общий вес кровельной системы.

**2.11.4** Плиты PIR укладывают в два слоя. При этом толщину нижнего слоя подбирают с учетом высоты гофр сэндвич-панели с тем расчетом, чтобы, заполнив пространство между гофрами, образовать ровную плоскость. Толщину второго слоя подбирают, исходя из условия приведения конструкции к требуемому нормативному значению сопротивления теплопередаче. При необходимости компенсации недостаточного уклона существующей кровли или создания контруклонов в ендовах, используют набор клиновидных плит PIR SLOPE. Высокая прочность плит PIR к сосредоточенным и распределенным нагрузкам повышает межремонтный срок службы крыши.

**2.11.5** Кровельный ковер выполняют из полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ. Механический способ фиксации утеплителя и гидроизоляции к основанию при помощи системы механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ способствует увеличению скорости монтажа.

**2.11.6** Возможность применения данного 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 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Полученные значения использовать при расчете кровли на сопротивление ветровому давлению.

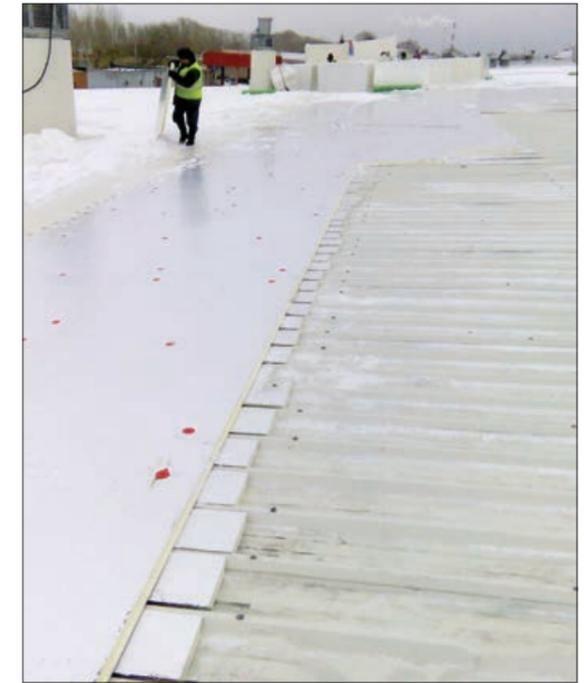


Рис. 2.11.1 Ремонт кровельной сэндвич-панели

## 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, находящаяся в этой главе, позволит Вам грамотно выполнить проектирование конструкции, которая обеспечит долгий срок службы кровли. Компания ТЕХНОНИКОЛЬ не берет на себя ответственность за использование продукции других производителей.

- 3.1** Правила монтажа пароизоляции **36**
- 3.2** Правила монтажа теплоизоляции **40**
- 3.3** Подготовка основания под водоизоляционный ковер **42**
- 3.4** Правила монтажа водоизоляционного ковра **46**
- 3.5** Крепление кровельного пирога **48**
- 3.6** Конструктивные решения типовых узлов **57**

# 3

# 3.1 Правила монтажа пароизоляции

## Общие рекомендации

**3.1.1** Особенность полимерных мембран ТЕХНИКОЛЬ состоит в том, что они способны выпускать избыточное давление водяного пара, создаваемое в кровельной конструкции. В связи с этим становится возможным применение полимерных пленок в качестве пароизоляционного слоя. 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 паропропусканию пароизоляционного слоя определяется исходя из условий недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции при расчете за годовой период эксплуатации. В кровельной конструкции должен обеспечиваться баланс пара в системе. Поэтому паропроницаемость пароизоляционного слоя должна быть ниже, чем паропроницаемость гидроизоляционного слоя (рис. 3.1.1). Материал для пароизоляционного слоя и количество слоев определяют с учетом температурно-влажностного режима в ограждаемых помещениях и климатических условий в районе строительства, расчет производят в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

**3.1.3** Пароизоляцию предусматривают из битумных и битумно-полимерных материалов производства компании ТЕХНИКОЛЬ либо из полимерных пленок ТЕХНИКОЛЬ. При выборе пароизоляционного материала следует учитывать тип несущего основания и влажностный режим внутри помещения под кровлей.

**3.1.4** По основанию из сборных и монолитных железобетонных плит пароизоляцию рекомендуется предусматривать из битумно-полимерных материалов Биполь ЭПП, Унифлекс или Техноэласт.

**3.1.5** Следует помнить, что металлический профлист не является пароизоляцией, поскольку содержит большое количество продольных и поперечных стыков. В кровельных системах с основанием из оцинкованного профилированного листа необходимо всегда укладывать пароизоляционный слой. В качестве пароизоляции рекомендуется применять битумно-полимерный материал Паробарьер С либо полимерные пароизоляционные пленки ТЕХНИКОЛЬ.

**3.1.6** 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 Удаления снега и воды из гофр профилированного листа специальной лопатой

**3.1.7** При уклонах более 10%, а также при высоком воздействии ветра для удобства монтажа и фиксации пароизоляционного слоя на горизонте рекомендуется предусмотреть крепление пароизоляционного слоя к основанию с помощью двухстороннего скотча с произвольно выбранным оптимальным шагом. При меньших уклонах пароизоляция может предусматриваться из рулонных материалов, укладываемых без крепления к основанию.

**3.1.8** Пароизоляционный слой из наплавляемых материалов укладывают на основание с перехлестом в боковых швах — 100 мм, в торцевых — 150 мм. Перехлесты полотнищ материалов на основе битума свариваются пламенем пропановой горелки или горячим воздухом, перехлесты полимерных пароизоляционных пленок соединяются при помощи двустороннего скотча (используется при температурах не ниже +5°C) или бутил-каучуковой лентой.

**3.1.9** Склейка боковых перехлестов пароизоляционной пленки должна производиться на верхней плоскости ребра профилированного листа или путем временной подкладки жесткого основания, например, OSB фанеры. Не допускается склейка боковых перехлестов пароизоляционного материала на весу. Склейка торцевых перехлестов пленочных пароизоляционных материалов должна производиться на жестком основании (рис. 3.1.3).

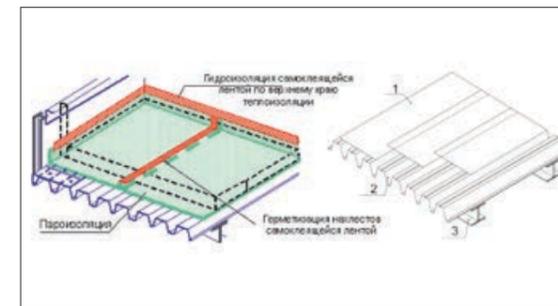


Рис. 3.1.3 Правильная склейка перехлестов пароизоляции в системе с основанием из профлиста

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



Рис. 3.1.9 Защита края кровельного пирога от хождения

**3.1.10** Во время монтажа пароизоляционной пленки следует предотвращать возможность повреждения полотна острыми предметами, оберегать пленку от порезов и других механических повреждений (рис. 3.1.4). В случае повреждения необходимо заклеить поврежденный участок двусторонним скотчем (рис. 3.1.4).

**3.1.11** На крышах зданий с мокрым и влажным режимом эксплуатации механическое крепление водоизоляционного ковра, теплоизоляционных плит и сборной стяжки через пароизоляцию не допускается.



Рис. 3.1.4 Укладка пароизоляционной пленки ТЕХНИКОЛЬ

**3.1.12** В местах примыкания к стенам, парапетам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через кровлю, пароизоляция должна быть заведена не менее чем на высоту теплоизоляционного слоя. При этом пленка должна герметично приклеиваться к парапету при помощи специальной самоклеящейся ленты (рис. 3.1.5).



Рис. 3.1.5 Укладка пароизоляционной пленки ТЕХНИКОЛЬ

**3.1.13** В проектах покрытий зданий с металлическим профилированным настилом и теплоизоляционным слоем из сгораемых и трудносгораемых материалов необходимо предусматривать заполнение пустот ребер настилов на длину 250 мм несгораемым материалом (минеральной ватой и т.п.) в местах примыканий настила к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька кровли и ендовы.

**3.1.14** В конце рабочей смены, чтобы защитить уложенные материалы от дождя, рекомендуется завести край ПЭ пароизоляционной пленки под мембрану, перекрыть теплоизоляцию, и механически закрепить с помощью тарельчатого элемента вместе с гидроизоляционным ковром.

В начале следующей рабочей смены ПЭ пароизоляционную пленку необходимо выдернуть из-под крепежа и продолжить укладку кровельной системы (рис. 3.1.6, 3.1.7).

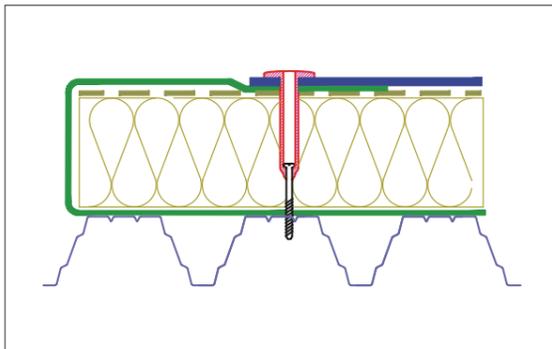


Рис. 3.1.6 Защита теплоизоляции от намокания



Рис. 3.1.7 Защита теплоизоляции от намокания

**3.1.15** Во время перерывов в рабочей смене, чтобы защитить утеплитель от попадания влаги, рекомендуется завести край ПЭ пароизоляционной пленки поверх мембраны и прижать ее при помощи плит теплоизоляции (рис. 3.1.8).

**3.1.16** Для предотвращения вытаптывания уложенного кровельного пирога рекомендуется использовать поддоны из-под материала в качестве ограждения.

**3.1.17** Для переноса оборудования по уложенному кровельному пирогу необходимо уложить дополнительные пешеходные дорожки из готовых элементов LOGICROOF WalkWay Puzzle или фанеры через разделительный слой из геотекстиля плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>.

**3.1.18** ПАРОБАРЬЕР – пароизоляционная алюминизированная мембрана, которая предназначена для устройства пароизоляции в конструкциях кровли с несущим основанием из оцинкованного профилированного листа. Разрывные характеристики материала позволяют выдерживать вес человека, стоящего на пароизоляции между гофрами профлиста, при этом материал не рвется и не растягивается.

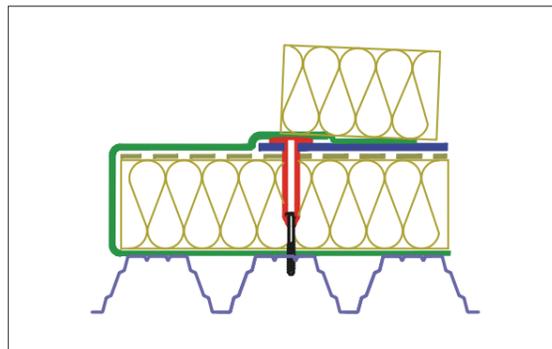


Рис. 3.1.8 Временная защита теплоизоляции от намокания

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

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

**3.1.19** В зависимости от несущего основания и влажностного режима помещения Паробарьер выбирают по таблице 3.1.1.

**3.1.20** Полотна Паробарьера склеивают между собой, боковой нахлест соседних полотен должен составлять не менее 100 мм, торцевой нахлест не менее 150 мм.

**3.1.21** В зависимости от несущего основания крыши и его уклона Паробарьер может укладываться методами свободной укладки со сваркой швов или сплошной приклейки.

**3.1.22** На несущее основание из профилированного настила Паробарьер приклеивают к верхним полкам (рис. 3.1.10).

**3.1.23** При укладке Паробарьера по профилированному настилу материал раскатывают вдоль его верхних полочек (рис. 3.1.11). Продольные нахлесты Паробарьера должны располагаться строго на верхних полках профилированного настила (рис. 3.1.12).

Материал для пароизоляции	Тип несущего основания	Влажностный режим помещения
Паробарьер СА 500	Профнастил	Сухой, нормальный
Паробарьер СФ 1000		Сухой, нормальный, влажный, мокрый

Таблица 3.1.1 Пароизоляционные материалы для плоской крыши

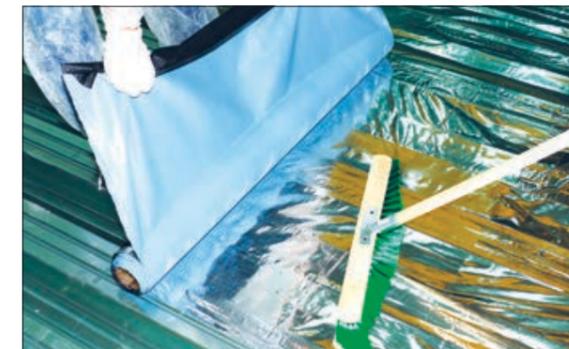


Рис. 3.1.10 Пароизоляция Паробарьер С укладывается вдоль верхних полочек профнастила, снимается защитная пленка и материал приклеивается к основанию

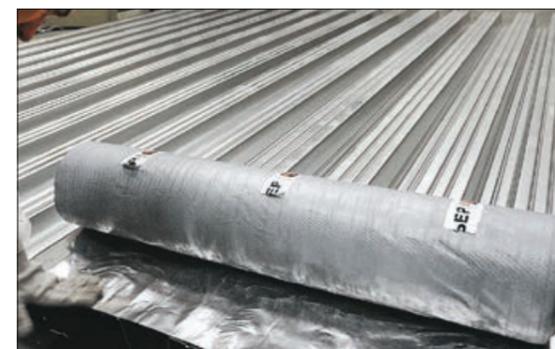


Рис. 3.1.11 Укладка пароизоляционного материала по профлисту

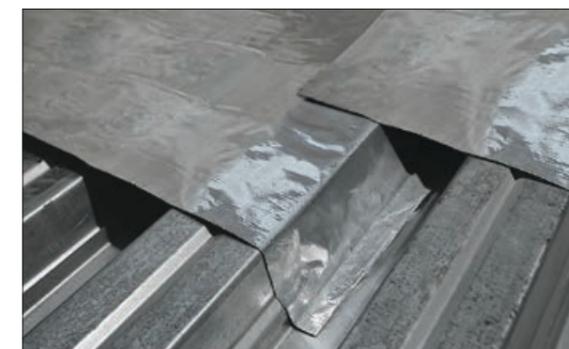


Рис. 3.1.12 Формирование продольного нахлеста пароизоляции на профлисте

## 3.2 Правила монтажа теплоизоляции

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

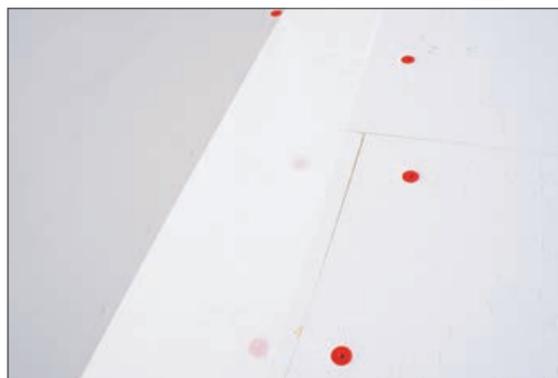


Рис. 3.2.1 Крепление мембраны и плит утепления с предварительным прокалыванием в случае использования жестких полимерных материалов (XPS, LOGICPIR)

**3.2.2** Толщина теплоизоляционного слоя определяется на основании теплотехнического расчета в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Выбор вида теплоизоляционного материала производится с учетом класса функциональной пожарной опасности здания, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности в соответствии с требованиями СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», а также интенсивности обслуживания кровли и количества размещенного на кровле оборудования.

**3.2.3** При устройстве кровель с основанием из железобетонных плит с укладкой сверху утеплителя цементно-песчаной стяжки или сборной стяжки применяют утеплитель из каменной ваты с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 40 кПа.

**3.2.4** При применении механического крепления кровельной полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ к основанию наиболее обоснованно укладывать мембрану непосредственно на утеплитель. В этом случае для снижения себестоимости целесообразно применять двухслойную систему утепления. На несущее основание укладывается пароизоляция. На пароизоляцию укладывается утеплитель с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 40 кПа — ТЕХНОРУФ Н40. На него укладывается более жесткая плита утеплителя с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 60 кПа — ТЕХНОРУФ В 60. При малых толщинах (до 80 мм) допускается однослойная укладка. В случае однослойной теплоизоляции применяют утеплитель с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 60 кПа (рис. 3.2.2).



Рис. 3.2.2 Плиты на основе пенополиизоцианурата LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ

**3.2.5** Укладка утеплителя по оцинкованному профилированному листу без дополнительных выравнивающих стяжек возможна, если толщина слоя утеплителя больше половины расстояния между гребнями профлиста, а минимальная площадь поверхности опирания на ребра профлиста не менее 30%. Профилированный лист должен быть уложен широкой полкой вверх.

**3.2.6** При механической системе крепления плитный утеплитель закрепляется отдельно от крепления кровельного ковра. Необходимо устанавливать не менее двух крепежных элементов на плиту утеплителя или ее части для плит небольшого размера и не менее 4 крепежных элементов

для плит длиной и шириной более одного метра. При укладке теплоизоляции в несколько слоев отдельно закреплять каждый слой теплоизоляции не требуется. Достаточно закрепить всю теплоизоляцию целиком.

**3.2.7** Механический крепеж рассчитывается из расчета нагрузки по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

**3.2.8** При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев швы между плитами располагают «вразбежку» (рис. 3.2.3). Рекомендуется укладывать плиты со смещением в соседних рядах, равным половине их длины. Верхний слой необходимо укладывать со смещением не менее 200 мм относительно стыков нижнего слоя. Однако при совпадении стыков нижнего слоя с верхним слоем теплоизоляции на основе экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ и плит LOGICPIR PROF с L-образной кромкой исключается образование мостиков холода на стыках плит теплоизоляции.

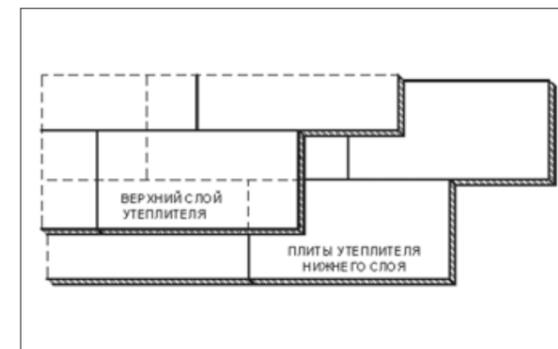


Рис. 3.2.3 Смещение плит утеплителя в соседних рядах и слоях

**3.2.9** 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 допускающей изгибных нагрузок.

**3.2.10** При монтаже теплоизоляции из минераловатного утеплителя необходимо избегать передвижения по нижнему слою теплоизоляции. Это объясняется более низкой прочностью на сжатие нижнего слоя по сравнению с верхним. В случае необходимости передвижения по нижнему слою рекомендуется временно подстилать жесткие листы (например, из фанеры) для распределения пешеходных нагрузок.

**3.2.11** При монтаже теплоизоляции на основе экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ, а также при монтаже плит LOGICPIR PROF при наличии на одной из поверхностей плиты маркировки «Эта сторона нижняя» рекомендуется ее укладка надписью вниз. Схемы расположения крепления теплоизоляции смотрите на рис. 2.2.4, 2.3.5 и 3.5.4

**3.2.12** В случае, если при укладке теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF образуются большие зазоры, для исключения мостиков холода необходимо производить их запенивание с помощью пены LOGICPIR. Для того, чтобы исключить контакт ПВХ мембраны с пеной необходимо проклеить поверхность пены алюминиевым скотчем.

## 3.3 Подготовка основания под водоизоляционный ковер

**3.3.1** Основанием под водоизоляционный ковер из полимерных кровельных мембран могут служить ровные поверхности:

- железобетонных несущих плит, швы между которыми заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже М150;
- выравнивающих монолитных стяжек из цементно-песчаного раствора марки не ниже М150, а также сборных стяжек из плоских асбестоцементных листов или цементно-стружечных плит толщиной более 10 мм, уложенных в 2 слоя с разбежкой швов;
- монолитной теплоизоляции с прочностью на сжатие не менее М150 из легких бетонов, а также материалов на цементно-вяжущей основе с эффективным наполнителем — перлит, вермикулит, керамзит;
- теплоизоляционных плит с пределом прочности на сжатие при 10 % деформации не менее 60 кПа.

**3.3.2** При укладке полимерных мембран по твердым шероховатым основаниям (старое битумное покрытие, железобетон, цементно-песчаная стяжка, сборная стяжка, настилы из дерева и фанеры) требуется предусматривать разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>, перехлесты полотнищ геотекстиля свариваются горячим воздухом за один проход, размер нахлеста должен составлять не менее 100 мм (рис. 3.3.1). Термофиксация волокон геотекстиля позволяет легко засверливаться через разделительный слой или закручивать саморезы без наматывания волокон (рис. 3.3.2а), что является характерным для иглопробивного геотекстиля (рис. 3.3.2б).



Рис. 3.3.1 Сварка полотнищ геотекстиля между собой



Рис. 3.3.2а Засверливание самореза в термообработанный геотекстиль

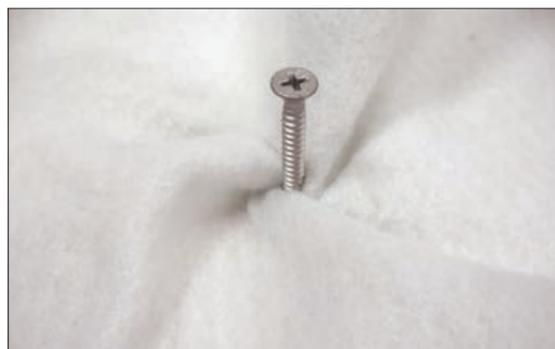


Рис. 3.3.2б Засверливание самореза в иглопробивной геотекстиль

**3.3.3** 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 разделительного слоя между мембраной и утеплителем из стеклохолста развесом не менее 100 г/м<sup>2</sup>, нахлест полотнищ не менее 100 мм. Если в качестве основания используются теплоизоляционные плиты из пенополиизоцианурата (LOGICPIR), кашированные стеклохолстом с минеральным связующим, фольгой, фольгированной бумагой и другими совместимыми с ПВХ материалами, разделительный слой из стеклохолста между мембраной и теплоизоляцией допускается не предусматривать.

**3.3.4** Не допускается устройство любых стяжек из цементно-песчаного раствора в кровельных конструкциях с несущим основанием из профилированного листа.

**3.3.5** По засыпным утеплителям устраивают цементно-песчаные стяжки М150 толщиной не менее 50 мм с обязательным армированием дорожной сеткой.

**3.3.6** Согласно п. 4.3 СП 17.13330.2017 «Кровли» уклон кровли в ендовах принимают в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5 %. Для предотвращения образования застойных зон вдоль парапетов предусматривается местный уклон от парапета, контруклон, (рис. 3.3.6, 3.3.7).



Рис. 3.3.6 Клиновидный утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ



Рис. 3.3.7 Устройство контруклона с помощью подконструкции из профиля с укладкой поверх профлиста

**3.3.7** Поверхность бетонного основания или цементно-песчаной стяжки должна быть ровной и гладкой. 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.

**3.3.8** Уклон на кровле может быть задан уклоном несущего основания либо при помощи клиновидных плит утеплителя (рис. 3.3.6). В последнее время распространение получил метод устройства разуклонки при помощи подконструкции из профиля ПП 75×50×0,5 либо подобного с устройством поверх него настила из двух слоев плоского асбестоцементного листа толщиной 10 мм (АЦЛ) по ГОСТ 18124-2012 (рис. 3.3.3), либо профлиста (рис. 3.3.4). Шаг элементов подконструкции рассчитывается в зависимости от нагрузок согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

К примеру, конструкция, приведенная на рис. 3.3.5, способна выдержать распределенную нагрузку до 620 кгс/м<sup>2</sup>. Достоинством данного метода является возможность применения вместо жесткого утеплителя из каменной ваты для кровли дешевого мягкого утеплителя из каменной ваты, например, Технолайт или Техноблок, поскольку в этом случае всю нагрузку несет на себе подконструкция из профиля, а не утеплитель. Для крепления мембраны в сборную стяжку необходимо использовать саморез сверлоконечный ТН (EDS-B) 5,5×35 (45) мм.



Рис. 3.3.3 Вариант устройства разуклонок



Рис. 3.3.4 Вариант устройства разуклонок

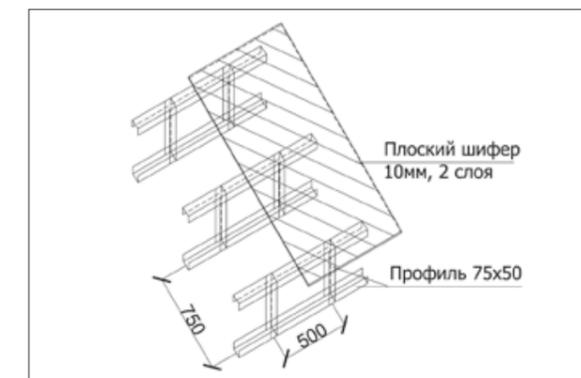


Рис. 3.3.5 Конструкция из профиля 75×50

**3.3.9** Для создания уклонов, способствующих быстрому удалению воды с кровли к точкам сброса, также применяются клиновидные плиты теплоизоляции. Область применения клиновидных плит довольно широка: они служат для создания разуклонки в ендовах, создания уклонов у вентиляционных шахт и зенитных фонарей, а также применяются

как дополнительный уклон для быстрого отвода воды от парапетов (контруклона) к водосточным воронкам. Как правило, клиновидные плиты производятся как из экструзионного пенополистирола (XPS), так и из вспененного полиизоцианурата (PIR) и представляют собой набор плит А и В с уклоном 1,7 %, которые используются для создания основного уклона на кровле от ендовы до конька (рис. 3.3.8). Плиты из экструзионного пенополистирола Carbon SLOPE J, K, М с уклоном 3,4 % и 8,3 % применяются в основном для создания разуклонки между воронками, а также для отвода воды от парапета, зенитных фонарей, кровельных вентиляторов (рис. 3.3.9).

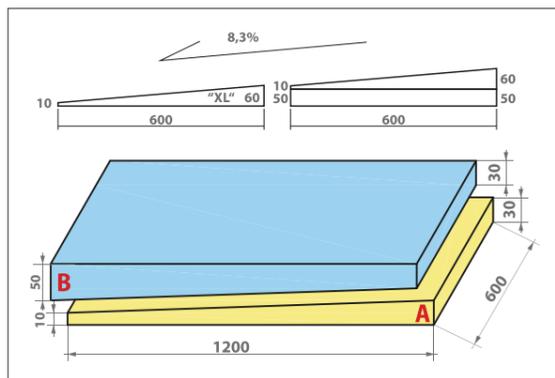


Рис. 3.3.8 Клиновидные уклонообразующие плиты А и В из XPS или PIR

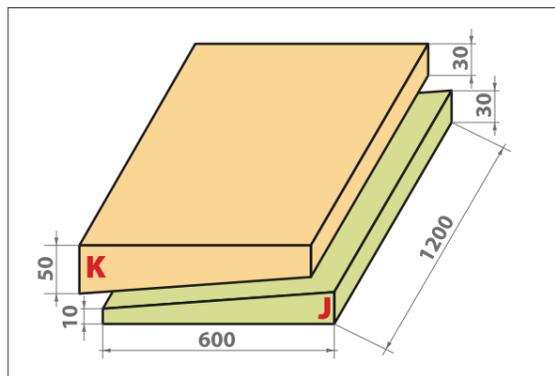


Рис. 3.3.9 Клиновидные уклонообразующие плиты К и J из XPS

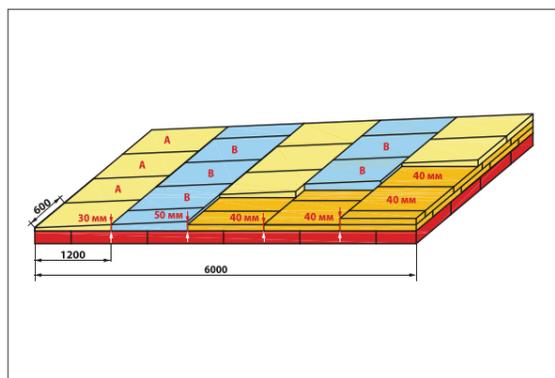


Рис. 3.3.10 Создание уклона с помощью клиновидных плит

**3.3.10** Плоская теплоизоляционная плита, которая также производится как из экструзионного пенополистирола (XPS), так и из вспененного полиизоцианурата (PIR) имеет толщину 100 мм и используется для набора необходимой толщины и может укладываться как под клиновидную плиту, так и поверх нее. Следует учитывать, что разуклонка из клиновидной теплоизоляции не может полностью заменить теплоизоляционный слой, требуемый по теплотехническому расчету.

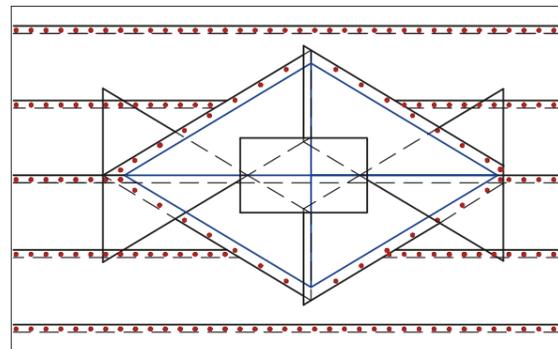


Рис. 3.3.11 Укладка ПВХ-мембраны в разуклонке из клиновидных плит

### Требования к креплению LOGICPIR и укладке SLOPE

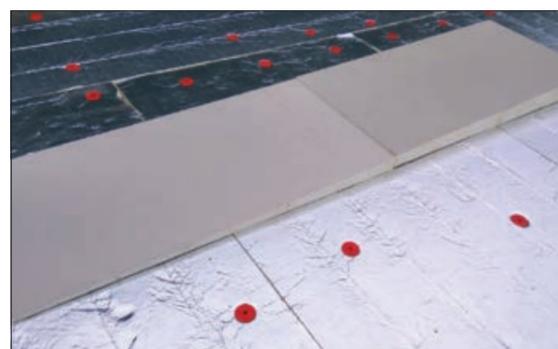


Рис. 3.3.12 Изображение LOGICPIR SLOPE с уклоном 1,7 %

**3.3.11** Для формирования разуклонки к воронкам в ендове кровли, а также выполнения контруклона от парапета, фонарей и т.д. применяется набор плит на основе жесткого пенополиизоцианурата LOGICPIR SLOPE с уклоном 3,4 % (плиты J и C).

Геометрия заводского изготовления плит показана на рис. 3.3.13.

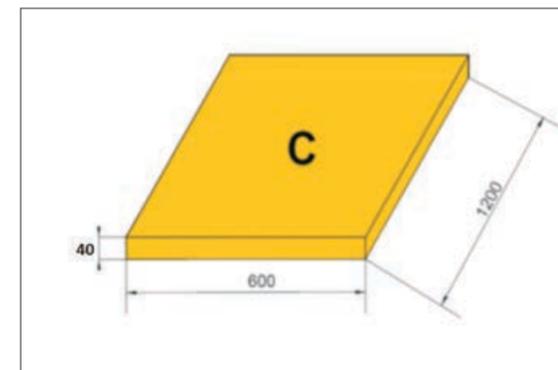
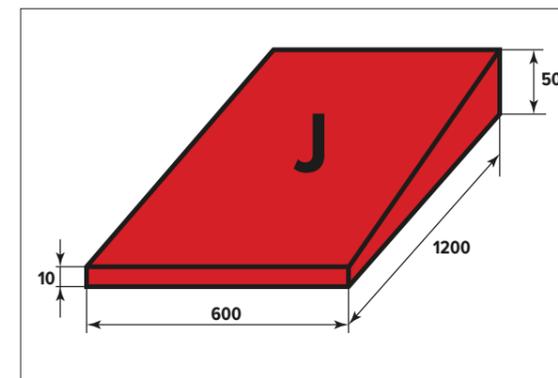


Рис. 3.3.13 Геометрия плит для создания контруклона LOGICPIR SLOPE 3,4 %

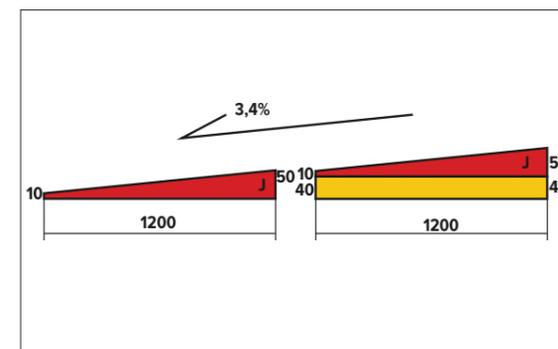


Рис. 3.3.14 Схема укладки контруклона LOGICPIR SLOPE 3,4 %

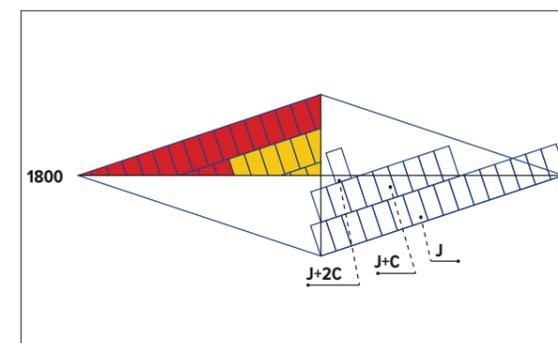


Рис. 3.3.15 Пример раскладки разуклонки плит LOGICPIR SLOPE 3,4 % для формирования уклона

**3.3.12** Схема монтажа контруклона в поперечном уклоне разрезе представляет собой последовательный набор из плит J и доборных плит C с учетом соответствующего их количества, в совокупности образующий плавно возрастающую плоскость, имеющую уклон 3,4 % (рис. 3.3.14).

**3.3.13** Пример раскладки плит для формирования разуклонки к воронкам, расположенным на расстоянии 18 м друг от друга, показан на рис. 3.3.15.



Рис. 3.3.16 Изображение разуклонки в ендове между воронками

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

**3.3.15** Первым укладывается ряд плит J, затем для соблюдения плавного нарастания уклона укладывается доборная плита C, а на нее ряд плит J. Далее, если требуется (в зависимости от размеров ромба), укладывается две по высоте доборные плиты из жесткого пенополиизоцианурата толщиной 40 мм. Далее раскладка повторяется с учетом необходимого количества доборных плит по высоте: 3, 4, 5 и т.д. Отношение длинной диагонали ромба к короткой не должно быть менее чем 3:1.

**3.3.16** Для создания контруклона с целью отвода воды от парапетов, зенитных фонарей и других конструкций крыши следует применять клиновидную теплоизоляцию из набора плит LOGICPIR SLOPE 3,4 % с учетом геометрии отвода воды: полуромб, четверть ромба и т.д.

**3.3.17** Механическое крепление клиновидных плит осуществляется аналогично теплоизоляции LOGICPIR на основной кровле.

## 3.4 Правила монтажа водоизоляционного ковра

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

**3.4.2** Для устройства кровель с механическим креплением применяются армированные мембраны LOGICROOF V-RP, ECOPLAST V-RP и ELVATOP V-RP на основе ПВХ или мембрана SINTOFOIL RT на основе ТПО.

**3.4.3** Неармированные мембраны LOGICROOF V-SR на основе ПВХ или SINTOFOIL ST на основе ТПО применяются для изготовления фасонных элементов, деталей усиления и деформационного шва. Неармированные мембраны не применяются для устройства парапетов (рис. 3.4.1).

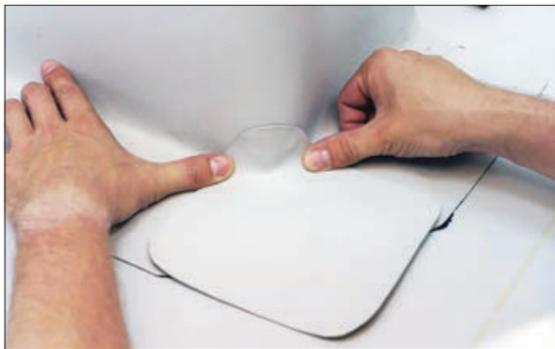


Рис. 3.4.1 Применение неармированной ПВХ мембраны при устройстве внешнего угла.

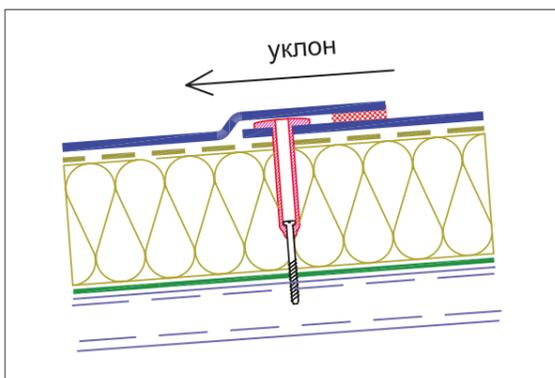


Рис. 3.4.4. Встречный шов

**3.4.4** Необходимо избегать контакта ПВХ мембраны с жирами. На производствах, использующих различные масла, нужно предусмотреть жирулавливающие фильтры, которые устанавливаются на вытяжки.

**3.4.5** Не допускается непосредственный контакт ПМ на основе ПВХ с нефтепродуктами, в том числе с битумом и с утеплителями на основе пенополистирола.

**3.4.6** В случае укладки ПВХ мембран непосредственно на старое битумное покрытие необходимо, чтобы его возраст был не менее одного года. Кроме того, между полимерной мембраной и старым кровельным покрытием устраивается разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>. Нахлесты геотекстиля свариваются между собой горячим воздухом за один проход. Требования о разделительном слое необходимо также соблюдать при укладке мембран на деревянный настил с пропитками.

**3.4.7** 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 разделительного слоя между мембраной и утеплителем из стеклохолста развесом не менее 100 г/м<sup>2</sup>, нахлест полотен не менее 100 мм. Если в качестве основания используются теплоизоляционные плиты из пенополиизоцианурата (LOGICPIR), кашированные стеклохолстом с минеральным связующим, фольгой, фольгированной бумагой и другими совместимыми с ПВХ материалами, разделительный слой из стеклохолста между мембраной и теплоизоляцией допускается не предусматривать.

**3.4.8** Уклон кровли принимают в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений. Для обеспечения максимального срока службы кровельного покрытия уклон должен составлять не менее 1,5 %. При таком уклоне с поверхности кровельного ковра осуществляется полный отвод воды по наружным и внутренним водосточкам.

**3.4.9** Для исключения эффекта капиллярного подсоса через края армированных ПМ из ПВХ возможна дополнительная герметизация с помощью жидкого ПВХ. Жидкий ПВХ не предназначен для исправления некачественных сварных соединений и должен наноситься только после успешной приемки швов.

Жидкий ПВХ рекомендуется использовать для защиты края с оголенным армированием (например, рваный край полотна), а также для дополнительной герметизации сварного шва в местах возможного застоя воды, что обеспечит высокую долговечность в зимнее время. Для этого используют специальный флакон с насадкой (рис. 3.4.2).



Рис. 3.4.2 Обработка стыка жидким ПВХ

**3.4.10** 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 необходимо приварить химически стойкую ПВХ мембрану ELVATOP V-RP.

**3.4.11** При укладке ПМ в системе с несущим основанием из оцинкованного профлиста полотно мембраны должно раскатываться поперек направления волн профлиста. Это позволит избежать установки крепежа в одну волну и снижения сопротивления крепежа на вырыв из этой волны.

**3.4.12** Укладка мембраны ведется обычно с самых низких точек кровли.

**3.4.13** Допускается наличие встречных швов (рис. 3.4.4), так как шов обладает высокой водонепроницаемостью (при давлении до 5 кгс/см<sup>2</sup>), а при растяжении сохраняет целостность (разрыв происходит не по шву, а по полотну материала). При малой толщине мембраны он не может вызвать образования застойных зон на кровле в области швов.

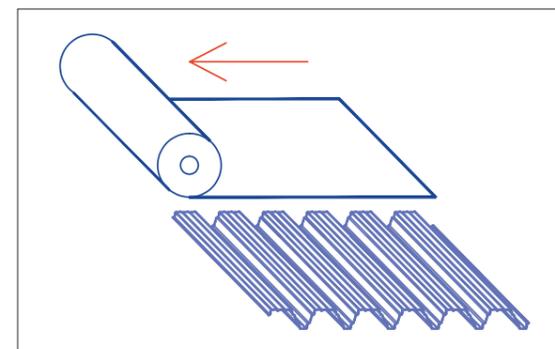


Рис. 3.4.3. Раскатка мембраны поперек направления волн профлиста

**3.4.14** 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 срок службы мембраны на кровле. Поэтому можно говорить, что минимальный срок службы для ПВХ мембран толщиной 1,2 мм составляет 20 лет, для ПВХ мембран толщиной 1,5 мм — 35 лет.

Толщина материала также влияет на стойкость к механическим повреждениям, истиранию и тлению сигарет (подробнее смотрите раздел 4.3).

**3.4.15** При использовании в качестве кровельного материала цветной мембраны (любого цвета, кроме белого и оттенков серого) для сохранения однородности и эстетического вида кровли монтаж гидроизоляционного ковра следует проводить не более одного месяца. В противном случае возможна разнооттеночность мембраны из-за влияния на цвет атмосферных явлений различного типа (рис. 3.4.5).



Рис. 3.4.5 Цветная мембрана

**3.4.16** ПМ с индексом Т имеют уникальную, противоскользкую поверхность, которая обеспечивает безопасность особенно тогда, когда кровельные работы ведутся в сырую погоду и снег. С применением тисненых мембран становится более безопасным проведение гидроизоляционных работ на кровлях с уклоном более 10 %, уменьшается возможность лавинообразного схода снега с кровли. Коэффициент трения между кровельным материалом и обувью (относительное движение — 1 м/мин, нагрузка — 600 N) составляет 0,58–0,67 (рис. 3.4.6).

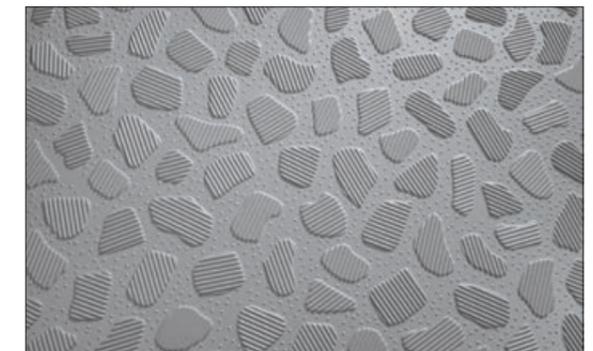


Рис. 3.4.6 Поверхность мембраны с тиснением

## 3.5 Крепление кровельного пирога

**3.5.1** Определение нагрузок и воздействий, расчет количества крепежных элементов осуществляется проектной организацией, либо Проектно-расчетным Центром Корпорации ТЕХНОНИКОЛЬ с учетом данных инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий на площадке строительства в соответствии с действующим порядком.

**3.5.2** При расчете крепления мембраны к основанию необходимо учитывать ветровые нагрузки.

**3.5.3** Вокруг труб малого сечения должно устанавливаться не менее четырех крепежных элементов.

**3.5.4** В местах ендов устанавливается дополнительный крепеж, если угол наклона скатов более 2%. Шаг установки крепежа не более 200 мм.

**3.5.5** Для расчета кровельных систем на ветровую нагрузку рекомендуется использовать данные СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и рассчитывать количество механического крепежа в соответствии с методикой Норвежского стандарта NS 3479 как самого строгого в Европе. Ниже приведена методика, соответствующая этому документу.

**3.5.6** Кровля условно делится на 3 зоны: угловую, парапетную и центральную. Размеры зон зависят от геометрии здания (рис. 3.5.1).

$h$  — высота здания

$b$  — ширина

$L$  — длина

Создаваемое ветром разрежение периодически поднимает мембрану между креплениями и вызывает удлинение мембраны и ее вздымание. Сила ветряного всасывания и эластичные свойства мембраны определяют степень вздымания. Каждый компонент крыши создает сопротивление подъемной силе ветра. Все связи в цепочке сопротивления должны оставаться целыми. Разрушение происходит тогда, когда сила подъема ветра больше, чем сопротивление любой из этих связей (рис. 3.5.3). При обдувании в аэродинамической трубе макета здания размером 3×3 м, высотой 90 см и парапетом 5 см были получены следующие диаграммы (рис. 3.5.1) для силы ветрового отсоса на кровельном покрытии. Максимальная нагрузка приходится на угол кровли, где сила подъема в 4 раза превосходит значения в парапетной зоне.

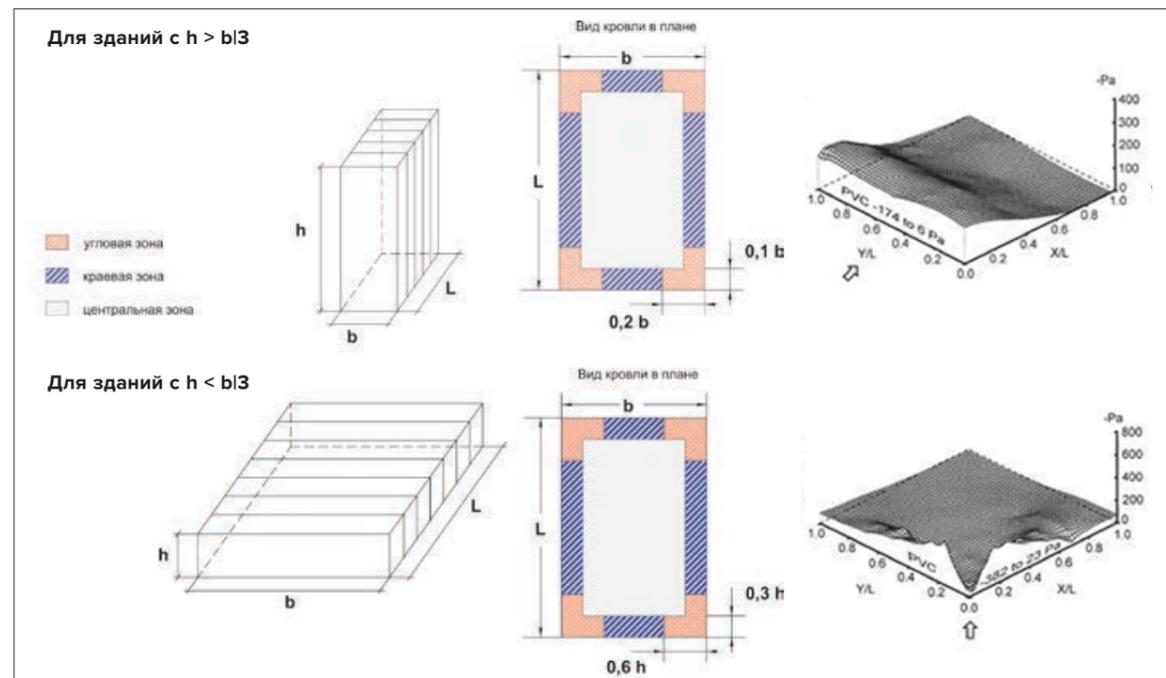


Рис. 3.5.1 Деление кровли на зоны ветровой нагрузки

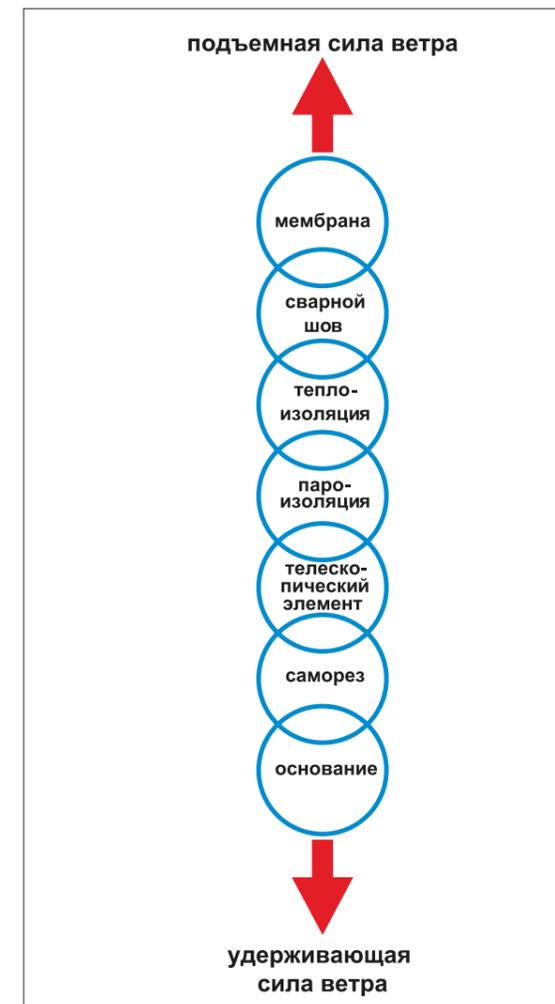


Рис. 3.5.3 Сопротивление подъемной силе ветра

**3.5.7** Нагрузки в пределах каждой зоны считаются одинаковыми, крепеж равномерно распределяется по всей площади зоны.

**3.5.8** Расчет ветровой нагрузки на отдельные участки крыши может быть произведен по формуле:

$P_d = 1,6 \times 0,9 \times q (f_3 \mu_i + f_4 \mu_i)$ , где

$P_d$  — рассчитываемая нагрузка;

$1,6$  — коэффициент надежности ветровой нагрузки;

$0,9$  — коэффициент продолжительности срока действия в циклическом периоде 20–50 лет;

$q$  — динамическое давление,  $\text{kH/m}^2$ , рассчитывается на основе данных СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

$\mu_i$  — коэффициент давления внешней нагрузки (таблица 3.5.1);

$\mu_i$  — коэффициент давления внутренней нагрузки;

$f_3$  — коэффициент внешней нагрузки;

$f_4$  — коэффициент внутренней нагрузки.

**3.5.9** В случае, если кровля расположена на здании, стоящем на возвышении (холме, бугре или склоне) со скатом более 40°, то за высоту здания  $h$  принимают его истинную высоту, сложенную с высотой возвышения  $h_1 + h_2$ , рис. 3.5.2.

Тип крыши	Коэффициенты давления		
	Угловая зона	Краевая зона	Центральная зона
Кровля с парапетом	2,5	2,0	1,0
Скатная кровля	3,0	2,0	1,0
Моноскатная кровля	max 4,0 min 3,0	2,0	1,0

Таблица 3.5.1 Коэффициенты давления внешней нагрузки на плоскую кровлю  $\beta > 6^\circ$  ( $\mu_i$ )

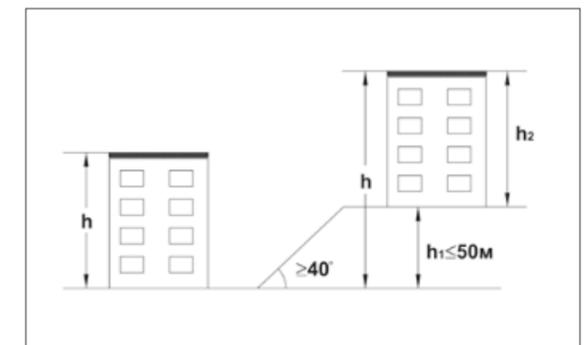


Рис. 3.5.2 Определение высоты здания

**3.5.10** Коэффициенты давления для внешних нагрузок зависят от формы кровли и ее участков, см. таблицу 3.5.1.

**3.5.11** Коэффициент внешней нагрузки  $f_3$  принимается равным 0,8 в случае непроницаемого основания и 1,0 в случае проницаемого основания.

**3.5.12** Все основания считаются проницаемыми, за исключением старых непроницаемых кровельных материалов, бетонных элементов с герметичными стыками, монолитного бетона. Непроницаемое основание должно также герметизироваться в местах механического крепления и вдоль парапета.

**3.5.13** Коэффициент давления внутренней нагрузки полностью зависит от степени непроницаемости здания.  $\mu_i = 0,2$  для непроницаемых зданий,  $\mu_i = 0,7$  для постоянно открытых или проницаемых зданий, например, складов, навесов, тентов и т.д. А также для конструкций с постоянно открытыми воротами, независимо от ветровых воздействий, например, гаражей для машин скорой помощи, пожарной и др. неотложных служб. В таких конструкциях потоки воздуха, просачиваясь вдоль парапета, могут оказывать на фасад здания динамическое давление, передаваемое внутрь (под мембрану), и тем самым оказывать внутреннюю нагрузку на мембрану.



Рис. 3.5.4а

**3.5.14** Коэффициент действия внутренней нагрузки  $f_4$  принимается равным 0,0 для непроницаемых оснований и равным 1,0 для проницаемых оснований (см. п. 3.5.12).

Программа расчета ветровой нагрузки находится на сайте [www.logicroof.ru](http://www.logicroof.ru). При расчете ветрового воздействия на квадратный метр ПМ необходимо учитывать величину сопротивления выдергиванию крепежа из основания. Данная величина должна превышать нагрузку, которую может выдержать сама мембрана в месте крепления. Рекомендуемые величины приведены в табл. 3.5.2 (см. таб. 3.5.2).

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

Таб. 3.5.2 Минимальное сопротивление выдергиванию

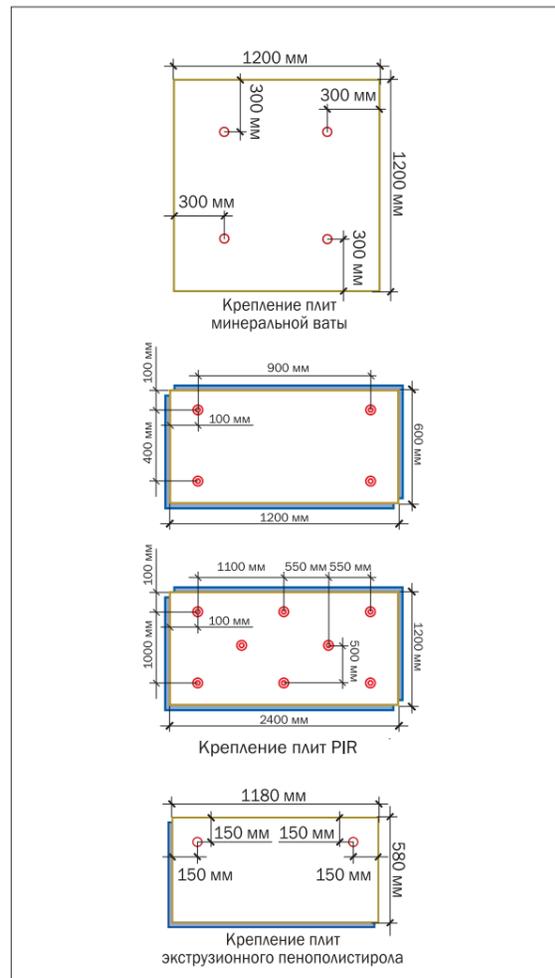


Рис. 3.5.4б Крепление плитной теплоизоляции

**3.5.15** В системах с механическим креплением, в случае если плитный утеплитель является основанием под укладку мембран ТЕХНОНИКОЛЬ, он должен быть закреплен к несущему основанию при помощи механического крепежа либо приклеен к нему. Минимальное количество крепежей — 3 шт/м<sup>2</sup>. В случае многослойного утепления нет необходимости крепить каждый слой отдельно.

**3.5.16** Плиты из экструзионного пенополистирола (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ и плиты LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендуется укладывать надписью вниз. Крепеж в плиты экструзионного пенополистирола рекомендуется устанавливать только в один край, как в п. 3.2.11, где L-кромка закрепляемой плиты будет прижимать предыдущую плиту (рис. 3.5.4 а и б).

**3.5.17** При механической системе крепления кровельного ковра механический крепеж устанавливается в боковом перехлесте смежных полотен мембраны. Размер бокового перехлеста должен составлять не менее 120 мм при радиусе телескопического элемента 50 мм (рис. 3.5.6). Требование к расстоянию в 60 мм между краем верхнего полотна и телескопическим крепежом (рис. 3.5.6 а) обусловливается конструктивными особенностями сварочного автомата (рис. 3.5.5). 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, образуя на поверхности шва дефекты в виде волн (рис. 3.5.7).



Рис. 3.5.5 Ширина рабочей поверхности Leister Varimat равная 60 мм

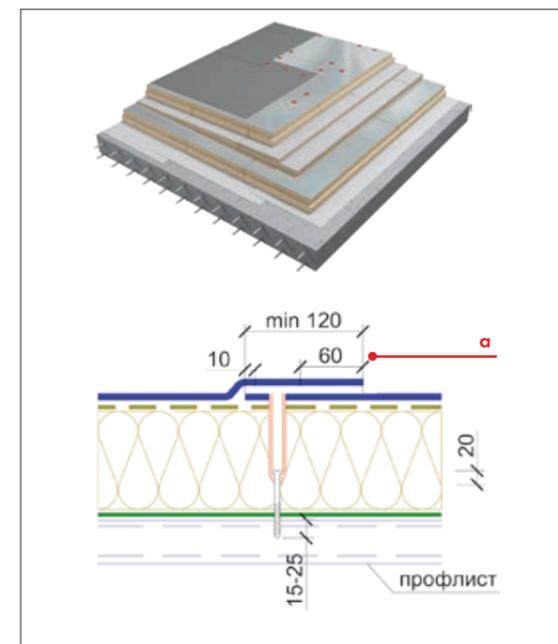


Рис. 3.5.6 Механическое крепление кровельного ковра



Рис. 3.5.7 Дефект сварного шва

**3.5.18** Надежность установки крепежа в неизвестное основание (стяжка, старый бетон) может быть проверена визуально при помощи экспресс-метода непосредственно на объекте (см. рис. 3.5.8). Для этого к закрепленной полосе мембраны прилагается вертикальное усилие. При этом должен произойти разрыв мембраны, а не вырыв крепежа из основания. Метод основан на разнице между усилием разрыва мембраны (1100 Н) и усилием на вырыв самореза из основания ( $\geq 1300$  Н).

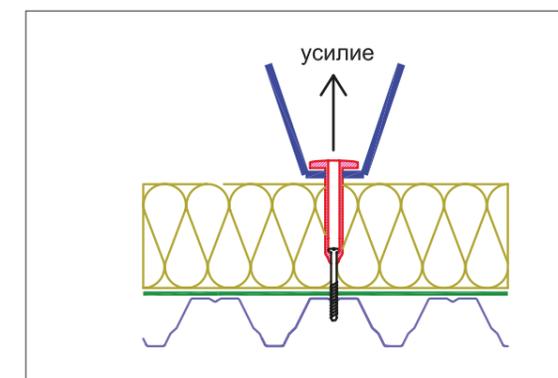


Рис. 3.5.8 Визуальный метод определения надежности установки крепежа

**3.5.19** Для механического крепления кровельного ковра при его укладке непосредственно на несущее основание необходимо предусмотреть разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>. Нахлесты геотекстиля свариваются между собой горячим воздухом за один проход. Термофиксация волокон геотекстиля позволяет легко засверливать саморезы без наматывания волокон, что характерно для иглопробивного геотекстиля. Для крепления в несущее основание (например, стяжку из тяжелого бетона) применяется анкерный элемент, подбираемый в соответствии с основанием для механического крепления, и металлический тарельчатый прижимной держатель (рис. 3.5.9).

**3.5.20** При устройстве мягкой кровли с механическим креплением (при укладке мембраны непосредственно на жесткий минераловатный утеплитель) применяются только пластиковые телескопические крепежные элементы ТЕХНОНИКОЛЬ, скрывающие внутри себя головку самореза (рис. 3.5.9). Применение металлических тарельчатых держателей 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. 3.5.10).

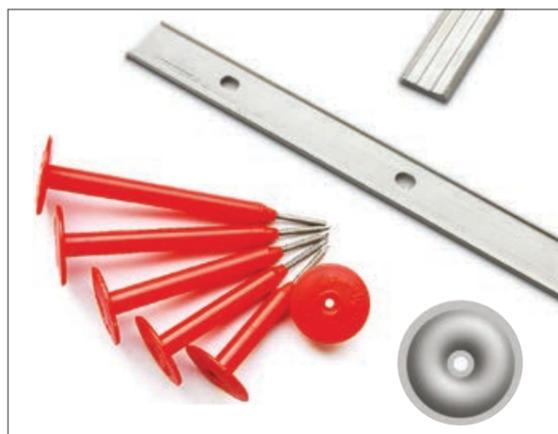


Рис. 3.5.9 Распределители нагрузки для механического крепления. Пластиковые тарельчатые телескопические элементы (слева), металлические тарельчатые прижимные держатели (справа внизу), линейные прижимные держатели (справа сверху)



Рис. 3.5.10 Повреждение мембраны шляпкой самореза при применении тарельчатого металлического держателя по минераловатному утеплителю

**3.5.21** Длина телескопического элемента должна быть меньше толщины слоя теплоизоляции не менее чем на 15 %, но не менее 2 см. Это значение обусловлено деформацией утеплителя при приложении к нему механической нагрузки. Например, если разделить средний вес человека на среднюю площадь ступни, получится около 30 кПа. Таким образом, под весом человека минераловатный утеплитель с прочностью на сжатие при 10 % деформации 25 кПа сожмется более чем на 10 %. Рекомендации по выбору длины самореза и телескопического элемента приведены в таблице 3.5.4.

**3.5.22** Для крепления мембраны в основание из оцинкованного профлиста применяются кровельные сверлоконечные саморезы ТЕХНОНИКОЛЬ Ø 4,8 мм (рис. 3.5.11а), длина которых подбирается по таблице 3.5.4. Для крепления мембраны в основание из бетона класса В15-В25 или цементно-песчаную стяжку толщиной не менее 50 мм из раствора не ниже М150 применяется кровельный остроконечный винт ТЕХНОНИКОЛЬ Ø 4,8 мм в сочетании с полиамидной анкерной гильзой длиной 45 или 60 мм (рис. 3.5.12) или специальный саморез по бетону Ø 6,3 мм ТЕХНОНИКОЛЬ. Также с полиамидной гильзой длиной 45 или 60 мм допускается использование сверлоконечного самореза ТЕХНОНИКОЛЬ диаметром 4,8 мм. Для крепления мембраны в основание из бетона класса В25 применяется забивной анкер. Для крепления мембраны в основание из сборной стяжки либо фанеры применяется сверлоконечный саморез ТЕХНОНИКОЛЬ Ø 5,5 мм длиной 45 мм с уменьшенным сверлом (рис. 3.5.11б).

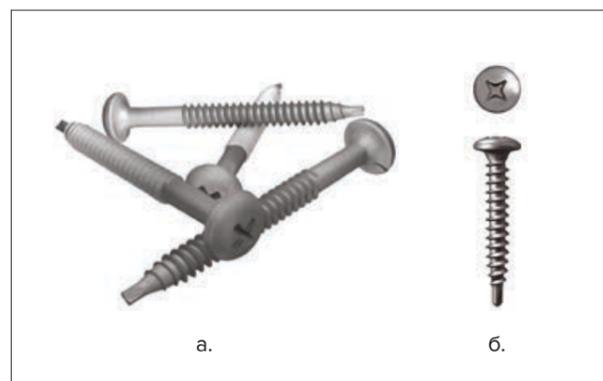


Рис. 3.5.11 Кровельный саморез сверлоконечный ТЕХНОНИКОЛЬ. а. Ø 4,8; б. Ø 5,5



Рис. 3.5.12 Кровельный саморез остроконечный ТЕХНОНИКОЛЬ в сочетании с полиамидной гильзой

**3.5.23** В случае, когда в качестве несущего основания выступают железобетонные ребристые плиты и несущая способность конструкции из ребристых железобетонных плит позволяет выдержать устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки из раствора не ниже М150, для крепления мембраны применяется остроконечный винт ТЕХНОНИКОЛЬ 4,8 мм в сочетании с полиамидной анкерной гильзой длиной 45 мм (рис. 3.5.12) либо специальный саморез по бетону Ø 6,3 мм ТЕХНОНИКОЛЬ.

**3.5.24** Требуемую ширину рулона и шаг крепежа можно определить в зависимости от количества механических крепежных элементов на 1 м<sup>2</sup> (рис. 3.5.14а). При механическом крепление мембраны в несущее основание из оцинкованного профлиста шаг крепежа должен быть кратным шагу волны, а мембрана должна раскатываться поперек волн.

**3.5.25** 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 метра, то в 1 м<sup>2</sup> устанавливают 2,5 крепежа. Если по расчету необходимо большее количество крепежа, чаще всего это встречается в парапетных зонах, то необходимо уменьшить ширину полотна либо установить дополнительные крепежи в его середину и заварить их полосой материала шириной 20 см. В первом случае расход материала будет меньше (дополнительный нахлест 12 см), поэтому чаще применяют мембрану меньшей ширины (рис. 3.5.14а). Однако часть монтажников предпочитает вариант с приваркой полос, т.к. он позволяет быстрее уложить ПМ на основной части, кроме того, двойной шов обладает большим сопротивлением при ветровой нагрузке (рис. 3.5.16). Шаг крепежных элементов, определяемый расчетом, должен быть в пределах 150 — 350 мм; при большей величине расчетного шага его принимают равным 350 мм.

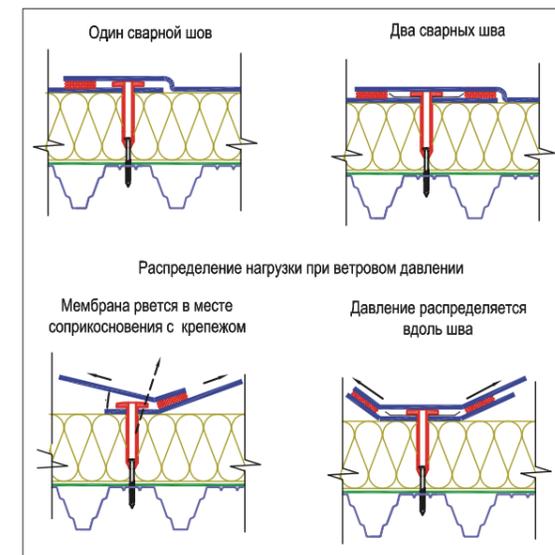


Рис. 3.5.16 Распределение нагрузки при ветровом давлении. Двойной шов

**3.5.26** При механическом крепление в цементно-песчаную стяжку в угловой и парапетной зоне шаг установки крепежа уменьшается (рис. 3.5.14б). В этом случае не обязательно уменьшать ширину рулонов либо устанавливать дополнительный крепеж в их середину.

**3.5.27** Для устройства угловых и парапетных зон на кровле рекомендуется применять метровые рулоны полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ. На каждый метровый рулон наносится специальная разметочная линия для установки крепежа. Два метровых рулона наматываются на одну картонную шпулю и упаковываются в поддоны аналогично стандартным рулонам. Применяя метровые рулоны на кровле, монтажники осуществляют правильное крепление мембран в угловых и парапетных зонах, повышают качество сварного соединения полотнищ материала, а также получают экономию времени в процессе монтажа (рис. 3.5.17 и рис. 3.5.14а).



Рис. 3.5.17 Монтаж метровых рулонов ТЕХНОНИКОЛЬ

**3.5.28** На объектах, где требуется высокая устойчивость к ветровым нагрузкам, рекомендуется использовать кровельные системы со сплошной приклейкой ПМ к основанию или систему индукционного крепления, либо систему со стальной прижимной рейкой.

Подробнее по устройству клеевых систем смотрите раздел 2.9, по устройству систем с индукционным креплением — раздел 2.3.

**3.5.29** Одним из вариантов уменьшения риска срыва кровли при высоких ветровых нагрузках является установка специальных аэраторов с внутренним клапаном (рис. 3.5.18).

Вакуумные аэраторы устанавливаются в угловые и парапетные (краевые) зоны, над которыми создается максимальная область пониженного давления. Открытие внутреннего клапана позволяет выровнять давление над и под кровельным покрытием, в результате чего создается эффект присасывания мембраны к основанию.

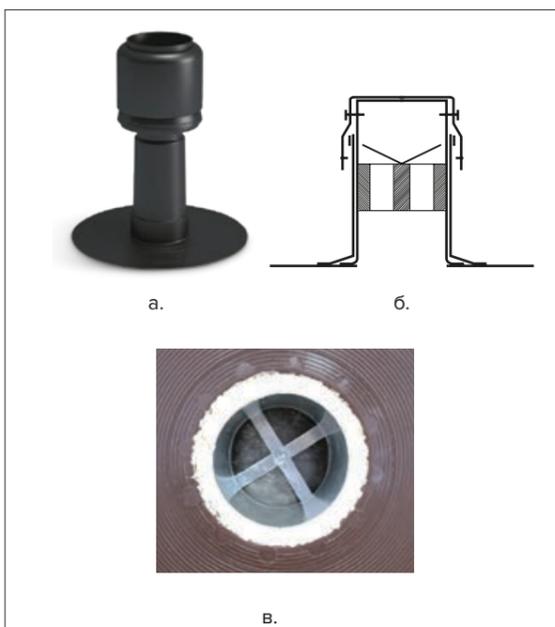


Рис. 3.5.18 Вакуумная флюгарка ТЕХНОНИКОЛЬ с внутренним клапаном: а) общий вид аэратора; б) схематическое изображение аэратора; в) вид снизу

**3.5.30** Расчет вакуумных флюгарок в парапетных (краевых) зонах производится следующим образом:

- для зданий высотой до 10 метров — установка флюгарки через каждые 15 метров;
- для зданий выше 10 метров — установка флюгарки через каждые 10 метров.

Схема установки флюгарок в угловых зонах приведена на рис. 3.5.19.

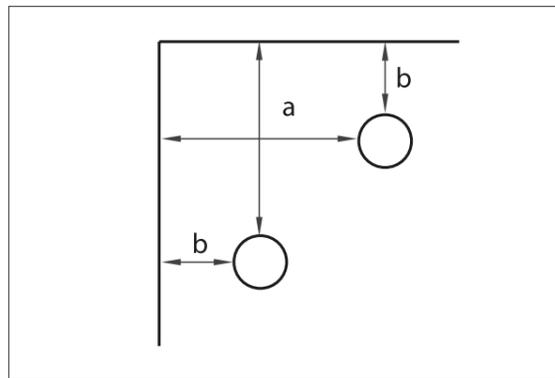


Рис. 3.5.19 Схема установки вакуумных флюгарок в угловых зонах, где  $a = 2$  м,  $b = 1$  м

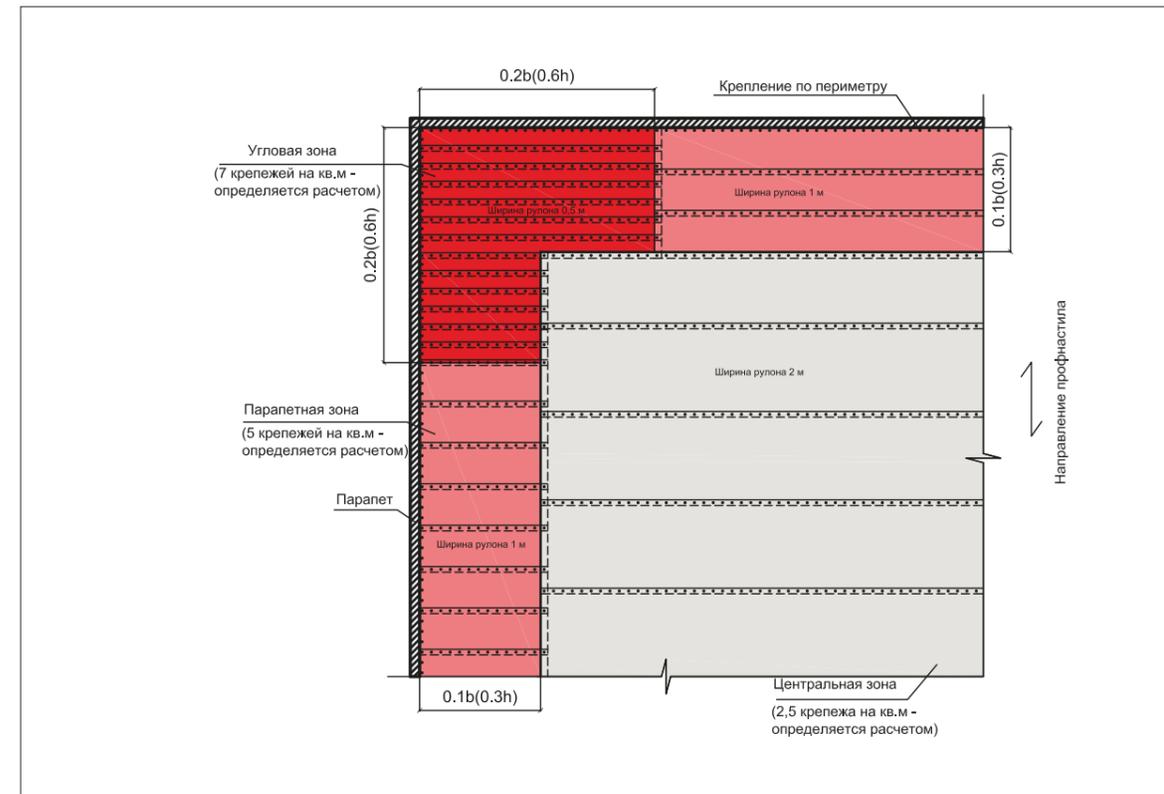


Рис. 3.5.14а Вариант раскладки и крепления полотнищ по профлисту

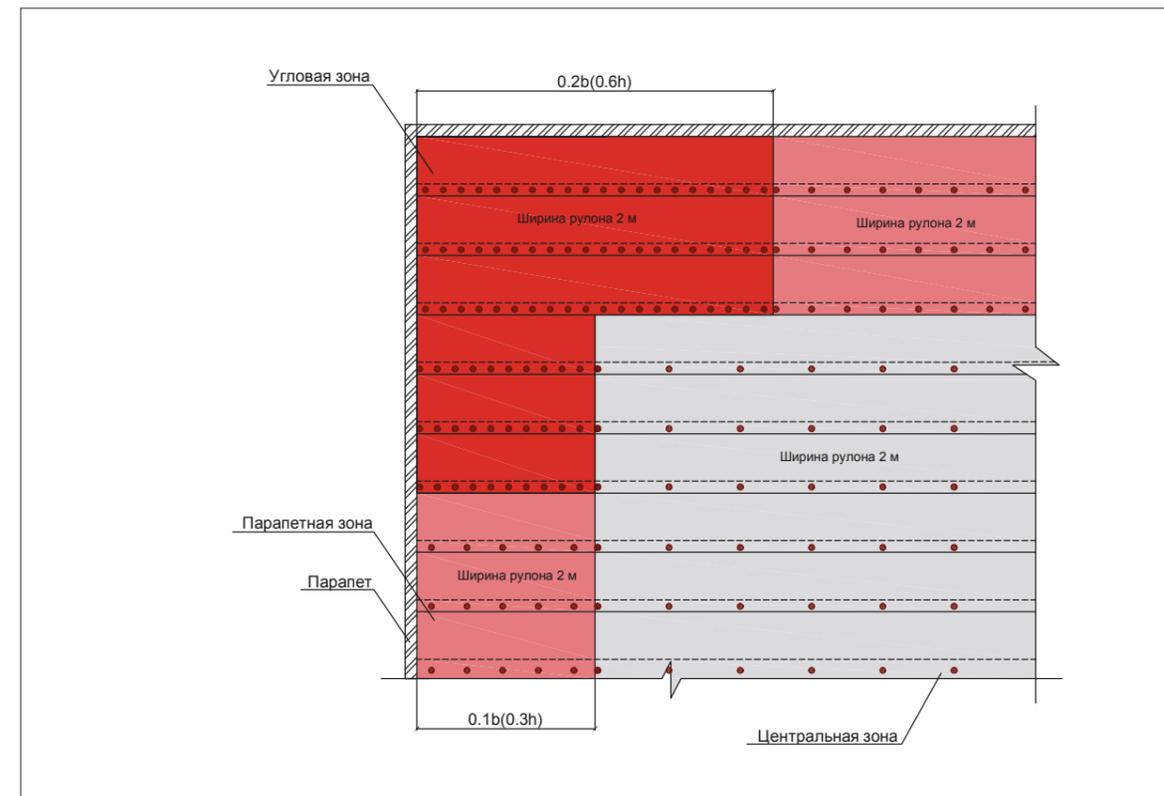


Рис. 3.5.14б Вариант раскладки и крепления полотнищ по бетонному основанию

Толщина теплоизоляции (мм)	Телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ, мм	Бетонное основание		Телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ, мм	Основание — профнастил Саморез сверлоконечный ТЕХНОНИКОЛЬ 4,8×XX
		Саморез остроконечный ТЕХНОНИКОЛЬ 4,8×XX	Анкерный элемент 8×45 мм		
40	20	80	45	20	60
50	20	100	45	20	70
60	50	80	45	50	60
70	50	80	45	50	60
80	50	100	45	50	70
90	50	100	45	50	80
100	80	80	45	80	60
110	80	100	45	80	70
120	100	100	45	100	60
130	100	100	45	100	70
140	100	100	45	100	80
150	120	100	45	120	70
160	130	100	45	130	70
170	140	100	45	140	70
180	140	100	45	150	70
190	150	100	45	150	80
200	170	100	45	170	70
210	170	100	45	170	80
220	180	100	45	180	80
230	180	—	45	180	100
240	200	100	45	200	80
250	200	—	45	200	100
260	220	100	45	220	80
270	220	—	45	220	100
280	220	—	45	220	100
290	240	—	45	240	100
300	240	—	45	240	100
310	260	—	45	260	100
320	260	—	45	260	100
330	260	—	45	260	120
340	260	—	45	260	120

Таблица 3.5.4 Рекомендуемая длина крепежных элементов в зависимости от толщины утеплителя

## 3.6 Конструктивные решения типовых узлов

### Деформационные швы

**3.6.1** 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.

**3.6.2** Деформационные швы устраиваются в кровле всегда:

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

**3.6.3** 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 деформационный шов необходимо сформировать уклоны на кровле таким образом, чтобы вода уходила в разные стороны от деформационного шва. В этом случае деформационный шов будет находиться на водоразделе и вода не будет перетекать через конструкцию, а водосбор необходимо производить по обе стороны от деформационного шва.

**3.6.4** При устройстве деформационных швов кровельный ковер в этом месте лучше разорвать (рис. 3.6.1).

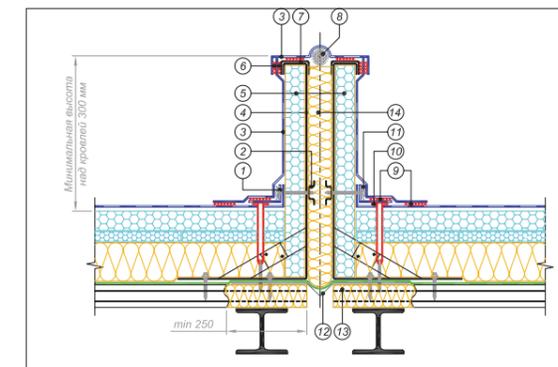


Рис. 3.6.1 Конструкция деформационного шва

1. Армированная полимерная мембрана шириной 130 мм
2. Поперечный профиль из оцинкованной стали толщиной 1.5-2.0 мм
3. Армированная полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ по проекту
4. Кронштейн из стали толщиной 3 мм устанавливать с шагом 600 мм
5. Плиты теплоизоляционные LOGICPIR
6. Сварной шов 30 мм
7. Профиль с ПВХ-покрытием
8. Шнур типа «Вилатерм» обернуть геотекстилем ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью 150г/кв.м
9. Сварной шов 30 мм
10. Телескопический крепежный элемент ТЕХНОНИКОЛЬ\*
11. Прижимная рейка ТЕХНОНИКОЛЬ
12. Металлический компенсатор
13. Заполнить гофры профлиста негорючим утеплителем на 250 мм
14. Минераловатный утеплитель ТЕХНОЛАЙТ или аналог

\* вместо телескопического крепежного элемента возможна установка стальной прижимной рейки и телескопического крепежа для индукции.

В качестве пароизоляционной мембраны в конструкции деформационного шва может использоваться рулонная резина или неармированная мембрана.

**3.6.5** Деформационные швы со стенками из легкого бетона или штучных материалов могут устанавливаться в кровлях с несущим основанием из железобетонных плит или из монолитного железобетона. Стенки деформационных швов устанавливаются на несущие конструкции. Край стенки должен быть выше поверхности кровельного ковра на 300 мм.

**3.6.6** Если деформационный шов устраивается в местах водораздела и движение потока воды вдоль шва невозможно или уклоны на кровле более 15 %, то при устройстве допустимо использовать упрощенную конструкцию деформационного шва (рис. 3.6.2). Деформации здания компенсируют сжимаемый утеплитель и полоса армированной ПМ шириной 500 мм.

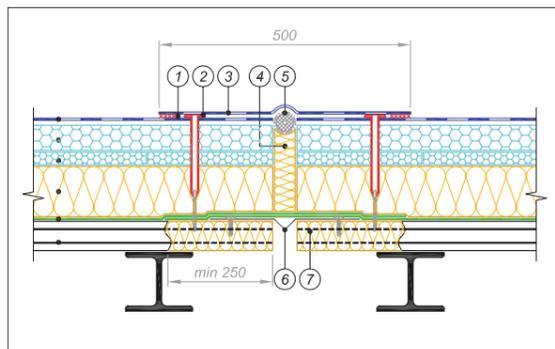


Рис. 3.6.2 Упрощенная конструкция деформационного шва

1. Сварной шов 30 мм
2. Телескопический крепежный элемент ТЕХНОНИКОЛЬ\*
3. Армированная полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ по проекту
4. Минераловатный утеплитель ТЕХНОЛАЙТ или аналог
5. Шнур типа "Вилатерм" обернуть геотекстилем ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью 150г/кв.м
6. Металлический компенсатор
7. Заполнить гофры профлиста негорючим утеплителем на 250 мм

\* — вместо телескопического крепежного элемента возможна установка стальной прижимной рейки и телескопического крепежа для индукции.

**3.6.7** 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 по нему перемещаться.

## Установка кровельных аэраторов (флюгарок)

**3.6.8** ПМ способны выпускать избыточное давление водяного пара (см. рис. 3.1.1). Кроме того, избыточное давление водяного пара в системе с механическим креплением может быть удалено из кровельного пирога при помощи установки кровельных аэраторов — флюгарок (установку флюгарки см. в альбоме узлов). Необходимость установки кровельных аэраторов должна быть обоснована расчетом паропропускаемости кровельного пирога (рис. 3.6.3).

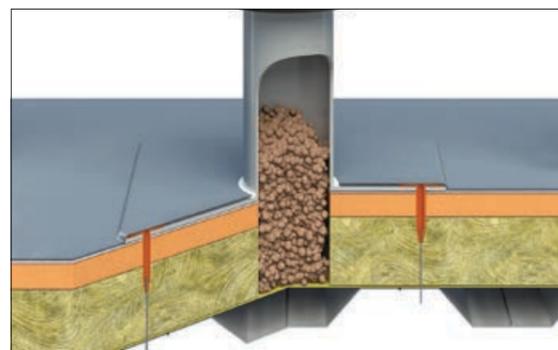


Рис. 3.6.3 Кровельный аэратор (флюгарка)

**3.6.9** Кровельные аэраторы (флюгарки) устанавливаются из расчета: одна флюгарка Ø 110 мм на 300 м<sup>2</sup> кровли.

**3.6.10** Не допускается установка кровельных аэраторов (флюгарок) в кровельной системе с отсутствующей или нарушенной пароизоляцией.

**3.6.11** Кровельные аэраторы (флюгарки) должны устанавливаться на границах водораздела.

## Устройство пешеходных дорожек

**3.6.12** Для временных проходов по крыше, связанных с обслуживанием и осмотром кровли, рекомендуется выполнять пешеходные дорожки из полимерной мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ со специальной нескользящей поверхностью. При пересечении пешеходной дорожкой линии водосбора необходимо предусматривать разрывы дорожки шириной 200–300 мм для свободного протекания воды (рис. 3.6.4).

Узел устройства традиционной пешеходной дорожки приведен на рис. 3.6.5. Для распределения нагрузок на теплоизоляцию и увеличения стойкости к пешеходным нагрузкам применяется OSB-3 фанера толщиной 9–12 мм. Ее рекомендуется оборачивать геотекстилем для предотвращения механических повреждений кровельного ковра. С этой же целью углы OSB-3 фанеры скругляются.



Рис. 3.6.4 Вид кровли с применением пешеходной дорожки ТЕХНОНИКОЛЬ

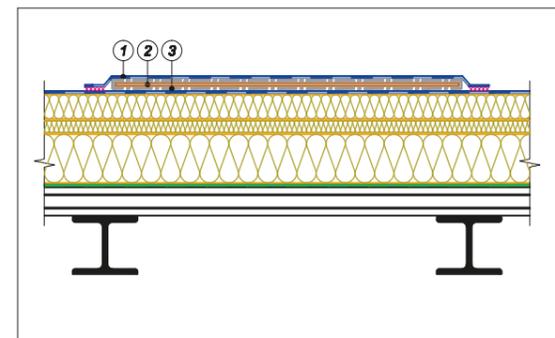


Рис. 3.6.5 Устройство пешеходных дорожек

1. Рулонная пешеходная дорожка ТЕХНОНИКОЛЬ.
2. Фанера OSB-3 толщиной 9–12 мм.
3. Защитный слой — геотекстиль, развес не менее 300 г/м<sup>2</sup>.

## 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 автомата горячего воздуха (Варимат или аналог). Для этого по краям элементов предусмотрена специальная полоса шириной 80 мм без тиснения. Для отвода воды через пешеходную дорожку на обратной стороне элементов сделаны специальные канавки, поэтому делать разрывы в дорожке не требуется.

## Преимущества дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle

- Технологичность, простота и высокая скорость монтажа;
- Для устройства дорожки LOGICROOF WalkWay Puzzle не требуется использования дополнительных материалов (водостойкой фанеры, геотекстиля), как в традиционном решении;
- Высокие антискользящие свойства (глубокое рифление на поверхности);
- Не требует устройства разрывов для водоотведения благодаря водоотводящим канавкам;
- Экстремальная износостойкость;
- Улучшенное распределение нагрузок;
- Возможность продолжения пешеходной дорожки путем добавления новых элементов.

## Устройство примыканий к вертикальной поверхности

**3.6.13** Примыкания к вертикальной поверхности, например, примыкания к парапетам, устраиваются из того же материала, что и рядовая кровля.

**3.6.14** Кровельный ковер заводится на вертикальную поверхность на высоту не менее 300 мм. Верхний край крепится при помощи краевой рейки, верхний отгиб которой заполняется полиуретановым герметиком для наружных работ. Краевая рейка крепится механически с шагом 200 мм.

**3.6.15** Обычно примыкания устраиваются в соответствии с рис. 3.6.6. В этом случае основной кровельный ковер заводится на вертикаль на 50–80 мм и фиксируется механически к вертикальной части при помощи тарельчатых элементов либо прижимных реек (рис. 3.6.6а), или при помощи телескопического крепежа, который устанавливается по периметру парапета. Для заведения на вертикаль подготавливается полоса из той же мембраны, что и основной кровельный ковер, 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. 8, рис. 3.6.6), после чего полоса приваривается к основному кровельному ковра при помощи автоматической сварки (поз. 6, рис. 3.6.6). Обычной практикой является замена сплошной сварки в углу на точечную прихватку. Но, как показывает практика, точечная прихватка мембраны в углу может разорваться под действием ветровых нагрузок (рис. 3.6.8), вследствие чего может быть нарушена целостность самой мембраны.

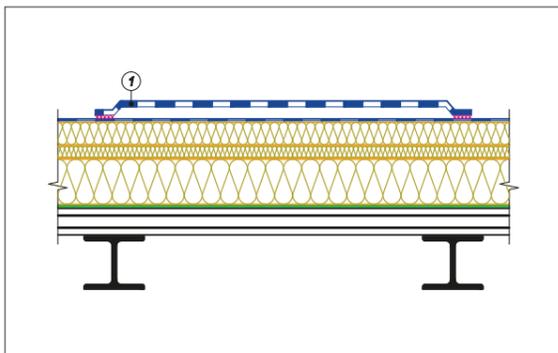


Рис. 3.6.6 Современный вариант устройства пешеходных дорожек из готовых элементов LOGICROOF WalkWay Puzzle

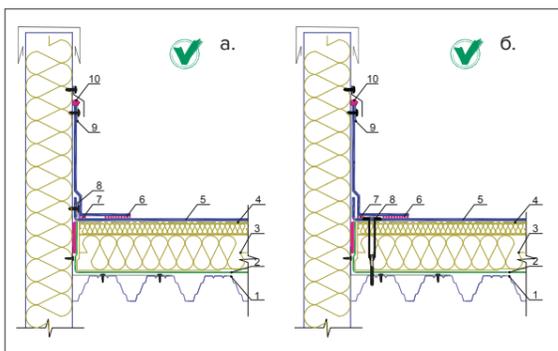


Рис. 3.6.6 Устройство классического примыкания кровельного ковра к вертикальной поверхности

1. Несущее основание.
2. Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ.
3. Теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ.
4. Разделительный слой ТЕХНОНИКОЛЬ.
5. Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ.
6. Сварной шов 30 мм.
7. Сплошная сварка при помощи узкого латунного ролика.
8. Прижимная рейка крепится с шагом 200 мм (телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ).
9. Краевая рейка закрепляется с шагом 200 мм.
10. Полиуретановый герметик ТЕХНОНИКОЛЬ.



Рис. 3.6.8 Возможное повреждение мембраны при классическом способе крепления к вертикальной поверхности

**3.6.16** На основании полученного опыта Компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала систему выполнения примыканий с использованием скрытых карманов в соответствии с рис. 3.6.7а. При этом вместо точечной сварки с нижней стороны полосы мембраны, заводимой на парапет, автоматом приваривается полоса шириной 100–150 мм (рис. 3.6.7, поз. 9, рис. 3.6.9), которая заводится под прижимную рейку (поз. 8) 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. 3.6.7б. В этом случае в месте механического крепления между полосой (поз. 9) и основным кровельным ковром вваривается специальный полимерный шнур (поз. 12), совместимый с материалом кровельной мембраны, который обеспечивает дополнительную анкеровку, чтобы не допустить вырывания края мембраны из-под прижимной рейки. Везде, где это возможно, рекомендуется использовать варианты примыканий к парапету по рис. 3.6.7.

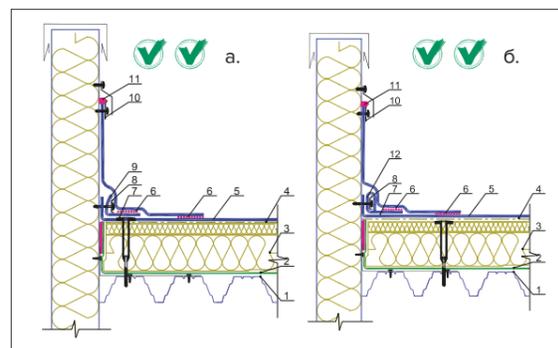


Рис. 3.6.7 Устройство примыкания кровельного ковра к вертикальной поверхности с усиленным креплением

1. Несущее основание.
2. Пленка пароизоляционная ТЕХНОНИКОЛЬ.
3. Теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ.
4. Разделительный слой ТЕХНОНИКОЛЬ.
5. Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ.
6. Сварной шов 30 мм.
7. Телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ.
8. Прижимная рейка крепится с шагом 200 мм.
9. Полоса армированной мембраны шириной 120 мм.
10. Краевая рейка, крепится с шагом 200 мм.
11. Полиуретановый герметик ТЕХНОНИКОЛЬ.
12. Карман скрытой фиксации ТЕХНОНИКОЛЬ.

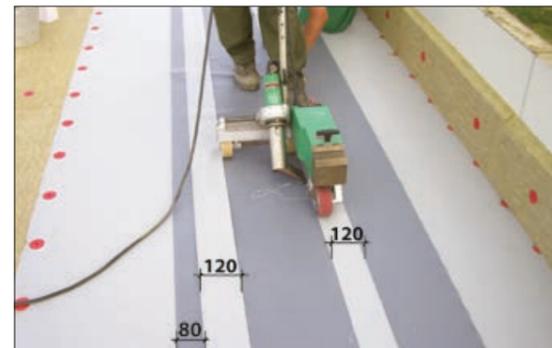


Рис. 3.6.9 Приварка автоматом полосы

**3.6.18** Площадь кровли, приходящаяся на одну воронку, а также диаметр воронки должны устанавливаться на основании расчета с учетом норм проектирования соответствующих зданий и требований строительных норм по проектированию канализации и водостока зданий и сооружений.

### Устройство воронок внутреннего водостока

**3.6.19** Водоприемные воронки внутреннего водостока должны располагаться равномерно по площади кровли на пониженных участках, преимущественно вдоль каждого ряда разбивочных осей здания.

**3.6.20** На каждом участке кровли, ограниченном стенами, парапетом или деформационными швами, должно быть не менее двух воронок.

**3.6.21** Местное понижение кровли в местах установки воронок внутреннего водостока должно

составлять 20–30 мм в радиусе 500 мм за счет уменьшения толщины утеплителя или за счет конфигурации основания под водоизоляционный ковер.

**3.6.22** 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.

**3.6.23** Водоотводящее устройство не должно менять своего 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.

**3.6.24** В чердачных покрытиях и в покрытиях с вентилируемыми воздушными прослойками приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны иметь теплоизоляцию.

Допускается предусмотреть обогрев патрубков водосточных воронок и стояков в пределах охлаждаемых участков.

**3.6.25** Допускается применение воронок с прижимным фланцем, под который заводится мембрана, а также применение воронок с фланцем из соответствующего материала (ПВХ), который позволяет гомогенно приварить кровельный ковер.

**3.6.26** В системе с механическим креплением рекомендуется применять двухуровневые воронки, примыкающие к пароизоляции и гидроизоляционному ковра. Последовательность их установки показана на рис. 3.6.10.

Рис. 3.6.10 Последовательность установки двухуровневой воронки



1. Желательно использовать двухуровневую воронку. Нижний фланец воронки позволяет надежно зажать пароизоляционную пленку для обеспечения сохранения пароизоляционной функции в месте проходки сквозь пленку.



2. Для получения ровного твердого основания вокруг воронки, чтобы избежать проваливания воронки, используйте плиты XPS. Желательный размер такой площадки не менее — 1×1 м.



3. В случае использования одноуровневой воронки рекомендуется наклеить на пароизоляционную пленку бутил-каучуковую ленту по периметру листа усиления. Плиты XPS во время монтажа площадки плотно прижмите к ленте.



4. Сделайте в плитах отверстие для воронки. Для плотного прилегания фланца воронки «снимите» фаску, например, подплавляя XPS с помощью ручного фена.



5. Положите кусок стеклохолста развесом не менее 100 г/м<sup>2</sup> в качестве разделительного слоя между XPS и мембраной и вставьте воронку в отверстие.



6. Для дополнительной герметизации нанесите ПУ герметик по внешнему контуру воронки и замажьте герметиком гайки.



7. Возьмите кусок мембраны LOGICROOF V-RP размером 1×1 м, приложите к воронке и сделайте надрезы ножом в местах установки шпилек, а затем наденьте мембрану на шпильки. Для удобства работы можно использовать готовый фартук из мембраны.



9. Прикрутите фланец гайками. Желательно получить выдавливание небольшого количества герметика из-под фланца после закручивания всех гаек.



11. Закрепите фартук к основанию так, чтобы крепеж попадал в лист усиления.



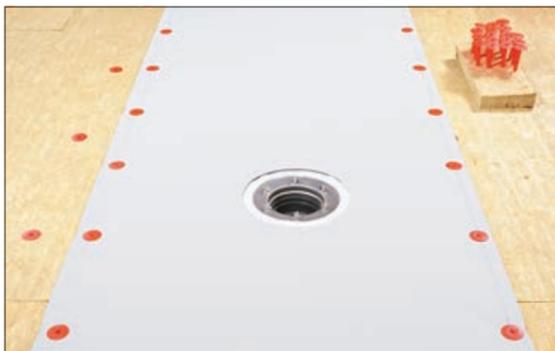
8. Для повышения надежности соединения нанесите ПУ герметик на внешний край воронки.



10. Отогните фартук из мембраны и прикрепите воронку к основанию длинными саморезами.



12. Продолжайте укладку мембраны в зоне установленной воронки обычным образом. После закрепления полотна найдите на мембране центр воронки как точку пересечения двух отрезков между гайками на фланце.



13. Разметку отверстия в мембране легко выполнить при помощи полоски мембраны и маркера. Используя приспособление как циркуль, нарисуйте окружность радиусом на 6 см больше радиуса фланца. Аккуратно вырежьте мембрану по линии при помощи ножниц, не допуская повреждения фартука.



14. Сформируйте воздушный карман, затем окончательно приварите воронку к основному полотну мембраны.



15. Для повышения надежности обработайте все швы жидким ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ.

**3.6.27** Для повышения надежности рекомендуется использовать в зоне установки воронок экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ размером 1×1 м.

**3.6.28** Когда водосток с крыши идет в общий канализационный коллектор, устанавливают неотапливаемые воронки. Это связано с тем, что в коллекторе постоянно поддерживается положительная температура. В остальных случаях устанавливают обогреваемые воронки.

Вид материала	Ед.	Формула подсчета объема	Коэффициент расхода, примечание
Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ	м <sup>2</sup>	$S = \text{площадь кровли} \times k = 1,15$	$k = 1,15$ — коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты и заведение пароизоляционной пленки на высоту утеплителя.
Скотч двусторонний ТЕХНОНИКОЛЬ	м п.	$N = \text{площадь кровли}/3 + \text{периметр кровли}$	Применяется для проклейки перехлестов пароизоляционной пленки.
Теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ	м <sup>3</sup>	$V = \text{площадь кровли} \times \text{толщину слоя } m \times (k = 1,03 \text{ для базальта}); (k = 1,02 \text{ для ЭПС})$	$k$ — коэффициент потерь.
Крепежные элементы ТЕХНОНИКОЛЬ для фиксации теплоизоляции	шт.	$N = \text{площадь кровли} \times 4$	Не менее 2 единиц крепежа на 1 плиту размером 600×1200.
Вид материала	Ед.	Формула подсчета объема	Коэффициент расхода, примечание
Кровельная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ	м <sup>2</sup>	$S = \text{площадь участка кровли с мембраной определенной ширины} \times k$ , значения коэффициента $k$ принимаются в зависимости от ширины рулонов мембраны: при ширине рулона 2,1 м $k=1,11$ при ширине рулона 1 м $k=1,17$ при ширине рулона 0,7 м $k=1,25$ при ширине рулона 0,5 м $k=1,35$ средний коэффициент для ПМ $k=1,15$	$k$ — коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты. * для устройства гидроизоляции проходов труб, антенн, вент. шахт, внутренних и внешних углов, зенитных фонарей и т. д. необходимо предусмотреть некоторое количество неармированного материала.
Крепежные элементы ТЕХНОНИКОЛЬ для фиксации мембраны	шт.	Для МИ и XPS: $k = 3$ , средний расход крепежа на 1 м <sup>2</sup> , с учетом коэф. запаса 8 %; Для PIR: $k = 3,06$ , средний расход крепежа на 1 м <sup>2</sup> , с учетом коэф. запаса 10 %.	Общее количество крепежа распределяется на центральную, парапетную и угловую зоны. Для определения точного количества крепежа необходим ветровой расчет кровли с учетом усилия на вырыв крепежа из несущего основания.
Водоприемная воронка ТЕХНОНИКОЛЬ	шт.	$N = \text{площадь кровли} / 300$	Одна воронка диаметром 100 мм на 300 м <sup>2</sup> кровли — усредненное значение для средней полосы России для обычных самотечных систем. Точное количество определяется расчетом
Гидроизоляция на примыканиях и вертикальных поверхностях парапетов	м <sup>2</sup>	$S = (H+0,3+0,15) \times 1,14 \times L$	$L$ — длина парапета, $H$ — высота парапета, 0,3 — учитывается заведение кровельного ковра на вертикальную поверхность, 0,15 — учитывается заведение кровельного ковра на горизонтальную часть, 1,14 — коэффициент дополнительного расхода и потерь.
Рейка краевая ТЕХНОНИКОЛЬ	м п.	$N = \text{периметру вертикальной поверхности}$	Если необходимо
Рейка прижимная ТЕХНОНИКОЛЬ	м п.	$N = \text{периметру вертикальной поверхности}$	При устройстве усиленного крепления в соответствии с рис. 3.6.7.
Саморез кровельный ТЕХНОНИКОЛЬ 5,5×35	шт.	$N = H$ (длина краевой рейки) $\times 5$	Пять штук крепежа для крепления одного погонного метра рейки.
Герметик полиуретановый ТЕХНОНИКОЛЬ	г	$V = 150 \text{ г на } 1 \text{ м п краевой рейки}$	Если необходимо.
Паробарьер С	м <sup>2</sup>	$S = \text{площадь кровли} \times k = 1,1$	$k = 1,1$ — коэффициент расхода на боковые и торцевые перехлесты и заведение пароизоляционного материала выше теплоизоляционного слоя на 25 мм.

Таблица 3.6.11 Коэффициенты расхода

# Комплектующие для устройства кровли

Компания ТЕХНОНИКОЛЬ разработала кровельные системы, включающие в себя следующие компоненты: полимерные мембраны LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR и SINTOFOIL, теплоизоляционные материалы, пароизоляционные материалы, разделительные слои на основе полиэстера и стеклохолста, воронки, системы механического крепления, клеи-герметики, держатели молниеотвода и целый ряд других элементов.

- 4.1** Кровельная мембрана LOGICROOF **68**
- 4.2** Кровельные ПВХ мембраны **73**
  - 4.2.1** Кровельная мембрана ECOPLAST **73**
  - 4.2.2** Кровельная мембрана ELVATOR **74**
- 4.3** Критерии выбора толщины полимерной мембраны **76**
  - 4.3.1** Мировой опыт **76**
  - 4.3.2** Увеличенная стойкость к негативным воздействиям **76**
  - 4.3.3** Толщина полимера над армирующей сеткой **77**
  - 4.3.4** Экономическая эффективность **78**
- 4.4** Теплоизоляционные материалы **80**
  - 4.4.1** Плиты теплоизоляционные LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ **80**
  - 4.4.2** Теплоизоляция на основе минеральной ваты ТЕХНОНИКОЛЬ **81**
  - 4.4.3** Теплоизоляция на основе экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ **81**
  - 4.4.4** Пароизоляционные материалы ТЕХНОНИКОЛЬ **82**
- 4.5** Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ **83**
- 4.6** Фасонные элементы **85**
- 4.7** Системы для организации водостока **86**
- 4.8** Комплектация **88**

# 4

# 4.1 Кровельная мембрана LOGICROOF

## Описание

### ПВХ — (пластифицированный поливинилхлорид)

С момента своего появления, а это произошло более 50 лет назад, ПВХ мембраны доказали свою надежность при гидроизоляции кровли в различных условиях и областях применения. ПВХ мембраны LOGICROOF, ECOPLAST и ELVATOR производятся только из самого качественного сырья импортного производства на современном оборудовании в соответствии с самыми передовыми разработками лидера кровельного рынка России — компании ТЕХНОНИКОЛЬ.

Собственное производство позволяет специалистам Компании контролировать качество материала на каждом этапе его изготовления и гарантировать высокие физические, химические и механические свойства.

Мембраны производятся из высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-П).

Многокомпонентная рецептура включает в себя пластификаторы последнего поколения и добавки, позволяющие получать долговечный кровельный материал с защитой от воздействия ультрафиолета, высокой пожарной безопасностью, сохранением пластичности при отрицательных температурах и другими преимуществами.

Наименования кровельных ПВХ мембран LOGICROOF:

**LOGICROOF V-RP** — армированная полиэфирной сеткой ПВХ мембрана.

**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 и инверсионных кровельных системах. Обладает повышенной прочностью на прокол.

**LOGICROOF V-GR FB (Fleece Back)** — ПВХ мембрана, армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой из ламинированного геотекстиля развесом 100 или 200 г/м<sup>2</sup>. Применяется при устройстве клеевых кровельных систем. Обладает высокой стойкостью к проколам и стабильностью размеров.

**LOGICROOF V-GR FB SA (Fleece Back Self-Adhesive)** — самоклеящаяся ПВХ мембрана, армированная стеклохолстом, с флисовой подложкой, поверх

которой нанесен клеевой состав, обладающий высокой адгезией к плитам LOGICPIR CXM/CXM, а также антиадгезионная пленка, которую необходимо удалить перед приклеиванием мембраны. Применяется при устройстве клеевых кровельных систем. Обладает высокой стойкостью к проколам и стабильностью размеров.

**LOGICROOF V-SR** — неармированная ПВХ мембрана для изготовления элементов усиления и сопряжения с различными кровельными конструкциями, такими как трубы, воронки, мачты.

**LOGICROOF V-RP ARCTIC** — ПВХ мембрана армированная полиэстеровой сеткой с улучшенной гибкостью на брусе. Применяется в регионах Сибири и Дальнего Востока.

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

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. Полиэфирная армировка противостоит усадке материала, сохраняя его эластичность. При укладке ПВХ мембран на гражданских объектах по стяжке либо по утеплителям группы горючести НГ или Г1 в соответствии с таблицей 5.2 СП 17.13330.2017 «Кровли» максимальная площадь кровли не ограничивается.

### Технология TRI-P®

Полимерные мембраны LOGICROOF и ECOPLAST производятся по новейшей технологии производства — TRI-P®. Данная технология была разработана специалистами компании с учетом опыта западных партнеров по производству ПВХ мембран и их применению на кровлях.

Главная причина старения полимерных мембран заключается в агрессивном воздействии окружающей среды. Особенно губительным является 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. 4.1.1) выделяется энергия, достаточная для разрыва большинства химических связей в полимерах и испарения пластификатора

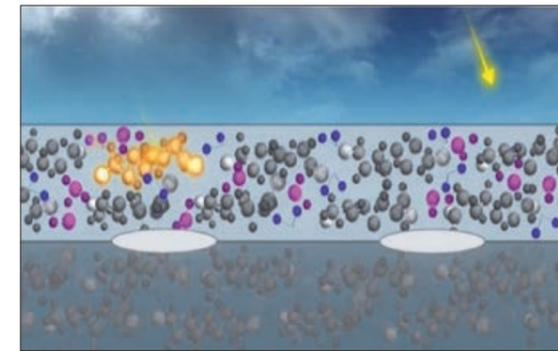


Рис. 4.1.1

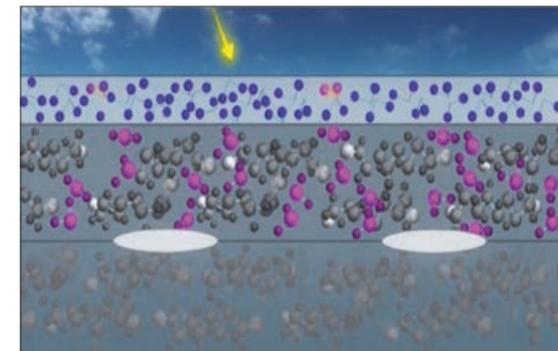


Рис. 4.1.3

(рис. 4.1.2). Происходит постепенное разрушение поверхности и образование трещин (рис. 4.1.2). Именно здесь необходимо обеспечить защиту мембраны при помощи специальных абсорбентов ультрафиолета, которые создают непроходимый барьер для ультрафиолетовых лучей. Безусловно, все современные производители используют такие абсорбенты, но они распределены по всей толщине мембраны, и практически работают только те, на которые попадают фотоны света (рис. 4.1.3). Проще говоря, 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. 4.1.4).

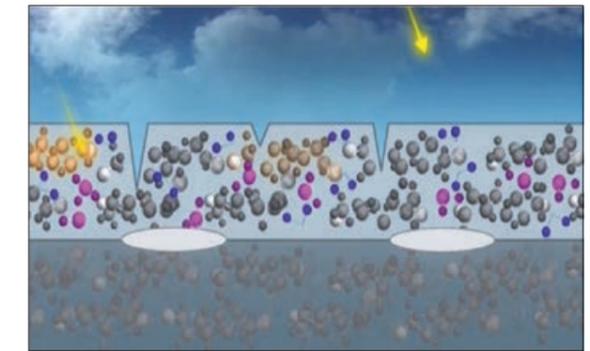


Рис. 4.1.2

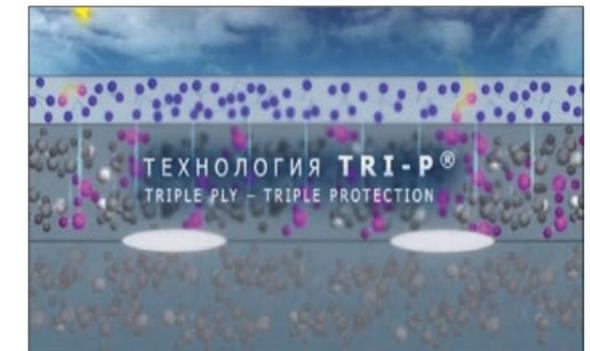


Рис. 4.1.4

## ТПО — термопластичные полиолефины

SINTOFOIL RG — многослойная армированная кровельная полимерная мембрана на основе высококачественного термопластичного полиолефина (ТПО). ТПО мембрана SINTOFOIL RG применяется для гидроизоляции однослойных кровельных систем с механическим креплением либо балластных систем и сваривается горячим воздухом при помощи автоматического оборудования.

SINTOFOIL RT — армированная полиэфирной сеткой ТПО мембрана.

SINTOFOIL ST — неармированная ТПО мембрана для изготовления элементов усиления и сопряжения с различными кровельными конструкциями, такими как трубы, воронки, мачты.

ПВХ и ТПО мембраны при сварке между собой не могут образовать надежного сварного соединения, поэтому применение в одной кровельной системе двух разных типов мембран не допускается. Это же касается и комплектующих: комплектующие кровельной системы, подлежащие сварке с кровельной мембраной, должны быть изготовлены из того же полимера, что и мембрана.

## Физико–механические характеристики

Кровельные мембраны LOGICROOF производятся самым современным на сегодняшний день способом экструдирования на собственном заводе компании ТЕХНОНИКОЛЬ — Заводе «Лоджикруф». Уникальная экструзионная линия позволяет получать наилучшие характеристики полимерных мембран: идеальную однородность состава, а соответственно, и высокие гибкостные свойства.

Кроме того, кровельные мембраны LOGICROOF отличаются высокой прочностью на растяжение и прокалывание, эластичностью, атмосферостойкостью, стойкостью к окислению и воздействию ультрафиолетового излучения, морозостойкостью.

Мембраны LOGICROOF имеют нулевую водонепроницаемость, что делает их предельно устойчивыми к воздействию стоячей воды и льда.

При этом кровельный материал сравнительно легкий — не создает дополнительной нагрузки на несущую конструкцию. В составе мембран LOGICROOF присутствуют дорогие высококачественные добавки и стабилизаторы, которые снижают степень горючести материала. Это позволяет без ограничений применять мембрану на любых объектах, в том числе на атомных электростанциях и на объектах с повышенными требованиями к огнестойкости.

Все испытания подтверждены сертификатами пожарной безопасности.

Автоматизированный процесс сварки горячим воздухом также обеспечивает дополнительную пожаробезопасность при монтаже гидроизоляционного материала на объекте. По этой причине материалы LOGICROOF можно укладывать на кровлях, где запрещено использование открытого пламени.

Наименование показателя	HD	LOGICROOF			LOGICROOF PRO	ECOPLAST	ELVATOP
		V-SR	V-RP / V-RP FR / V-RP Arctic	V-GR / V-GR FB / V-GR FB SA	V-RP	V-RP / V-RP Siberia	V-RP
Определение прочности при растяжении, метод А, Н/50 мм, не менее							
вдоль рулона	ГОСТ 31899-2 (EN 12311-2)	—	1100	800	1100	1100	1100
поперек рулона		—	900	600	900	900	900
Определение прочности при растяжении, метод В, МПа, не менее							
вдоль рулона	ГОСТ 31899-2 (EN 12311-2)	16	—	—	—	—	—
поперек рулона		15	—	—	—	—	—
Удлинение при максимальной нагрузке, %, не менее	ГОСТ 31899-2 (EN 12311-2)	200	19	200	15	15	19
Сопротивление раздиру (кровельные ПМ), Н, не менее	ГОСТ Р 56583-2015 (EN 12310-2)	—	200	200	150	150	200
Сопротивление разрыву стержнем гвоздя, (кровельные неармированные ПМ), Н	ГОСТ 31898-1 (EN 12310-1)	150	—	—	—	—	—
Полная складываемость при отрицательной температуре, °С, не более	ГОСТ EN 495-5	-30	-35 -30 -40	-25	-25	-30 -35	-35
Водопоглощение, % по массе, не более	ГОСТ 2678	0,1	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2
Изменение линейных размеров при нагревании в течение 6 ч при 80°С, %, не более	ГОСТ EN 1107-2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Сопротивление динамическому продавливанию (ударная стойкость), при отрицательных температурах, не должно быть трещин, °С, не более	п. 7.9	—	-30 -25 -30	-25	-25	-25	-30

Наименование показателя	НД	LOGICROOF			LOGICROOF PRO	ECOPLAST	ELVATOP
		V-SR	V-RP / V-RP FR / V-RP Arctic	V-GR / V-GR FB / V-GR FB SA	V-RP	V-RP / V-RP Siberia	V-RP
Старение под воздействием искусственных климатических факторов: (УФ излучения, не менее 5000 ч)	ГОСТ 32317 (EN 1297)	Нет трещин на поверхности					
Прочность сварного шва на раздир, Н/50 мм, не менее	ГОСТ Р 56584-2015 (EN 12316-2)	350					
Прочность сварного шва на разрыв, Н/50 мм, не менее	п. 7.12	700					
Сопротивление динамическому продавливанию (ударная стойкость) по твердому основанию (в скобках – по мягкому основанию), мм, не менее							
Для толщины 1,2 – 1,3 мм	ГОСТ 31897 (EN 12691)	600 (700)					
Для толщины 1,5 мм		800 (1000)					
Для толщины 1,8 мм		1100 (1500)					
Для толщины 2,0 мм		1400 (1800)					
Сопротивление статическому продавливанию, кг, не менее	ГОСТ EN 12730	20					
Водонепроницаемость, 10 кПа в течение 24 ч.	ГОСТ EN 1928, В	Отсутствие следов проникновения воды					
Группа распространения пламени	ГОСТ 30444-97	РП3	РП1	РП2 РП2 РП4	РП1	РП1	РП1
Группа горючести	ГОСТ 30244-94	Г4	Г2 Г1 Г2	Г4 Г3 Г4	Г2	Г2	Г2
Группа воспламеняемости	ГОСТ 30402-96	В3	В2	В2	В2	В2	В2

## 4.2 Кровельные ПВХ мембраны

### 4.2.1 Кровельная мембрана ECOPLAST

#### Описание

Полимерные мембраны ECOPLAST — это рулонный кровельный полимерный материал на основе ПВХ — пластифицированного поливинилхлорида.

Полимерные мембраны ECOPLAST производятся самым современным на сегодняшний день способом экструдирования на первом в России заводе полного цикла по производству ПВХ мембран — Заводе «Лоджикруф».

Запуск собственного завода в России позволил предложить рынку специальные цены за счет уменьшения издержек производства. При этом качество материала остается неизменным.

#### Упаковка и хранение

Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ выпускаются в рулонах, герметично упакованных в полиэтиленовую пленку, что обеспечивает сохранность мембраны непосредственно до момента использования даже в условиях российских строительных площадок. Групповая упаковка рулонов на палете обеспечивает временное хранение мембраны на открытых площадках (рис. 4.2.2). Рулоны упаковываются без использования имеющихся скотчей (рис. 4.2.1) — преимущество такой упаковки заключается в том, что при монтаже нет необходимости счищать клеевой слой перед сваркой, что гарантирует высокое качество сварного шва и долговечность последующей эксплуатации кровли.



Рис. 4.2.1 Рулоны полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ, зафиксированные полиэтиленовой лентой

ECOPLAST — это европейское качество по российским ценам.

Наименования кровельных ПВХ мембран ECOPLAST:

**ECOPLAST V-RP** — армированная полиэфирной сеткой ПВХ мембрана.

**ECOPLAST V-RP Siberia** — ПВХ мембрана, армированная полиэстеровой сеткой с улучшенной гибкостью. Применяется в холодных регионах в качестве гидроизоляционного слоя в кровельных системах с механическим креплением.



Рис. 4.2.2 Упаковка полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

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

Транспортировка мембраны должна быть аккуратной, чтобы избежать контакта с предметами, которые могут проколоть или вызвать ее физическое повреждение.

## 4.2.2 Кровельная мембрана ELVATOR

### Описание

В основе ПВХ мембраны ELVATOR используется полимерный пластификатор Elvaloy®, разработанный компанией DuPont™. Этот пластификатор имеет высокую молекулярную массу и не мигрирует из кровельного материала в течение десятилетий, тем самым предавая мембране максимально высокую долговечность с сохранением всех заявленных характеристик. В США и странах Европы ПВХ мембраны на основе Elvaloy® применяются с 1990-х годов, что подтверждает высокую долговечность и надежность выполненных кровель.

ПВХ мембрана ELVATOR эффективно противостоит различным агрессивным химическим веществам, кислотным дождям, промышленным загрязняющим веществам, маслам, жирам и реактивному топливу. Это позволяет в том числе использовать данный вид мембран на крышах, которые подвергаются химическим воздействиям.



Рис. 4.2.3 Кровельная ПВХ мембрана ELVATOR V-RP

Пластификатор Elvaloy® представляет собой гранулы белого цвета, придающие белый цвет и самой кровельной мембране. Это позволяет материалу отражать солнечные лучи, за счет чего снижается нагрев кровли. На мембрану ELVATOR предоставляется расширенная гарантия – 20 лет на сохранение водонепроницаемости.

ПВХ мембраны ELVATOR применяются для гидроизоляции однослойных кровельных систем с механическим креплением. Мембраны сохраняют эластичность при низких температурах и применяются во всех климатических районах согласно СП 131.13330.2012. Также мембраны ELVATOR рекомендуются для применения на крышах зданий, где возможны выбросы различных агрессивных веществ на поверхность кровельного ковра.

Наименование кровельной ПВХ мембраны: **ELVATOR V-RP** — кровельная полимерная мембрана на основе высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) и полимерного пластификатора ELVALOY KEE HP (рис. 4.2.3).

### Особенность

Кровельную ПВХ мембрану ELVATOR рекомендуют для применения на крышах зданий, где возможны выбросы различных агрессивных веществ на поверхность кровельного ковра.

Также для мембраны ELVATOR имеется заключение на «исследование химической стойкости в различных агрессивных средах» (рис. 4.2.4).



Рис. 4.2.4 Заключение на исследование химической стойкости ПВХ мембраны ELVATOR V-RP в различных агрессивных средах»

### Упаковка и хранение

Рулоны упаковывают в полиэтиленовую пленку по всей длине рулона, размещают на поддонах в горизонтальном положении не более, чем в три ряда по высоте и скрепляют ремнями или другими материалами.

Рулоны ПМ должны храниться на поддонах, рассортированными по маркам, в сухом закрытом помещении или под навесом в горизонтальном положении не более чем в два ряда по высоте 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 этом вес верхних поддонов должен равномерно распределяться на все рулоны нижних рядов с помощью деревянных щитов или поддонов.

Допускается временное (не более 5 дней) хранение поддонов с ПМ на открытой площадке в ненарушенной заводской упаковке.

Гарантийный срок хранения ПМ – 18 месяцев со дня изготовления.

## Таблицы химической стойкости для ПВХ и ТПО

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

+ стойкий неограниченно долго

Δ стойкий в течение ограниченного времени;

- нестойкий

## 4.3 Критерии выбора толщины полимерной мембраны

### 4.3.1 Мировой опыт

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

К примеру, более 80 % продаваемых в Европе мембран из ПВХ имеют толщину 1,5 мм и выше (по данным AMI Consulting за 2011 год).

Практика применения «толстых» полимерных мембран нашла свое 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 мембраны 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, как правило, 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 на стр. 8).

#### Показатели качества испытанных материалов

В книге «Кровельная изоляция» известный немецкий ученый-практик и признанный эксперт в области строительства В. Эрнст 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  $\leq 1,5$  мм можно отнести к удовлетворительной (44 %), достаточной (50 %) и неудовлетворительной (6 %) области качества. Кровельные покрытия толщиной  $\geq 1,8$  мм находятся в большей части в отличной (18 %), хорошей (37 %) и удовлетворительной (27 %) области качества».

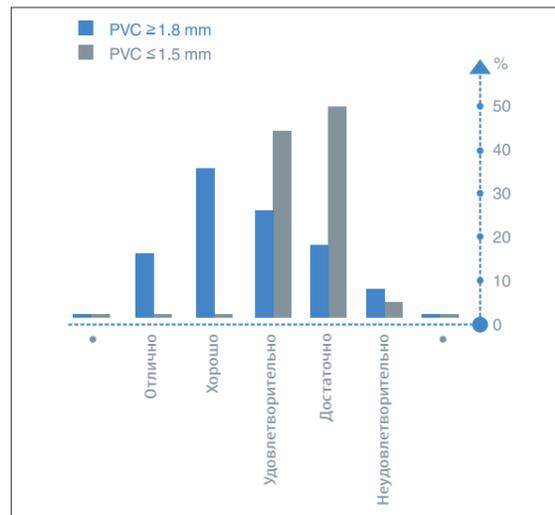


Рис. 4.3.1 Показатели качества испытанных кровельных материалов (по данным В. Эрнста)

### 4.3.2 Увеличенная стойкость к негативным воздействиям

Мембрана большей толщины имеет увеличенную ударную прочность, что позволяет увеличить долговечность и надежность кровли при механических воздействиях. Исходя из этого, важным показателем, характеризующим надежность мембраны под воздействием механических действий, является ударная прочность. Метод определения ударной прочности приведен в ГОСТ 31897-2011 (EN 12691) — на образец мембраны, помещенной на твердое основание, с некоторой высоты сбрасывается груз сферической формы весом 500 ( $\pm 5$ ) граммов. Согласно методике на определение ударной стойкости по гармонизированному ГОСТ 31897-2011 (EN 12691) в лаборатории LOGICROOF были проведены испытания образцов мембран разной толщины. Полученные значения приведены на графике.



Рис. 4.3.2 Зависимость показателя ударной прочности от толщины мембраны

Увеличение толщины мембраны с 1,2 до 1,5 мм приводит к увеличению значений ударной прочности с 500 до 800 мм. При этом для мембраны толщиной 2,0 мм этот показатель составляет 1500 мм!



4.3.3 Увеличенная стойкость к тлению сигарет

На образцах мембраны толщиной 1,2 и 1,5 мм были проведены испытания на определение стойкости к тлению сигарет.

Раскуренные до одной трети сигареты оставляли на образцах мембраны на 20 минут. Под воздействием сквозняка сигарета продолжала тлеть, оказывая тепловое воздействие на мембрану.



Образец мембраны толщиной 1,2 мм был прожжен насквозь. На кровле это может привести к протечкам.



На образце мембраны толщиной 1,5 мм был поврежден только верхний слой.

Рис. 4.3.6 Результаты испытаний кровельных мембран разной толщины



4.3.4 Общий вид установки для проведения испытания на ударную прочность



4.3.5 Повреждение на образце мембраны после испытания

Для испытаний по данному методу используется серия из 5 образцов мембраны. Тестирование считается успешным, когда при проверке обнаруживается не более одного прокола, если выявляется более одного прокола, то снижается высота падения груза до тех пор, пока результатом испытания не будет прокол только одного образца из серии. Сопrotивление воздействию выражается в высоте падения проникающего инструмента, выраженной в миллиметрах, при которой не происходит повреждения образца мембраны в четырех случаях из пяти.

### 4.3.3 Толщина полимера над армирующей сеткой

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

Толщина защитного материала над армирующей сеткой в мембране LOGICROOF 1,5 мм увеличивается в среднем на 25 % по сравнению с мембраной LOGICROOF 1,2 мм. Это позволяет говорить о существенном увеличении долговечности мембраны при эксплуатации на кровле.

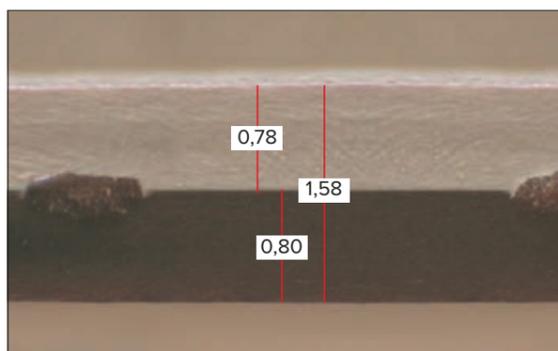
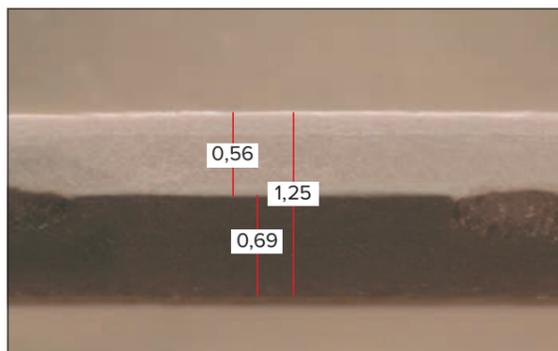


Рис. 4.3.7 На микроснимке с увеличением в 25 раз видно, что верхний слой мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 1,5 мм примерно на 25 % больше, чем у мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 1,2 мм.

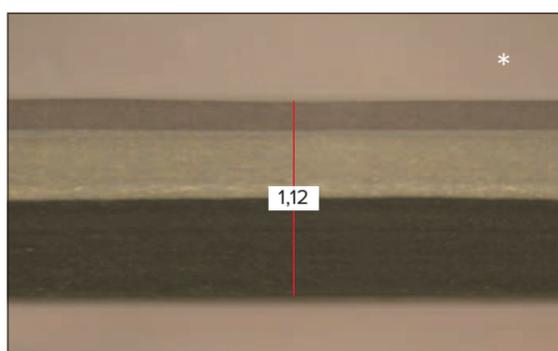


Рис. 4.3.8 Уменьшение толщины образца мембраны после испытаний в климатической камере после 10 условных лет.

\* толщина материала до испытания 1,23 мм

Вследствие воздействия климатических факторов и механического истирания толщина ПВХ мембраны на кровле с течением времени уменьшается. В зависимости от исходного качества материала и интенсивности воздействий уменьшение толщины материала будет происходить с разной скоростью.

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

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

#### 4.3.4 Экономическая эффективность

Рассмотрим стоимость составляющих кровельного пирога и работ по его монтажу на примере системы ТН-КРОВЛЯ Классик с утеплением из негорючей минеральной ваты. Данный пример рассчитан для кровельного пирога с утеплением общей толщиной 150 мм. В приведенных расчетах не учтены стоимость профилированного настила и работ по его укладке.

В данных диаграммах приведены примерные соотношения между стоимостью материалов кровельной системы, работ по ее устройству и затратами на покупку кровельной мембраны. Из диаграмм видно, что увеличение толщины мембраны с 1,2 до 1,5 мм (увеличение на 25 %) обойдется вам всего в 1 % увеличения стоимости всего кровельного пирога. В то время как увеличение толщины мембраны значительно продлит срок службы Вашей кровли.

Таким образом, чем больше толщина ПВХ мембраны, тем больше надежность и срок службы всей кровли!

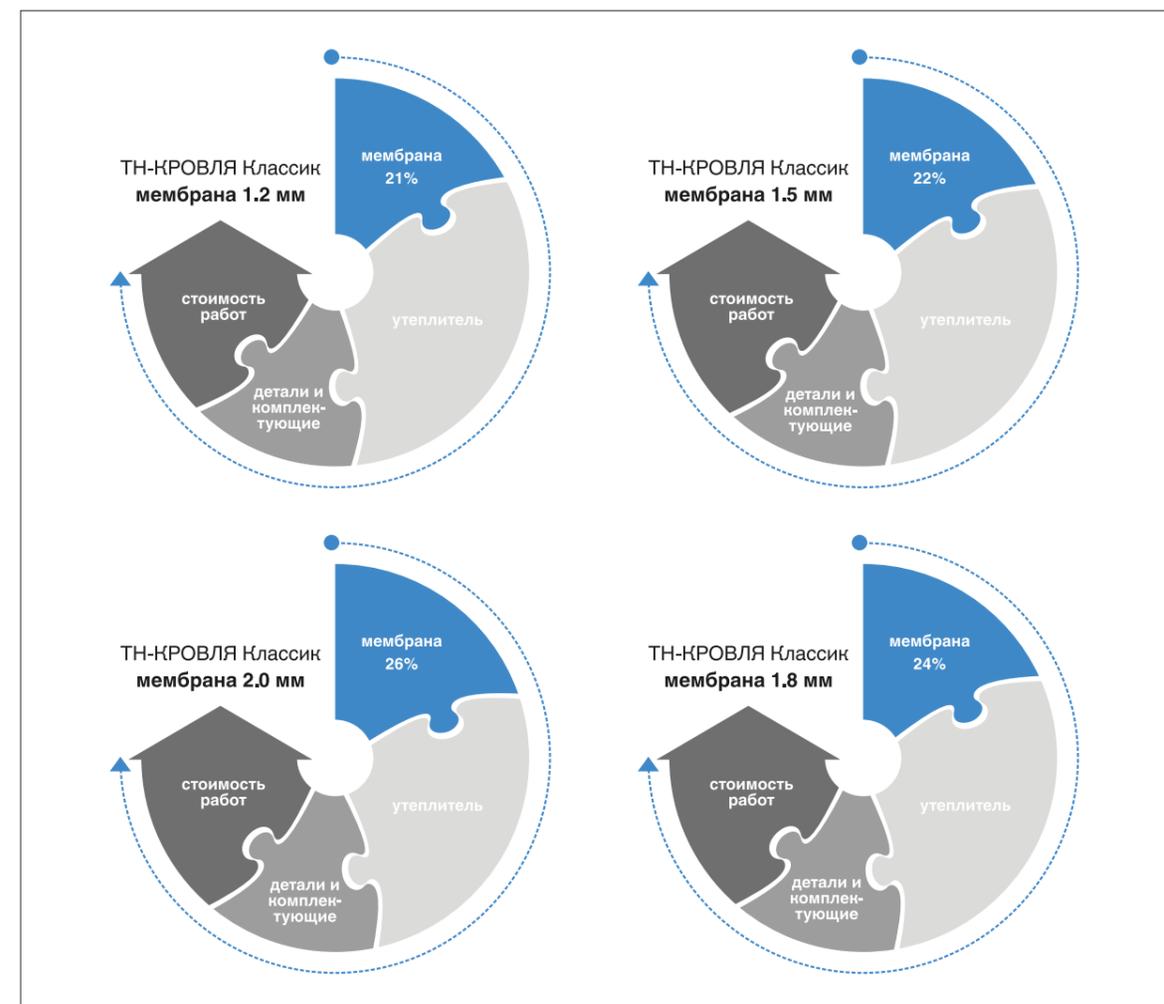


Рис. 4.3.9 Диаграммы соотношений стоимости составляющих кровельного пирога

## 4.4 Теплоизоляционные материалы

### 4.4.1 Плиты теплоизоляционные LOGICPIR ТЕХНОНИКОЛЬ

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

Теплоизоляция LOGICPIR PROF имеет закрытую ячеистую структуру (рис. 4.4.1). Более 95 % объема материала составляют закрытые негорючие прочные ячейки, наполненные перманентным газом.



Рис. 4.4.1 Ячеистая структура LOGICPIR PROF

Материал, используемый в системах с механическим креплением, выпускается с кашированием из фольги и имеет обозначение Ф/Ф (рис. 4.4.2). Для клеевых систем применяется LOGICPIR PROF, кашированный стеклохолстом с обозначением СХМ/СХМ (рис. 4.4.3). В клеевых системах не допускается применение фольгированного утеплителя LOGICPIR PROF. LOGICPIR SLOPE также выпускается с кашированием из стеклохолста для придания этому материалу универсальности в применении.



Рис. 4.4.2 LOGICPIR PROF Ф/Ф применяется в системе механического крепления ТН-КРОВЛЯ Оптима, ТН-КРОВЛЯ Гарант, ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR



Рис. 4.4.3 LOGICPIR PROF СХМ/СХМ применяется в клеевой системе ТН-КРОВЛЯ Эксперт PIR

### Преимущества

- Рекордно низкая теплопроводность! При этом минимальная толщина плит LOGICPIR PROF — 20 мм, что позволяет значительно сэкономить пространство утепляемого помещения и снизить нагрузку на несущие конструкции, что важно при реконструкции кровель. Там, где понадобится 20 машин или 190 тонн традиционной теплоизоляции, можно обойтись всего лишь 12,5 машинами или 28 тоннами LOGICPIR PROF.
- Плиты LOGICPIR PROF ТЕХНОНИКОЛЬ относятся к слабогорючим материалам (группа горючести Г1). Под воздействием пламени происходит обугливание наружного слоя материала, образуется углеродная матрица, которая служит защитой внутренних слоев, препятствуя дальнейшему горению полимера. Кровельные системы с LOGICPIR PROF обладают классом пожарной опасности КО (15). В сочетании с гидроизоляционным ковром из полимерной мембраны LOGICPIR PROF можно применять на кровлях любой площади без устройства противопожарных рассечек.
- Утеплитель LOGICPIR PROF отличается высокой стойкостью к динамическим нагрузкам. В результате испытаний по методике Marathon Man Test LOGICPIR PROF отнесен к классу 2: после 30 циклов нагрузки не теряет прочность более чем на 0,5 %. Прочность на сжатие — более 120 кПа — обеспечивает высокое сопротивление пешеходной нагрузке в составе систем плоских кровель. Теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF рекомендуются к применению в случаях частого обслуживания оборудования и эксплуатации кровли.

- Энергоэффективность в течение всего срока службы здания. Сохранение теплоизоляционных свойств в течение всего срока службы здания позволяет существенно сэкономить ваши затраты на отопление здания. Именно это позволяет воспользоваться всеми выгодами концепции энергосбережения.
- Монтаж круглый год. Структура материала — прочные замкнутые ячейки — обеспечивает плитам LOGICPIR PROF водопоглощение не более 1 % при длительном испытании (28 суток). Благодаря фольгированной облицовке водяной пар также не может попасть внутрь плит. Такой утеплитель можно монтировать круглый год — он не отсыреет и всегда будет сухим. Если перед Вами стоит необходимость сдачи объекта в короткие сроки и тем более в осенне-зимний период, LOGICPIR PROF является отличным решением.
- 100 % экологическая безопасность. Теплоизоляция LOGICPIR PROF — новое поколение полиуретанов. Они получили повсеместное распространение и широко используются при производстве деталей интерьера автомобилей, офисной мебели, матрацев и мягкой мебели, подушек, обуви и клеев. LOGICPIR PROF — экологически безопасный и безвредный для здоровья продукт.

LOGICPIR PROF ТЕХНОНИКОЛЬ соответствует всем требованиям, применяемым к строительным материалам:

- Сертификат соответствия ГОСТ Р.
- Сертификат пожарной безопасности.
- Протокол испытаний ЦНИИПромзданий по теплотехническим характеристикам плит LOGICPIR PROF.
- Экспертное заключение о соответствии Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

### 4.4.2 Теплоизоляция на основе минеральной ваты ТЕХНОНИКОЛЬ

**Каменная вата ТЕХНОРУФ** характеризуется:

- высокой теплосберегающей способностью;
- устойчивостью к воздействию высоких температур;
- высокой звукоизоляцией;
- устойчивостью к воздействию микроорганизмов и грызунов;
- простотой монтажа, легкостью нарезки и обработки — легко разрезается ножом или пилой.

**Плиты ТЕХНОРУФ** предназначены для применения в качестве основного теплоизоляционного слоя в покрытиях из железобетона или металлического профилированного настила, в том числе без защитных стяжек. При отсутствии защитной

стяжки прочность утеплителя на сжатие при 10 % деформации должна быть не менее 60 кПа (ТЕХНОРУФ 60). При устройстве поверх утеплителя стяжки прочность утеплителя на сжатие при 10 % деформации должна быть не менее 40 кПа.

**Плиты ТЕХНОРУФ Н** предназначены для применения в качестве нижнего теплоизоляционного слоя в покрытиях из железобетона или металлического профилированного настила. Плиты рекомендуется применять в комбинации с плитами ТЕХНОРУФ В. При укладке теплоизоляции по профлисту прочность утеплителя нижнего слоя при 10 % деформации должна быть не менее 40 кПа ТЕХНОРУФ Н40. Плиты ТЕХНОРУФ В предназначены для применения в качестве верхнего теплоизоляционного слоя в покрытиях из железобетона или металлического профилированного настила без устройства защитных стяжек. Плиты рекомендуется применять в комбинации с плитами Техно РУФ Н и/или ТЕХНОРУФ.

### 4.4.3 Теплоизоляция на основе экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ

Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ — современный теплоизоляционный материал, широко применяющийся в строительстве при устройстве теплоизоляции в конструкциях инверсионных, эксплуатируемых и традиционных кровель (рис. 4.4.4).



Рис. 4.4.4 Упаковка экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ

Экструзионный утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ представляет собой теплоизоляционный материал с равномерно распределенными замкнутыми ячейками, который не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, химически стоек и не подвержен гниению. Высокая прочность позволяет получить ровное и одновременно жесткое основание, что существенно увеличивает срок эксплуатации всей системы. Имеет самый низкий коэффициент теплопроводности ( $\approx 0,028$ ) по сравнению с другими видами утеплителя.

Применение специальных антипиренов позволило получить группу горючести ГЗ, что очень важно при использовании в кровельных системах.

Новейшее немецкое оборудование позволяет производить плиту плотностью 30 кг/м<sup>3</sup> с сохранением прочности не менее 250 кПа.

Плиты выпускаются с L-кромкой, что минимизирует образование мостиков холода в кровельных системах.

Плиты поставляются в удобных палетах, допускающих открытое хранение на строительной площадке.

Для создания уклонов, способствующих быстрому удалению воды с кровли к точкам сброса воды, применяются клиновидные плиты теплоизоляции на основе экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ Клин и минераловатного

#### 4.4.4 Пароизоляционные материалы ТЕХНОНИКОЛЬ

Пароизоляционный слой является барьером на пути проникновения избыточной влаги из помещения в кровельный теплоизоляционный слой. Опасность этого проникновения обусловлена тем, что, во-первых, при увлажнении ухудшаются теплоизоляционные и прочностные свойства минераловатного утеплителя, а во-вторых, при нахождении точки росы внутри утеплителя в нем образуется конденсат, который, накапливаясь, возвращается в помещение в виде капель, что может создать ложное впечатление о низких гидроизоляционных свойствах кровельного ковра. Второй момент особенно актуален при эксплуатации кровли при низких наружных температурах.

В качестве пароизоляции рекомендуется применять пароизоляционные пленки ТЕХНОНИКОЛЬ. Эта полиэтиленовая пленка предназначена для защиты конструкции кровельного пирога от пара, образующегося внутри помещений. Она обладает превосходной водонепроницаемостью, что минимизирует проникновение внутренней избыточной влаги в ограждающие конструкции (рис. 4.4.5).



Рис. 4.4.5 Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ для плоской кровли

утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ. Область применения клиновидных плит довольно широка: они служат для создания разуклонки в ендовах, создания уклонов у вентиляционных шахт и зенитных фонарей, а также применяются в качестве дополнительного уклона для быстрого отвода воды от парапетов (контруклона) к водосточным воронкам. Как правило, клиновидные плиты представляют собой набор плит с уклоном 1,7 %, 3,4 % и 8,3 %. Плоская теплоизоляционная плита используется для набора необходимой толщины и может укладываться как под клиновидную плиту, так и поверх нее. Следует учитывать, что разуклонка из клиновидной теплоизоляции не может полностью заменить теплоизоляционный слой, требуемый по теплотехническому расчету.

Для проклейки нахлестов полотен пароизоляционных пленок при температурах до +5°C рекомендуется применять двусторонний скотч ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 4.4.6).



Рис. 4.4.6 Двусторонний скотч и бутил-каучуковая лента для проклейки швов пароизоляции

## 4.5 Система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ

Воздействующие на поверхность кровли потоки ветра, образуя перепады положительного и отрицательного статического давления, способствуют отрыву кровельной системы. Для уменьшения риска подобных повреждений особое внимание в кровельной системе должно уделяться конструктивным решениям соединительных узлов и качеству применяемых крепежных элементов, с тем чтобы исключить возможность разрушения соединений компонентов в течение срока службы, установленного для сооружения в целом.

Любой крепежный элемент должен иметь запас прочности, сопоставимый с его назначением и необходимой продолжительностью срока службы при его стандартном применении. Крепежные элементы производятся из большого количества различных материалов, каждый из которых имеет свой уровень коррозионной стойкости под воздействием различных условий как внутренней, так и внешней окружающей среды.

В промышленных районах атмосфера воздуха в значительной степени насыщена загрязняющими

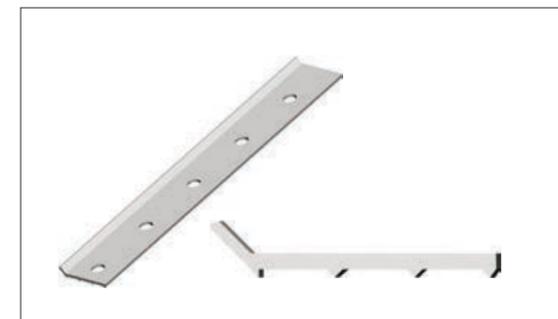
веществами, такими как оксид углерода, диоксид серы, окись азота, хлор и многими другими, свойственными промышленным зонам. Относительная влажность в теплоизоляционном слое кровельного пирога может достигать критического значения 90 % с высокой концентрацией растворенного кислорода. В результате этого крепежные элементы из стали подвергаются атмосферной электрохимической коррозии.

Для защиты металлов от коррозии и увеличения срока службы стальных анкерных элементов компания ТЕХНОНИКОЛЬ применяет самые современные технологии, используя в данной области ведущие антикоррозионные покрытия.

Высококачественные технологии обработки металлической поверхности обеспечивают превосходную сопротивляемость коррозии крепежных элементов и облегчают их монтаж.

В систему механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ входят: рейка краевая, рейка прижимная, телескопический крепеж, кровельные саморезы, круглый тарельчатый держатель.

#### Краевая рейка ТЕХНОНИКОЛЬ



Алюминиевая краевая рейка используется для закрепления края кровельного ковра на вертикальной поверхности. Не используют на криволинейных поверхностях. К стальным основаниям крепится с помощью самореза с толщиной наката 5,5 мм. Для крепления в бетон, кирпич, слой штукатурного раствора может применяться саморез по бетону. При использовании самореза по бетону пластиковый дюбель не устанавливается, саморез вкручивается в предварительно просверленное отверстие. Верхний отгиб краевой рейки заполняется краевым герметиком. Такая герметизация необходима, чтобы предотвратить попадание воды под мембрану. Крепеж обязательно должен прижимать краевую рейку по ее краям с шагом 200 мм по всей длине.

#### Рейка прижимная ТЕХНОНИКОЛЬ



Используется для фиксации мембраны по периметру кровли и вокруг всех выступающих конструкций. Устанавливается на вертикальных поверхностях в самом низу сопряжения вертикальной и горизонтальной поверхностей. Также применяется вместо краевой рейки на криволинейных поверхностях для фиксации края мембраны. Выступы с нижней стороны рейки предотвращают выдергивание мембраны из-под рейки в месте крепления. Для закрепления 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.

## Стальная прижимная рейка с ребрами жесткости



Стальная прижимная рейка применяется для крепления полимерной мембраны на кровлях с высокой ветровой нагрузкой. Рейка укладывается в шов между соседними рулонами мембраны либо поверх мембраны с установкой дополнительной заплатки шириной 20 см. Рейка крепится механически при помощи специальных полиамидных телескопов в сочетании с кровельными саморезами ТЕХНОНИКОЛЬ.

Может применяться в качестве замены краевой и прижимной рейки для фиксации кровельного ковра в примыканиях к вертикальным поверхностям.

## Телескопический крепеж



Рис. 4.5.3 Саморез по бетону диаметром 6,3 мм ТЕХНОНИКОЛЬ

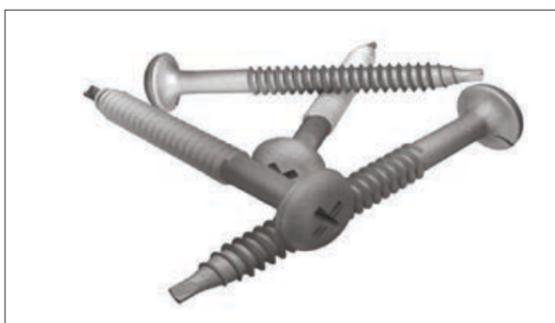


Рис. 4.5.1 Кровельный саморез сверлоконечный ТЕХНОНИКОЛЬ

Телескопический крепеж состоит из пластикового элемента и специализированного анкера. Крепеж применяется для крепления 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 используемый 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 15%, но не меньше 20 мм. Длина стального самореза подбирается таким



Рис. 4.5.2 Кровельный саморез остроконечный ТЕХНОНИКОЛЬ в сочетании с полиамидной гильзой

образом, чтобы после установки кончик самореза выступал снизу из профилированного листа на 15-25 мм плюс 20 мм, необходимые для посадки самореза в носике телескопического элемента.

## Круглый тарельчатый держатель ТЕХНОНИКОЛЬ

Применяется для фиксации мембраны к основаниям, непосредственно на которые укладывается мембрана (например, сборная или монолитная стяжка без теплоизоляции), или к оштукатуренным стенам из кирпича или пеноблоков.

## 4.6 Фасонные элементы

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

### Внешние и внутренние углы, фасонный элемент для антенных мачт

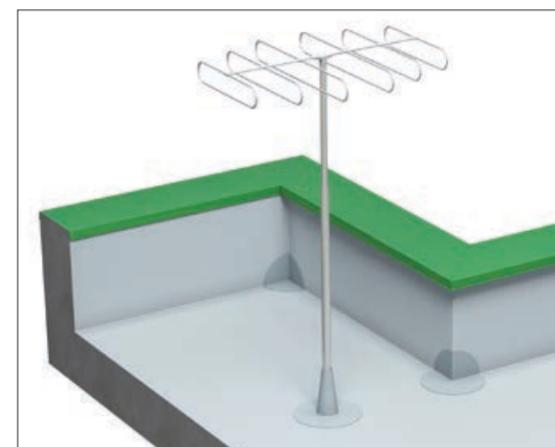


Рис. 4.6.1 Внешние и внутренние углы, элементы для прохода мачт

Угловые фасонные элементы устанавливаются в углах кровли, где при раскройке мембраны остается точечное отверстие. Элемент для антенных мачт устанавливается в местах установки антенн на кровле (рис. 4.6.1).

### Фасонные элементы для прохода труб

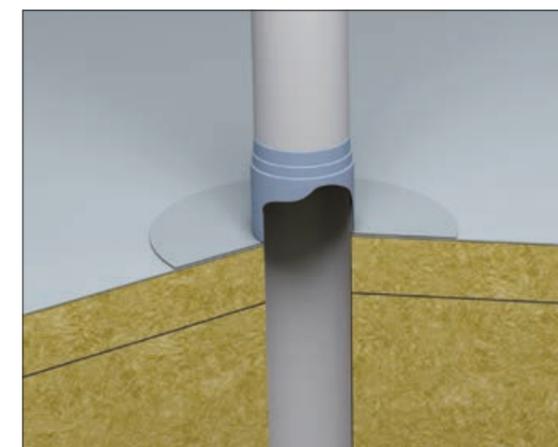


Рис. 4.6.2 Фасонные элементы для прохода труб

Такие элементы устанавливаются в местах сопряжения кровельного 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.

Данные элементы могут изготавливаться непосредственно на месте из неармированной мембраны в зависимости от материала кровли (рис. 4.6.2).

## 4.7 Системы для организации водостока

### Воронка внутреннего водостока



Рис. 4.7.1 Кровельные воронки ТЕХНОНИКОЛЬ с обжимным металлическим/закручивающимся фланцем



Рис. 4.7.2 Надставной элемент ТЕХНОНИКОЛЬ с обжимным металлическим/закручивающимся фланцем и уплотнительным кольцом

Устанавливается в пониженных местах и предназначена для отвода воды с кровли. Специальный надставной элемент позволяет выполнить герметичное примыкание к нему пароизоляционного слоя и слоя гидроизоляции. Воронки могут быть в исполнении с металлическим или закручивающимся фланцем, либо с фланцем из кровельного материала для приварки непосредственно к кровельному ковру. Воронки внутреннего водостока могут поставляться с обогревом приемной чаши воронки, а также с диаметром трубы  $\varnothing 110$  или  $\varnothing 160$  мм.



Рис. 4.7.3 ПВХ Воронка экструдированная с листовым ловителем

Экструдированная ПВХ воронка (рис. 4.7.3) устанавливается в пониженных местах и применяется для отвода воды с поверхности кровли. Приваривается к мембране гомогенно.

### Сливы и переливы через парапет

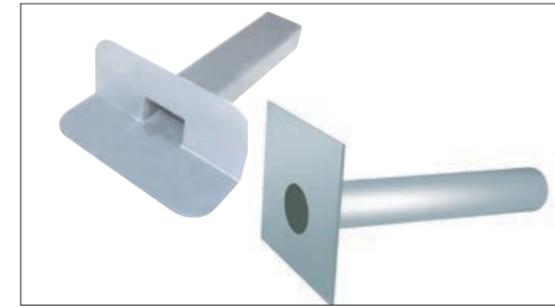


Рис. 4.7.4 Сливы и переливы через парапет

Сливы (рис. 4.7.4) устанавливаются на парапет на уровень гидроизоляции и используются при организации отвода воды через парапет. Переливы устанавливаются на парапет выше уровня гидроизоляции на 150–200 мм и работают в качестве аварийного водоотвода с кровли в случае засора основной системы водостока. Выпускаются из ПВХ или ТПО и привариваются к гидроизоляционному ковру.

### Кровельный аэратор — флюгарка



Рис. 4.7.6 Кровельный аэратор



Рис. 4.7.8 Кровельный вакуумный аэратор с клапаном 450×420 мм

Кровельные аэраторы используют при устройстве дышащей кровли. Через них отводится пар из кровельной конструкции. Отвод пара позволяет снизить влажность утеплителя и других слоев кровельного пирога.

Аэраторы устанавливают на кровлях, устраиваемых над помещениями с повышенной влажностью (бассейны, сауны, цеха по производству картона и т.д.). Установка аэраторов на кровлях без пароизоляции или на кровлях с несущим основанием из профлиста с поврежденной пароизоляцией недопустима. Установка

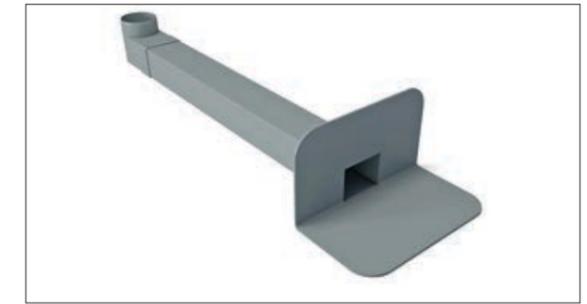


Рис. 4.7.5 ПВХ воронка парапетная 65×100мм длиной 550мм с отводом  $\varnothing 100$ мм

Парапетная ПВХ воронка (рис. 4.7.5) с углом 90°, основной сферой применения которой является отвод воды через парапет наружу или через внутренний водосток и основания парапета. Соединение может быть расположено внутри стен, таким образом труба слива может быть подведена на минимальном расстоянии от стены. Отвод, который идет в комплекте служит для перехода в водосточную трубу.



Рис. 4.7.7 Кровельный ПВХ аэратор 75×375 мм

флюгарок должна быть обоснована расчетом на паропроницаемость конструкции (рис. 4.7.6).

Кровельный ПВХ аэратор (рис. 4.7.7) предназначен для отвода водяных паров, проникающих под гидроизоляционный слой кровли. Предотвращает образование вздутий и последующего разрыва защитного кровельного материала, тем самым увеличивая срок службы гидроизоляционного ковра. Данный Аэратор имеет жесткий корпус; колпак на аэраторе имеет жесткое фиксирование, что исключит его срыв ветром; высота аэратора позволяет в весенний период при таянии сугробов исключить попадание воды через отводящую трубу аэратора. Устанавливаются аэраторы данного типа из расчета не менее 1 шт. на 60 м<sup>2</sup> кровли. Расстояние между аэраторами не должно превышать 12 метров.

Кровельный вакуумный аэратор с клапаном (рис. 4.7.8) устанавливаются в угловые и парапетные (краевые) зоны, над которыми создается область пониженного давления, стремящаяся оторвать кровлю. Открытие внутреннего клапана позволяет выровнять давление над и под кровельным покрытием, создает эффект «присасывания» мембраны к основанию.

## 4.8 Комплектация

### Ламинированный металлический лист ПВХ и ТПО металл LOGICROOF

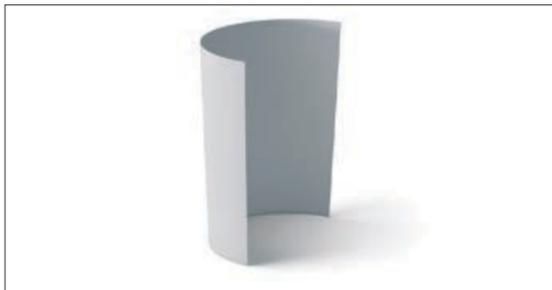


Рис. 4.8.4 Ламинированный металл

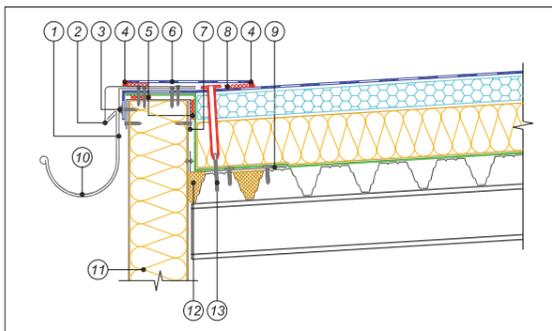


Рис. 4.8.3 Решение карнизного свеса с использованием ламинированного металла

1. Крепежный элемент из оцинкованной стали устанавливать с шагом 600 мм
2. Капельник из жести с ПВХ-покрытием
3. Мембрану крепить саморезами с шайбой с шагом 200 мм
4. Швы обработать жидким ПВХ
5. Двухсторонняя самоклеющаяся лента
6. Армированная полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ по проекту шириной 300 мм
7. Колпак из оцинкованной стали
8. Сварной шов 30 мм
9. Уголок из оцинкованной стали толщиной 0,7 мм довести до второй волны профлиста
10. Металлический водосточный желоб
11. Стеновая сэндвич-панель
12. Заполнить гофры профлиста негорючим утеплителем
13. Телескопический крепежный элемент ТЕХНОНИКОЛЬ\*

\* — вместо телескопического крепежного элемента возможна установка стальной прижимной рейки и телескопического крепежа для индукции.

Металл с полимерным покрытием представляет собой оцинкованный металл, поверхность которого покрыта слоем пластифицированного ПВХ либо ТПО. Толщина полимерного покрытия составляет — 0,7 мм с ПВХ покрытием и 0,6 мм с ТПО покрытием, что позволяет добиться качественной и гомогенной сварки с полимерными мембранами при помощи горячего воздуха.

Используется для решения узлов крепления мембран в местах примыканий кровли, промежуточного крепления мембраны на стенах и парапетах, для изготовления защитных фартуков, компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов. Полимерное покрытие на верхней поверхности металла позволяет приварить полимерную мембрану к профилю из металла, обеспечив герметичное соединение.

На рис. 4.8.3 показан узел решения карнизного окончания без парапета с применением ламинированного металла. Выпускается листами размером 1000×2000 мм.

Компания ТЕХНОНИКОЛЬ предлагает различные готовые изделия из ламинированного металла для устройства узлов кровли.

### Профиль для имитации фальца (А-ПРОФИЛЬ)



Рис. 4.8.1 А-профиль для имитации фальца высотой  $h = 25$  мм и  $h = 50$  мм

Для того, чтобы разнообразить внешний вид кровель, используются специальные профили, привариваемые сверху на мембрану (рис. 4.8.1). Данные элементы используют в случаях, когда вся поверхность кровли или ее часть видны с земли. Они имитируют внешний вид фальца, применяемого при устройстве скатной кровли из металлических листов. Это позволяет получить нешумящую во время дождя и более надежную кровлю, идентичную по внешнему виду стальной (рис. 4.8.2).



Рис. 4.8.2 Вид мембранной кровли с имитацией фальца

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

- Высота фальца —  $25 \pm 2$  мм, ширина фальца  $32 \pm 2$ ;
- Высота фальца —  $50 \pm 2$  мм, ширина фальца  $70 \pm 2$ .

### Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ



Рис. 4.8.5 Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ

Жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ представляет собой раствор пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). После полимеризации образуется пленка, которая полностью идентична свойствам мембраны. Образует гомогенное соединение и полностью

совместима с ПВХ мембранами LOGICROOF и ECOPLAST. Увеличивает водонепроницаемость сварного соединения 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.

## Герметик ТЕХНОНИКОЛЬ



Рис. 4.8.6 Полиуретановый герметик ТЕХНОНИКОЛЬ

Для герметизации примыканий, в том числе отгибов краевой рейки, рекомендуется применять полиуретановый герметик для наружных работ компании ТЕХНОНИКОЛЬ. Это высококачественная однокомпонентная полиуретановая вязкоэластичная масса, которая характеризуется хорошей пластичностью и сильной адгезией.

После применения герметик отверждается влажностью воздуха, образуя прочное уплотнение (рис. 4.8.6).

## Противопожарный защитный материал LOGICROOF NG



### Назначение материалов

LOGICROOF NG — это рулонный противопожарный защитный материал, который приваривается к ПВХ мембране LOGICROOF или ECOPLAST с целью создания противопожарных рассечек вокруг световых фонарей и люков дымоудаления. LOGICROOF NG приваривается с помощью горячего воздуха по той же технологии, по которой производится монтаж кровельных полимерных материалов.

### 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  $50$  °С.
- 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 рассечек.
- Не утяжеляет конструкцию.

## Разделительные и защитные слои



Рис. 4.8.7 Разделительный слой ТЕХНОНИКОЛЬ

Для устройства защитных и разделительных слоев применяются стеклохолст и геотекстиль.

## Дренажные слои



Рис. 4.8.8 Профилированная мембрана PLANTER standard

## Опоры под плитку



Рис. 4.8.9 Опоры ТЕХНОНИКОЛЬ под тротуарную плитку

При устройстве эксплуатируемых террас очень часто применяют тротуарную плитку (рис. 2.7.3). На эксплуатируемых кровлях при балластном креплении эластичного гидроизоляционного покрытия с помощью тротуарных плиток под них применяют пластиковые опоры ТЕХНОНИКОЛЬ (рис. 4.8.9). Подставки изготовлены из полиэтилена

Требования по развесу приведены в разделе конструктивных решений. В качестве разделительного слоя между ПВХ мембраной и утеплителями на основе экструзионного пенополистирола рекомендуется применять стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ развесом  $\geq 100$  г/м<sup>2</sup> (рис. 4.8.7).

При выборе того или иного разделительного слоя, кроме прочих условий, следует принимать во внимание тот факт, что стеклохолст разъедается цементным молочком, а иглопробивной геотекстиль наматывается на саморез при устройстве механического крепления. Перехлест полотнищ разделительных и защитных слоев должен быть не менее 100 мм.

Балластные, в том числе «зеленые» кровли, требуют наличия специального дренажного слоя. Для его организации рекомендуется применять профилированные мембраны PLANTER standard, PLANTER geo. PLANTER standard укладывают в балластной кровле «выступами вверх» с обязательной укладкой поверх термоскрепленного геотекстиля. PLANTER укладывается в «зеленой» кровле «выступами вниз» также с укладкой сверху термоскрепленного геотекстиля (рис. 4.8.8).

высокой плотности, имеющего высокую стойкость к ультрафиолетовому излучению и с рабочим диапазоном температур от  $-50$  °С до  $+80$  °С. Подставки без какого-либо крепежа и адгезива размещают непосредственно на гидроизоляционном покрытии в местах стыка углов плитки. Кольцо выравнивающее накладывается на подставки для увеличения их высоты с целью выравнивания слоя плиток при наличии локальных неровностей гидроизолирующего покрытия. Трансформируемая конфигурация подставки позволяет использовать ее также в качестве опоры для плиток, непосредственно примыкающих к локальным возвышениям на кровле (парапеты, вентиляционные выходы и т. д.). Преимущество данной системы — скорость и недорогой монтаж. При необходимости визуального контроля за гидроизоляционным покрытием, а также в случаях его повреждения, тротуарные плитки могут быть легко сняты либо заменены. Сама система в целом создает воздушную прослойку между плиткой и гидроизоляционным ковром, обеспечивая беспрепятственное удаление влаги с поверхности утеплителя по гидроизоляционному покрытию кровли, исключая тем самым возможность накопления и застоя воды.

## Зенитные фонари



Рис. 4.8.10 Зенитные фонари

Зенитные фонари устанавливают на кровлях зданий и сооружений различного назначения. Их преимущества — это не только бесплатный свет с крыши, но и естественная система вентиляции. Они выполняют функцию отвода дыма и тепла в случае пожара. Автоматические и вручную приводимые

## Сварочное оборудование

Полотна мембраны свариваются горячим воздухом при помощи специального автоматического и ручного оборудования. Автоматические сварочные аппараты при правильной настройке обеспечивают 100 % надежности сварного шва, а значит, и гарантированную водонепроницаемость всей кровли в целом, исключая влияние человеческого фактора. Ручное сварочное оборудование позволяет выполнять примыкания в сложных и труднодоступных местах с ювелирной точностью (рис. 4.8.11). Сварочное оборудование входит

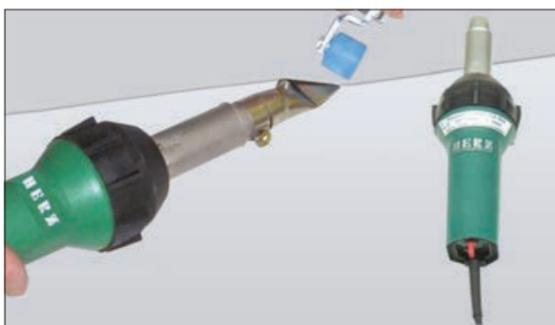


Рис. 4.8.11 Ручное сварочное оборудование

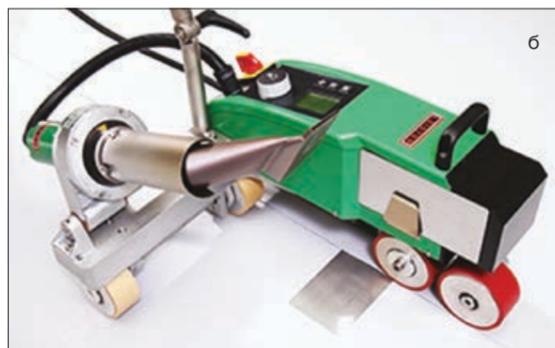


Рис. 4.8.12 Автоматическое сварочное оборудование



в действие устройства дымоудаления обеспечивают в случае пожара быстрый отвод дыма и тепла из здания. Это позволяет эффективно бороться с пожарами и максимально обезопасить людей, здания и ценное имущество (рис. 4.8.10).

в состав комплексного предложения от ТЕХНОНИКОЛЬ. Рекомендуемые модели автоматического сварочного оборудования Leister Varimat V (230 В — 4600 Вт; 380 В — 5700 Вт) или Herz Laron (230 В — 4600 Вт; 380 В — 5700 Вт) с шириной шва 40 мм. Рекомендуемая модель полуавтоматического оборудования — Leister Triac Drive. Leister Varimat и Herz Laron в исполнении на 230 В — рекомендуется применять при температуре воздуха не ниже +10 °С (рис. 4.8.12).



## Молниезащита

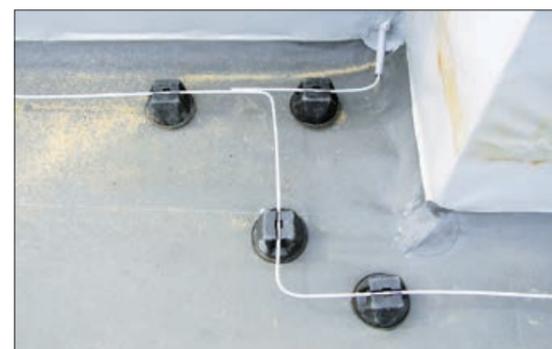


Рис. 4.8.13 Молниезащита ТЕХНОНИКОЛЬ

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 °С до +80 °С. В продаже есть двух видов: с балластом и без него.

## Очиститель для ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ



Рис. 4.8.14 Очиститель для ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Очиститель для ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ — азеотропная смесь эфиров, кетонов 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.
- Применяется для дополнительной подготовки поверхностей ПВХ мембран к сварке горячим воздухом или горячим клином.

- Удаляет загрязнения органического происхождения (жиры, битум, следы масла) и неорганического, возникающие при устройстве и эксплуатации полимерной кровли.
- 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).

### Применение:

- смочите чистую белую ткань и протрите загрязненные участки мембраны;
- стандартная протирка поверхности позволяет удалить не только грязь с поверхности, но и получить однородный гомогенный сварной шов;
- не наливайте очиститель непосредственно на поверхность мембраны.

Содержащиеся в материале растворители при ненадлежащем использовании могут повредить поверхность мембран!

## 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, старого битумного ковра, жестких плитных утеплителей из LOGICPIR с кашированием из стеклохолста (LOGICPIR CXM/CXM). Для облегчения работы в состав клея может добавляться краситель сигнального цвета (зеленый, красный, синий).

Клей LOGICROOF Bond также применяется для дополнительного приклеивания ПВХ мембран без флисовой подложки марки LOGICROOF и ECOPLAST к различным кровельным конструкциям (например, примыкание к трубе, парапету и т. п.), выполненным из металла, дерева, бетона, камня и других материалов.

## LOGICROOF Spray Клей контактный для приклеивания кровельной мембраны LOGICROOF FB (Fleece Back) к теплоизоляционным плитам LOGICPIR CXM/CXM (со стеклохолстом)



Клеевой состав быстро формирует пленку, позволяя достичь высокой адгезии при одностороннем нанесении клея на плиты LOGICPIR и при этом не впитываясь во флис мембраны!

Распыление клея происходит за счет предварительно закачанного в баллоны газа — нет необходимости использовать компрессоры и другую технику для распыления клея.

- СВЕРХМАЛЫЙ РАСХОД. По сравнению с системами механического нанесения клея расход в 2–3 раза ниже!
- Клей не имеет запаха и абсолютно безопасен для кровельщиков.
- Баллоны легко переносятся одним человеком, нет привязки к источникам электричества, процесс приклеивания легко начинается и заканчивается — просто поверни кран!
- «РЕШЕНИЕ ПОД КЛЮЧ». Клей однокомпонентный, не требует никакой предварительной подготовки, перемешивания и других действий, высокое качество гарантировано заводским контролем.

## Монтаж кровельной системы



1. Тщательно подготовьте несущую поверхность: удалите слабые фрагменты, очистите от загрязнений и мусора.



2. Наносите клей-пену полосами, оптимальное расстояние между полосами — 300 мм. Примерно через 10 минут после нанесения, когда закончится процесс поднятия и стабилизации пены, можно начинать укладку плит LOGICPIR.



3. Укладывайте плиты LOGICPIR с легким прижимом. Старайтесь обеспечить максимальную ровность верхней плоскости плит для последующей приклейки к ним кровельной мембраны. Не наступайте на плиты сразу после приклейки к основанию!



4. Оптимальный вариант — вести работу захватками, постепенно нанося пену и закрывая ее плитами LOGICPIR.



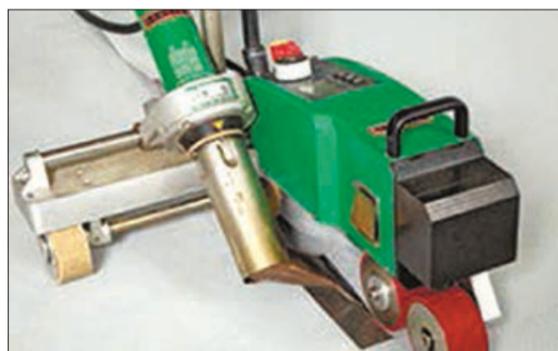
5. Через 3–5 часов после того, как пена наберет начальную прочность, приступайте к приклейке мембраны LOGICROOF FB к плитам LOGICPIR. Нанесите контактный клей на поверхность плит LOGICPIR.



6. Закатывайте мембрану с флисом на участок с нанесенным клеем. Следите, чтобы клеевой состав не попадал в зону сварного шва.



7. Прикатайте мембрану ролом весом не менее 30–40 кг.



8. Выполняйте монтаж мембраны согласно Инструкции по монтажу однослойной кровли из полимерной мембраны.

Форма поставки — баллоны под давлением, емкость 17 л. Может содержать цветные маркеры для визуального контроля нанесения.

## Logicroof SelfPatch



Представляем уникальное решение для временного и срочного ремонта кровельных мембран ПВХ — самоклеющийся гидроизоляционный материал LOGICROOF SelfPatch.

- Надежная гидроизоляция;
- Безопасность в работе. Не требует фена горячего воздуха и другого специального оборудования;
- Высокая адгезия;
- Простота и удобство монтажа;
- Заплата любой формы;
- Высокая устойчивость к УФ-излучению;
- Температура приклейки не ниже +5 °С;
- Температура эксплуатации не ограничена.

### Применение

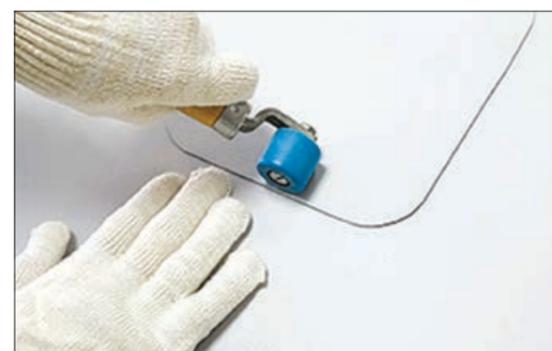
Заплата LOGICROOF SELFPATCH предназначена для временной герметизации места повреждения ПВХ мембраны. Сделайте ремонт поврежденного участка с помощью горячего воздуха (фена), как только будет возможно.



1. Подготовьте поверхность старой мембраны. Для этого используйте Очиститель ТЕХНИКОЛЬ. Поверхность вокруг места повреждения должна быть сухой и чистой.



2. При необходимости ножницами вырежьте заплатку нужной формы. Закруглите углы заплатки. Она должна перекрывать место повреждения не менее чем на 35 мм во все стороны.



3. Снимите антиадгезивную пленку и прикатайте заплатку к мембране жестким роликом. Особенно хорошо прикатайте края заплатки.



4. Для обеспечения дополнительной надежности от механических воздействий нанесите жидкий ПВХ ТЕХНИКОЛЬ по контуру заплатки.

Заплата LOGICROOF SelfPatch состоит из гидроизоляционного слоя — ПВХ мембраны LOGICROOF и адгезивного слоя, обеспечивающего приклейку к ремонтируемой мембране. Помогает уберечь кровельный утеплитель от воздействия воды

в случае повреждения кровельной мембраны. Заплата особенно полезна и удобна на кровлях больших площадей, где затруднена подводка питающего кабеля для приварки горячим воздухом.

## Пешеходная дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle



Рис. 4.8.15 Пешеходная дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle

Пешеходная дорожка собирается из отдельных готовых элементов, как пазлы. Рабочий размер одного элемента 600×600 мм. После укладки края готовой дорожки привариваются к поверхности основной кровли при помощи автомата горячего воздуха (Варимат или аналог), для этого по краям элементов предусмотрена специальная полоса



Рис. 4.8.16 Пешеходная дорожка LOGICROOF Walkway Puzzle на кровле

шириной 80 мм без тиснения. Для отвода воды через пешеходную дорожку на обратной стороне элементов сделаны специальные канавки, поэтому делать разрывы в дорожке не требуется.

Дорожка изготавливается из того же полимера, что и мембрана, а значит, идеально сваривается с основным кровельным ковром.



Рис. 4.8.17 Широкая пешеходная дорожка с укладкой плит LOGICROOF Walkway Puzzle в несколько рядов



Рис. 4.8.18 Устройство зоны выхода на кровлю и пешеходных зон от нее с помощью пешеходной дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle

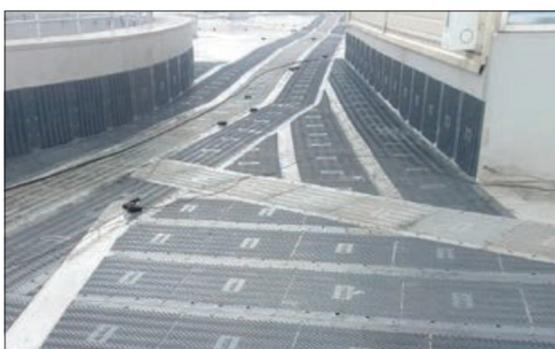
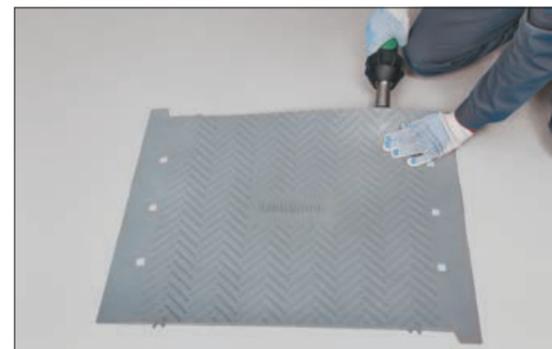
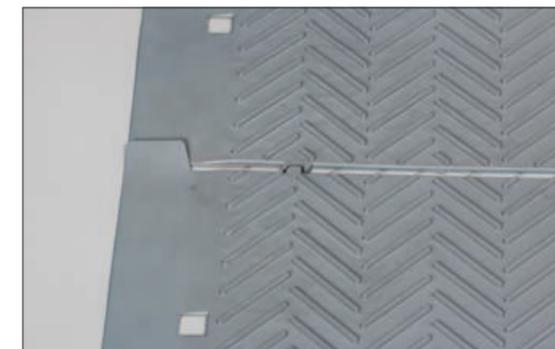


Рис. 4.8.19 Устройство защиты кровли с помощью дорожек LOGICROOF Walkway Puzzle

## Инструкция по монтажу пешеходной дорожки LOGICROOF Walkway Puzzle



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



2. Следующий элемент укладывайте «шип-в-шип» с предыдущим. «Ушки» элементов располагайте таким образом, чтобы они не препятствовали прохождению автоматического сварочного аппарата.



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



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

## Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ

### Описание

Специальное ограждение кровли предназначено для обеспечения безопасности людей при эксплуатации крыш, проведении работ по их обслуживанию и ремонту. Ограждение выпускается в трех вариантах.

Тип	Эскиз	Количество горизонтальных ригелей, шт.	Высота ограждения, мм	Упаковка
Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПЛ/600-2/ КО/ПРО/ПЛ/1200-3		2/3	600/1200	1 комп. в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/РН/600-2/ КО/ПРО/РН/800-3		2/3	600/800	1 комп. в термоупаковке
Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ/600-2/ КО/ПРО/ПВ/800-3		2/3	600/800	1 комп. в термоупаковке

Таблица 4.9.1 Основные типы и характеристики кровельного ограждения ТЕХНОКОЛЬ

### Область применения

Согласно СНиП 21-01-97, п. 8.11 — в зданиях с уклоном кровли до 12 % включительно, высотой до карниза или верха наружной стены (парапета) более 10 м, а также в зданиях с уклоном кровли свыше 12 % и высотой до карниза более 7 м следует предусматривать ограждения на кровле в соответствии с требованиями ГОСТ 25772-83, ГОСТ Р 53254-2009, СП 20.13330.2016. Независимо от высоты здания ограждения, соответствующие требованиям этих стандартов, следует предусматривать для эксплуатируемых плоских кровель, балконов, лоджий, наружных галерей, открытых наружных лестниц, лестничных маршей и площадок.

На основании нормативных требований специалисты Корпорации «ТЕХНОКОЛЬ» разработали и ввели в ассортимент комплектации – кровельные ограждения, которые являются универсальными для всех типов плоских кровель (с точки зрения применяемого гидроизоляционного слоя), достаточно просты в монтаже, а также соответствуют заданному требованию надежности и эксплуатации.

Все представленные типы кровельных ограждений сертифицированы в соответствии с ГОСТ Р 53254-2009 и выдерживают нагрузку величиной не менее 0,54 кН, приложенную горизонтально.

Количество кровельного ограждения рассчитывается по формуле:

$$\text{Кол-во упак. (шт.)} = \text{длина участка (пог. м)} / 3$$

Полученное количество округляется в большую сторону, а одна упаковка рассчитана на участок длиной 3 пог. м.

Тип объекта	Объекты ФЗ-44 (школы, садики, больницы, поликлиники, интернаты, прочее). Нормируемая высота ограждения по СП = 600 мм.	Объекты ПП-615 (многоквартирные дома). Нормируемая высота ограждения по СП = 1200 мм.
Участок кровли без парапета (карнизная плита)	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПЛ/600-2	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПЛ/1200-3
Участок кровли с парапетом	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/РН; или кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/РН; или кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ
Высота парапета 200 мм	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/РН/600-2; или кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ/600-2	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПЛ/1200-3
Высота парапета 400 мм	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ/600-2	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/РН/800-3; или кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ/800-3
Высота парапета 600 мм	—	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/РН/600-2; или кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ/600-2
Высота парапета 800 мм	—	Кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ КО/ПРО/ПВ/600-2

Таблица 4.9.2 Матрица выбора кровельного ограждения в соответствии с типами объектов и участками кровли для монтажа ограждающих конструкций

### 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;
- Ограждение 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.



Рис. 4.8.20 Смонтированное кровельное ограждение ТЕХНОКОЛЬ

- 5.1** Выбор оборудования для сварки **104**
- 5.2** Сварной шов. Параметры сварки, контроль качества сварного шва **106**
- 5.3** Подготовка основания под кровлю **111**
- 5.4** Укладка мембраны **112**
- 5.5** Устройство примыканий и проходов в кровле **114**
  - 5.5.1** Упрощенным видом выполнения внутреннего угла является способ «сдвинутого конверта» **114**
  - 5.5.2** Усиление внутреннего угла **117**
  - 5.5.3** Устройство примыкания к парапету со скрытым карманом **119**
  - 5.5.4** Изоляция внешнего угла плоской кровли **123**
  - 5.5.5** Примыкание к трубе **125**
  - 5.5.6** Примыкание к проходам малого диаметра на кровле **128**
  - 5.5.7** Примыкание к карнизному свесу **133**
  - 5.5.8** Инструкция по уходу и эксплуатации кровель из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ **135**
  - 5.5.9** Рекомендации по мойке и уходу за кровлей из ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ **136**

## Укладка полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Информация, данная в этом разделе, поможет исполнителю монтажных работ выполнить устройство кровли в соответствии с требованиями компании ТЕХНОНИКОЛЬ. Также это поможет проектировщику оценить законченные работы.

# 5

## 5.1 Выбор оборудования для сварки

**5.1.1** Сварка полимерных мембран осуществляется при помощи горячего воздуха специальным сварочным оборудованием. При сварке применяется автоматическое, полуавтоматическое либо ручное оборудование.

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

**5.1.3** Рекомендуемая модель автоматического сварочного оборудования — Leister Varimat V (230 В — 4600 Вт; 380 В — 5700 Вт), ширина шва 40 мм. Рекомендуемые модели автоматического сварочного оборудования Leister Varimat V (230 В — 4600 Вт; 380 В — 5700 Вт) или Herz Laron (230 В — 4600 Вт; 380 В — 5700 Вт) с шириной шва 40 мм. Рекомендуемая модель полуавтоматического оборудования — Leister Triac Drive. Leister Varimat и Herz Laron в исполнении на 230 В рекомендуется применять при температуре воздуха не ниже +10°C (рис. 4.8.11).

**5.1.4** Рекомендуемые модели ручных сварочных аппаратов — Leister Triac S и Leister Triac PID с комплектом насадок и прижимных роликов. Рекомендуемые модели ручных сварочных аппаратов — Leister Triac S, Leister Triac PID, Herz Rion, Herz Eron с комплектом насадок (рис.4.8.10).

**5.1.5** Ручное и автоматическое оборудование перед началом сварки необходимо прогреть до достижения нужной температуры.

Перед выключением оборудования 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 применять для сварки ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ. Тефлоновый прикаточный ролик шириной 28 мм рекомендуется применять для сварки ТПО мембран ТЕХНОНИКОЛЬ. Узкий латунный ролик применяют в труднодоступных местах, например, при устройстве примыканий.

**5.1.7** При применении ручных сварочных аппаратов Leister Triac, Herz Rion, Herz Eron рекомендуется применять 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 Leister Varimat ;
- ручные сварочные аппараты Leister Triac (S или PID) — 3 шт.;
- щелевая насадка 40 мм — 3 шт.;
- щелевая насадка 20 мм — 3 шт.;

- силиконовые или тефлоновые прикаточные ролики (40 и 30 мм), узкий латунный ролик — 3 шт.;
- щетка из мягкого металла для очистки сопла сварочных машин — 3 шт.;
- инструменты для контроля качества шва (шлицевая отвертка, металлическая чертилка) — 3 шт.;
- ножницы для резки мембраны, ножницы по металлу — 3 шт.;
- шуруповерт — 2 шт.;
- кровельный нож «летучая мышь» — 3 шт.;
- рулетка — 3 шт.;
- маркер перманентный — 3 шт.;
- хлопчатобумажная ткань, перчатки — по необходимости;
- удлинитель для автомата;
- удлинитель для фена — 3 шт.;
- пассатижи;
- инструмент для подрезки нижнего полотна мембраны на Т-образном соединении — 3 шт.

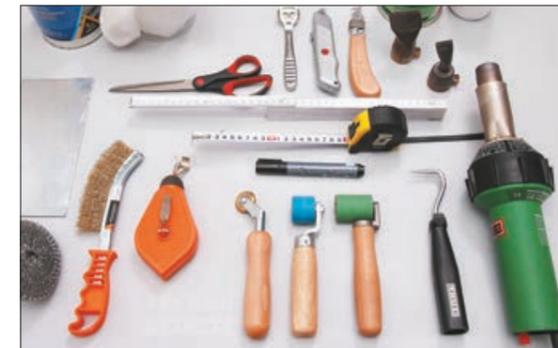


Рис. 5.1.1 Комплект оборудования для производства работ по укладке мембран

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



Рис. 5.1.2 Полуавтоматическое сварочное оборудование Leister Triac Drive

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

**5.2.1** Минимальная ширина сварного шва составляет 30 мм.

**5.2.2** Основными параметрами сварки автоматическим оборудованием являются (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.

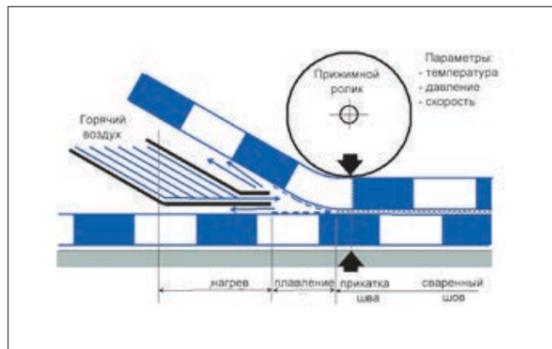


Рис. 5.2.1 Процесс автоматической сварки

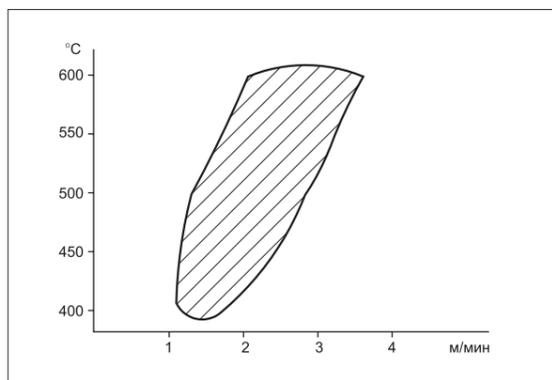


Таблица 5.2.1 Область сварки ПВХ-мембран

**5.2.3** Основными параметрами сварки ручным оборудованием являются:

- 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 состояния окружающей среды (температура, влажность, сила ветра) или после любых длительных перерывов в работе.

**5.2.5** При температуре воздуха +20 °С и нормальной влажности рекомендуемыми параметрами автоматической сварки являются: для ПВХ мембран 450 °С при скорости движения автомата 2 м/мин. Параметры необходимо подбирать посредством пробной сварки.

**ВАЖНО!** Температура сварки ТПО мембран ручным оборудованием не должна превышать 350°С. Увеличение температуры может приводить к деградации полимера.

При сварке ТПО мембраны автоматическим оборудованием максимальная допустимая температура горячего воздуха должна составлять не более 450 °С. Рекомендуемые стандартные параметры сварки — 400 °С, 2,5 м/мин.

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

**5.2.7** Признаками качественного сварного шва являются:

- 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 вытека вещества нижнего слоя вдоль шва (рис. 5.2.4);
- отсутствие складок на шве;
- отсутствие признаков перегрева материала.



Рис. 5.2.3 Когезионный разрыв сварного шва

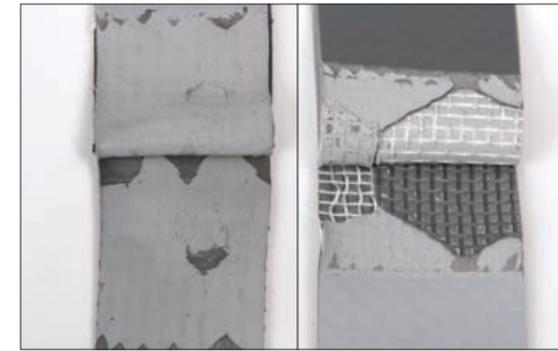
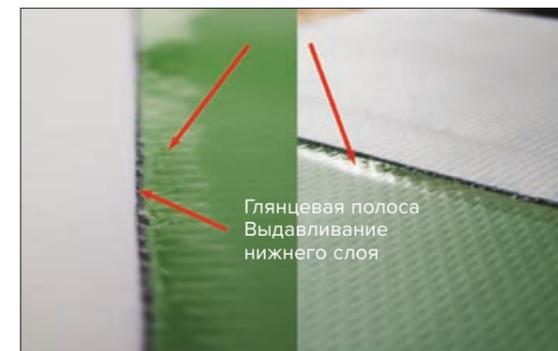


Рис. 5.2.4 Визуальная проверка качества сварного шва



**5.2.8** Надежность шва и правильность подбора параметров сварки определяют также испытанием на разрыв вырезанного участка шва шириной 50 мм путем нагружения образца грузом 15 кг в течение 10 секунд (рис. 5.2.2). Шов считается качественным, если тестируемый образец не расслаивается. Кроме того, для проверки шва можно воспользоваться тестовым оборудованием Leister Examo (рис. 5.2.5). Решающим признаком качественного шва является когезионный разрыв.

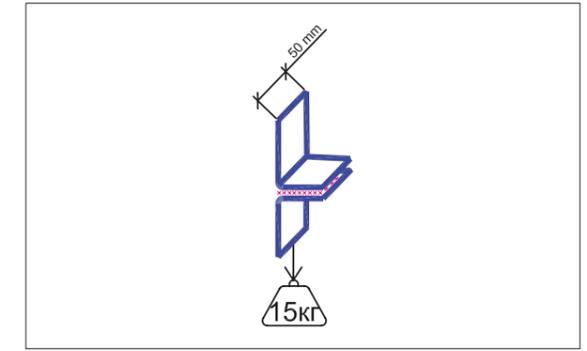


Рис. 5.2.2 Испытание сварного шва



Рис. 5.2.5 Проверка качества сварного шва при помощи Leister Examo

**5.2.9** Причинами неудовлетворительного качества сварки могут являться:

- 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 сварочного аппарата;
- неправильный выбор сварочного оборудования;
- неровность или повышенная мягкость основания.

**5.2.10** Перед сваркой поверхности мембраны в области будущего сварного шва должны быть очищены от загрязнений, влаги. Рекомендуется применять очиститель для ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.

**5.2.11** Для очистки сильных загрязнений на поверхности ТПО мембраны перед проведением сварочных работ используйте специальный активатор сварки для ТПО мембран. Активатор также применяется после длительного хранения ТПО мембраны или для подготовки поверхности старой кровли из ТПО при проведении локальных ремонтов.

**5.2.12** Ручная сварка производится в три прохода: за первый проход полотнища материала точно прихватываются относительно друг друга вне области сварного шва для недопущения их смещения и, как следствие, образования складок.

За второй проход на расстоянии 30 мм от края шва выполняется «карман» для того, чтобы горячий воздух оставался в области сварки и не уходил под кровельный ковер. За третий проход выполняется непосредственно сварной шов.

При ручной сварке движение прикаточного ролика должно быть параллельно соплу насадки аппарата ручной сварки примерно в 5 мм от него. Край насадки должен выступать из-под верхнего полотнища кровельного ковра примерно на 1–2 мм (рис. 5.2.7).

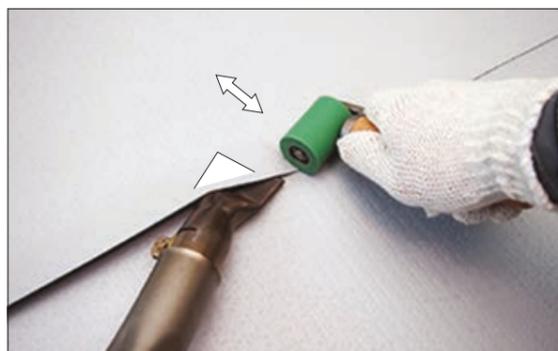


Рис. 5.2.7 Ручная сварка мембран

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

**5.2.14** 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. 5.2.6).

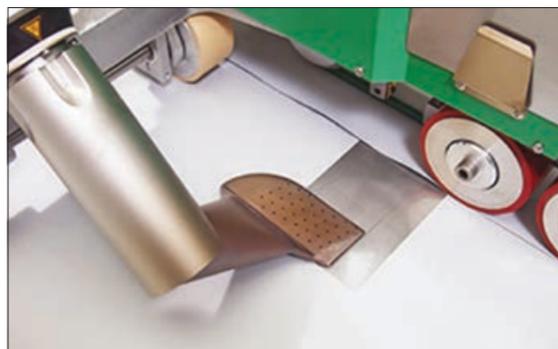


Рис. 5.2.6 Сварка с использованием металлической пластинки

**5.2.15** 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 утеплителю.

**5.2.16** Качество сварного шва определяется только после полного остывания (не менее 10 мин).

**5.2.17** Первоначально качество шва определяется при помощи тонкой шлицевой отвертки (рис. 5.2.8) либо «чертилки» (рис. 5.2.9), которая проводится вдоль шва с небольшим давлением.

Затем вырезается полоса шва шириной 30 мм и разрывается. Решающими параметрами качества шва являются ширина шва 30 мм и когезионный разрыв. Место, где была вырезана полоса, перекрывается знаком качества (заплата должна перекрывать вырез не менее чем на 50 мм в каждую сторону, края которой скругляются, и на которой ставится дата испытания и подпись кровельщика (рис. 5.2.12)). Данные об испытаниях швов прикладываются к акту приемки кровли.



Рис. 5.2.8 Контроль при помощи плоскошлицевой отвертки

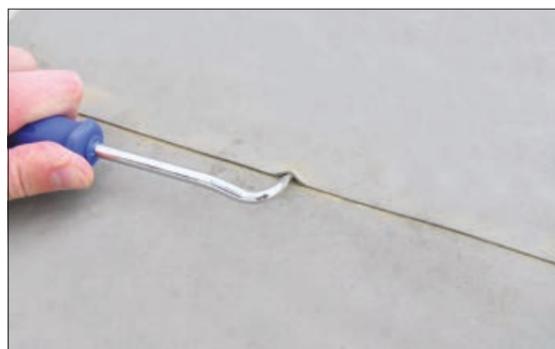


Рис. 5.2.9 Контроль при помощи специальной чертилки

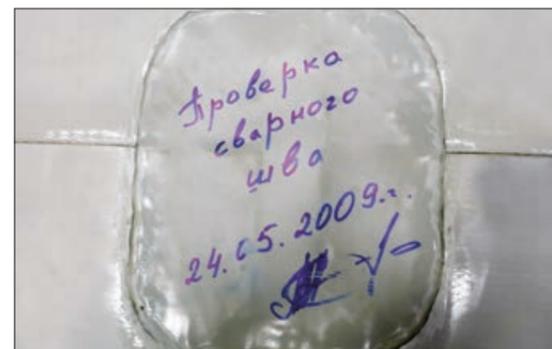


Рис. 5.2.12 Знак качества сварного шва

**5.2.18** Качество сварного шва на кровле рекомендуется контролировать путем вырезания и разрывания полоски не менее 3 раз в течение рабочей смены (рис. 5.2.10).

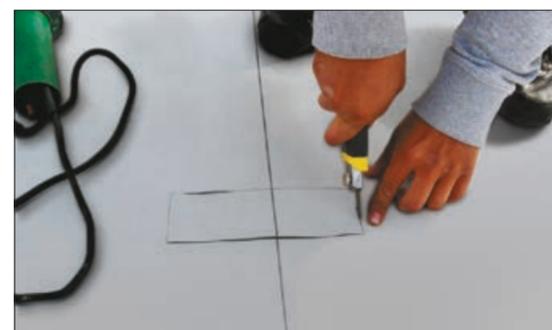


Рис. 5.2.10 Вырезание тестовой полоски из сварного шва

**5.2.19** При обнаружении дефекта сварки края шва дефект может быть устранен при помощи ручного сварочного аппарата. При обнаружении складок, пустот, нарушений целостности самой мембраны необходимо выполнить ремонт таких участков наложением заплат. Заплата должна перекрывать повреждение не менее чем на 50 мм по всем направлениям. Края заплаты скругляются.

**5.2.20** Загрязненная поверхность ПВХ мембран очищается при помощи очистителя ТЕХНОНИКОЛЬ.

**5.2.21** При монтаже балластных кровель можно применять сварочные аппараты горячего клина, например Leister Twinny T (рис. 4.8.11 в). Особенность аппарата в том, что ему не требуется ровная поверхность для сварки. Приводные ролики (рис. 5.2.11) зажимают мембрану, и аппарат движется по поверхности мембраны. Сварной шов характеризуется наличием сквозного канала, который можно использовать в качестве проверочного. Для этого концы шва герметизируются и при помощи специального штуцера в канал закачивается воздух под давлением 2 атм. Если в течение 10 мин давление не падает — значит, шов герметичен (рис. 5.2.13).

**ВАЖНО!** Данный аппарат нельзя применять в системах с механической фиксацией.



Рис. 5.2.11 Приводные ролики аппарата Twinny T

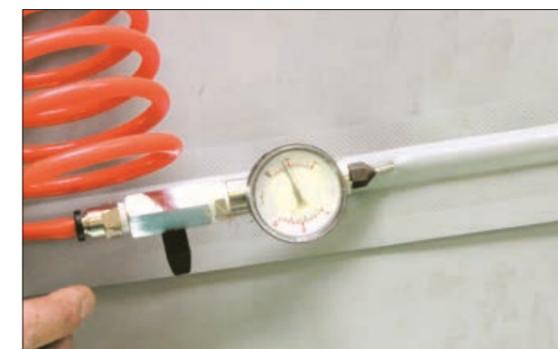


Рис. 5.2.13 Проверка герметичности с использованием сквозного канала

## 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** В кровлях с клеевой системой укладки мембраны влажность основания должна быть не более 4%. Основание должно быть огрунтовано, если это требуется производителем клея.

**5.3.3 Не допускается** укладка ПВХ мембран на битумосодержащие материалы. Укладка ПВХ мембран на старый битумный кровельный ковер

допускается в случае, если возраст старого кровельного покрытия не менее одного года и между старой кровлей и новой мембраной проложен разделительный слой из термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup>, 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 шероховатые поверхности должен быть уложен слой термообработанного геотекстиля развесом не менее 300 г/м<sup>2</sup> для недопущения механического повреждения мембраны статическим продавливанием.

**5.2.22** При устройстве гидроизоляционного ковра из полимерных мембран рекомендуется избегать Х-образных соединений полотнищ. Т-образные соединения должны быть устроены в разбежку и разнесены по поверхности кровли. Расстояние между ними должно быть не менее 300 мм.

**5.2.23** Для улучшения качества Т-образного сварного соединения рекомендуется производить подрезку фаски нижнего полотнища мембраны специальным режущим инструментом либо инструментом для педикюра со сменными лезвиями (см. рис. 5.2.14).



Рис. 5.2.14 Инструмент для подрезки нижнего полотнища мембраны

**5.2.24** Сразу после прохождения автоматическим сварочным аппаратом места Т-образного шва следует кратковременно прижать место соединения 3 слоев мембраны кромкой металлической пластины.

**ВАЖНО!** Мембраны из ПВХ и ТПО не могут быть надежно и качественно сварены между собой, т.к. являются полимерными материалами разного химического строения.



Рис. 5.2.15 Фиксация Т-образного шва металлической пластиной

## 5.4 Укладка мембраны

**5.4.1** При укладке ПМ в зимнее время материал рекомендуется выдерживать в теплом помещении не менее 12 часов при температуре не менее +10 °С. Укладку производить непосредственно после выноса из помещения. Это обусловлено возможностью усадки полиэстеровой армировки при низких температурах.

Температурные ограничения по укладке ПМ смотрите в таблице на стр. 14.

**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 мембраны раскладываются по плану раскладки рулонов в соответствии с ветровым расчетом. В системе с основанием из профлиста мембраны раскатываются поперек волны профлиста.

**5.4.4** Укладка мембраны в системе с механическим креплением должна производиться в следующей последовательности:

- укладка рулонов начинается, как правило, от парапетов или ендовы;
- раскатывают первый рулон, закрепляют с одного торца, устанавливая три крепежа на торец;
- шаркающим движением ног натягивают рулон и закрепляют со второго торца мембраны (рис. 5.4.3);
- закрепляют к основанию одну длинную сторону; натягивают рулон поперек, закрепляя вторую длинную сторону, располагая крепеж строго напротив ранее установленного;
- параллельно предыдущему раскатывают следующий рулон с боковым перехлестом 120 мм и со смещением торца не менее чем на одну волну профлиста (рис. 5.4.2 а); вариант на рис. 5.4.2б неприемлем для кровельной конструкции с несущим основанием из профлиста;

- механически закрепляют один торец, натягивают по длине, закрепляют второй торец (рис. 5.4.4);
- производится автоматическая сварка полотнищ, при необходимости подваривают края ручным феном, соблюдая требования 5.2;
- натягивают полотно второй мембраны поперечно и закрепляют вторую длинную сторону;
- продолжают укладку в том же порядке.



Рис. 5.4.3 Натягивание рулона

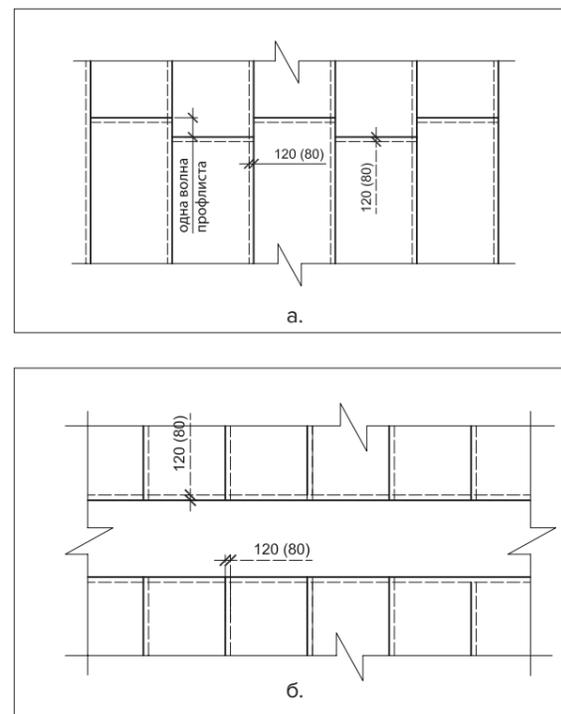


Рис. 5.4.2 Возможные варианты расположения рулонов мембраны



Рис. 5.4.4 Механическое крепление мембраны

**5.4.5** Натяжение мембран на основе ПВХ может производиться при помощи широких плоскогубцев (рис. 5.4.5) либо шаркающим движением ног. При монтаже мембраны необходимо использовать обувь, не пачкающую поверхность мембраны.



Рис. 5.4.5 Натяжение мембраны

**5.4.6** Укладка мембраны в балластной системе выполняется в следующей последовательности:

- в случае необходимости укладывается разделительный слой;
- раскатывают несколько рулонов мембраны на предварительно подготовленное основание с перехлестом 80 мм, дают мембране отлежаться, пока она не ляжет ровно. Мембрану рекомендуется временно пригрузить, например, мешками с песком;
- используя сварочное оборудование, указанное в разд. 5.1 настоящего Руководства, выполняется сварка перехлестов полотнищ, ширина сварного шва должна быть не менее 30 мм;
- уложенные полотнища 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 -20 °С до +30 °С и выполняется в следующей последовательности:

**При приклейке специальными клеевыми составами LOGICROOF Spray**

- раскатывают несколько рулонов мембраны на предварительно подготовленное основание с перехлестом 80 мм, дают отлежаться, пока рулоны не распрямятся. Рекомендуется применение временного пригруза;
- перед приклеиванием рулон сворачивают;
- в случае одностороннего нанесения клея мембрана с флисом закатывается на участок с нанесенным клеем. Порядок нанесения клея — в соответствии с рекомендациями производителя;
- после приклеивания мембрана тщательно прикатывается;
- при двустороннем способе контактный клей наносится на флис мембраны. Далее мембрана закатывается на предварительно покрытое клеем основание. При укладке вес рулона также обеспечивает дополнительную прикатку поверхностей с клеем;
- используя сварочное оборудование, стыки полотнищ мембраны свариваются.

**5.4.8 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** попадание клея или битума в область сварного шва.

**5.4.9** Так как при устройстве балластных и клеевых систем в парапетных зонах необходимо предусматривать механическое крепление водоизоляционного слоя, то в данном случае рекомендуется использовать полимерную мембрану, армированную полиэстеровой сеткой.

## 5.5 Устройство примыканий и проходов в кровле

### 5.5.1 Упрощенным видом выполнения внутреннего угла является 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.



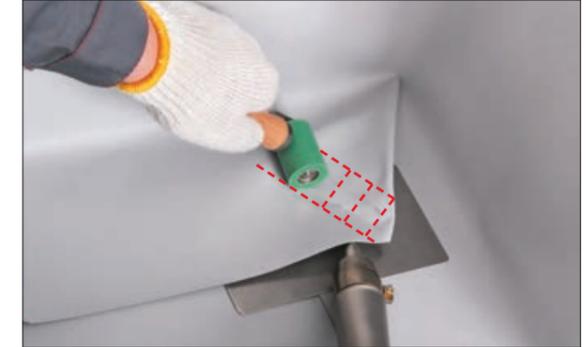
5. Сдвиньте мембрану таким образом, чтобы линия сгиба оказалась посередине петли.



6. Положите петлю мембраны к горизонту и прикатайте новое место сгиба роликом.



7. Для избежания повреждения нижних слоев материала подложите под петлю из мембраны металлическую пластину с обработанными краями толщиной 0,3-0,5 мм из оцинковки или нержавеющей стали и сделайте прихватку.



8. Сварите шов, как показано на фото.



9. Приварите место примыкания полученного «конверта» к основному кровельному ковру с помощью узкого латунного ролика.



10. Приварите шов в месте перехода из «конверта» внахлест мембраны при помощи латунного ролика.



11. Далее приварите нахлест мембраны к основному кровельному ковру обычным образом с помощью силиконового ролика.



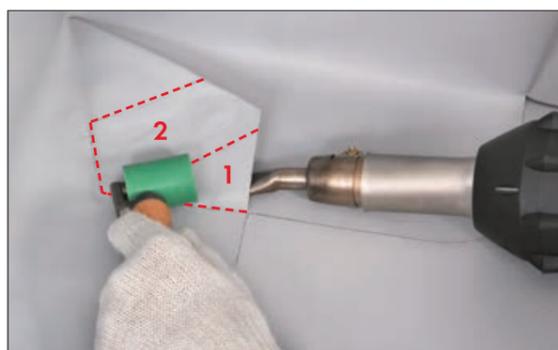
12. С помощью узкого латунного ролика приварите место перехода с нахлеста мембраны в «конверт».



13. Особенно тщательно приварите границу стыков и начало сварного шва между нахлестом и основным кровельным ковром.



14. Далее приварите нахлест мембраны к основному кровельному ковро обычным образом с помощью силиконового ролика.



15. Приварите последовательно сегменты «конверта» 1 и 2.

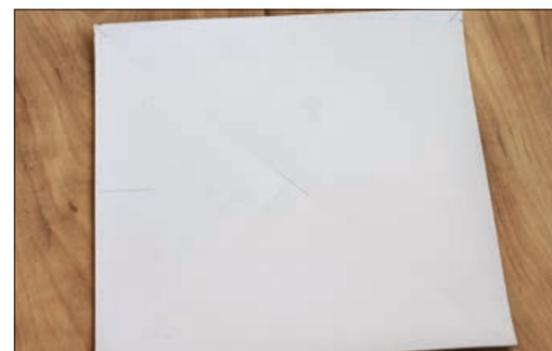


16. Прихватите свободную часть «конверта» с помощью фена.



17. Вид готового примыкания.

## 5.5.2 Усиление внутреннего угла



1. В случае необходимости дополнительного усиления можно выполнить накладной внутренний угол. Для этого из неармированного материала вырезается квадрат 20×20 см.



2. Прикатывая валиком складки по диагоналям, находим середину квадрата и отмечаем маркером.



3. Скругляем все углы заготовки при помощи ножниц.



4. Складываем один из углов заготовки к середине, как показано на снимке.



5. Прокатываем валиком полученную складку, тем самым размечая заготовку.



6. Вырезаем по полученной разметке полосу шириной 20 мм.



7. Снова складываем угол так, чтобы вырезанная полоса оказалась внутри кармана.



8. Заготовку укладываем на подходящий угол, например, стола и привариваем последовательно все стыки, начиная от отрезанной полосы.



9. Привариваем полученный накладной угол по месту, располагая стык на вертикальном участке угла.

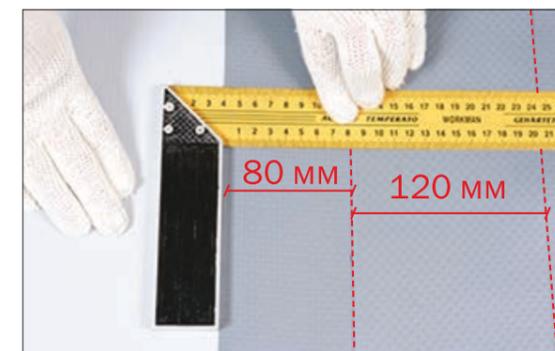


10. Проверяем качество швов при помощи чертилки.

### 5.5.3 Устройство примыкания к парапету со скрытым карманом



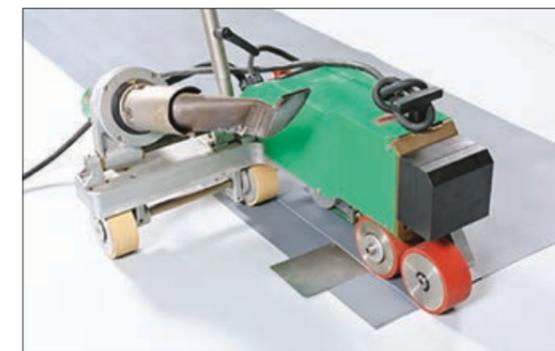
1. Ширина полосы = высоте заведения мембраны на парапет (либо длине мембраны, нужной для «оборачивания» парапета) + размеру нахлеста мембраны на горизонталь (не менее 150 мм). Подготовьте также узкую полосу армированной мембраны V-RP шириной 120 мм для изготовления «кармана».



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» точно 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 нарежьте рейку 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.



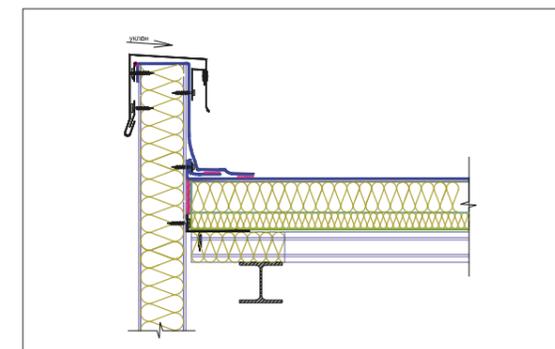
11. Поместите дополнительную рейку в карман. При закреплении крайнего крепежа тяните мембрану за угол по диагонали, чтобы избежать образования волны.



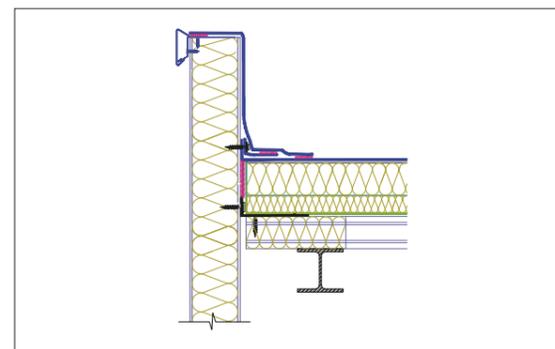
12. В случае низкого парапета (обычно высотой 350 мм) перекиньте мембрану через парапет и, натягивая наружу одной рукой, второй рукой выглаживайте мембрану вверх, чтобы избежать появления волны.



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 капельник из ламинированного ПВХ металла. О работе с ПВХ металлом см. п. 8.2.



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».



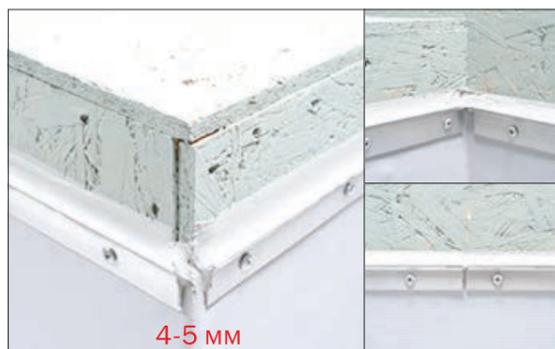
17. Закруглите все углы. Приварите полосу к основному кровельному коврику при помощи автоматического оборудования.



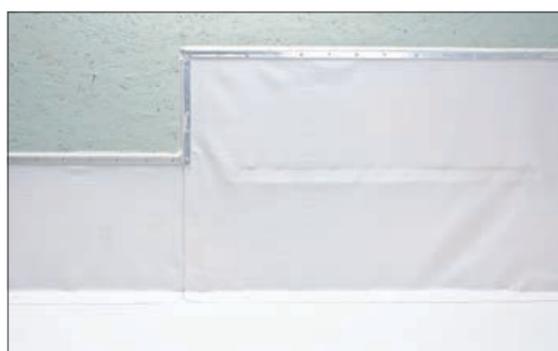
18. Приварите все нахлесты. На горизонтали предварительно снимите фаску с края нижней мембраны.



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.

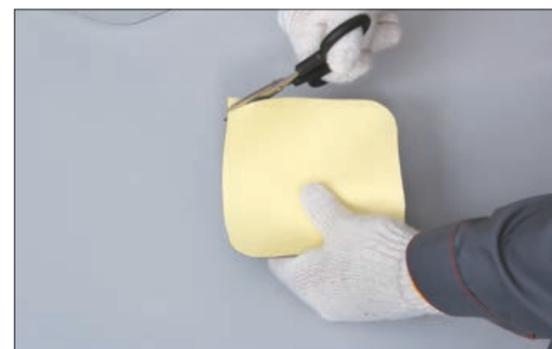


22. Проверьте качество сварных швов пробником. Швы, сделанные вручную, обработайте жидким ПВХ.



23. В качестве замены краевой рейки можно использовать прижимную стальную рейку ТЕХНОНИКОЛЬ.

### 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.



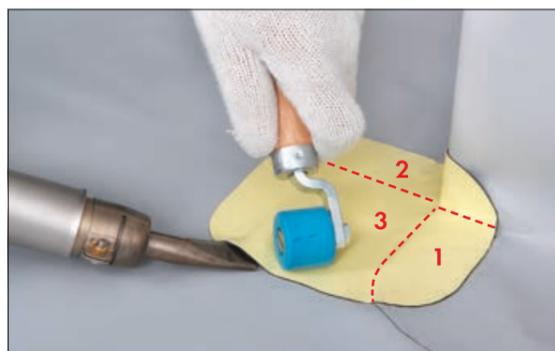
5. Особенно тщательно проварите стык мембран узким латунным роликом для гарантии водонепроницаемости угла.



6. Приварите заготовку к основанию вдоль ребра 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 не приваренную часть.



10. Приваривайте угол заготовки, нажимая пальцем, пока элемент полностью не будет приварен.



11. Вид готового примыкания.

### 5.5.5 Примыкание к трубе



1. Вырежьте круглую заготовку из неармированной мембраны V-SR (условно показана желтым цветом) таким диаметром, чтобы на 40 мм перекрывать установленный крепеж.



2. Сложите заготовку пополам и прикатайте место сгиба роликом. Затем сложите вчетверо и прикатайте место сгиба. Отрежьте верхнюю часть заготовки ножницами так, чтобы получилось внутреннее отверстие на 50 мм меньше диаметра трубы.



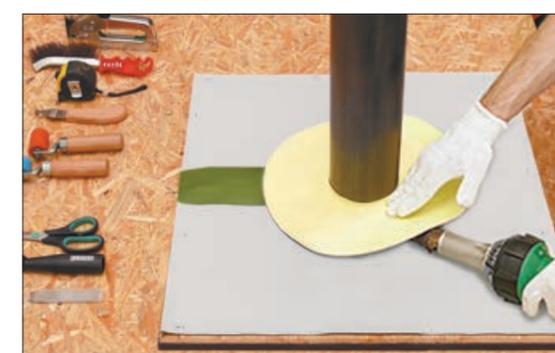
3. Нагревайте заготовку с обеих сторон вокруг отверстия с помощью фена до тех пор, пока мембрана не станет пластичной. Для облегчения надевания заготовки на трубу можно растягивать внутреннее отверстие пальцами.



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.



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.



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.



15. Заполните примыкание готового элемента к трубе полиуретановым герметиком ТЕХНОНИКОЛЬ.



16. Затяните место примыкания металлическим хомутом. Проверьте качество выполненных сварных швов пробником.



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.

### 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.



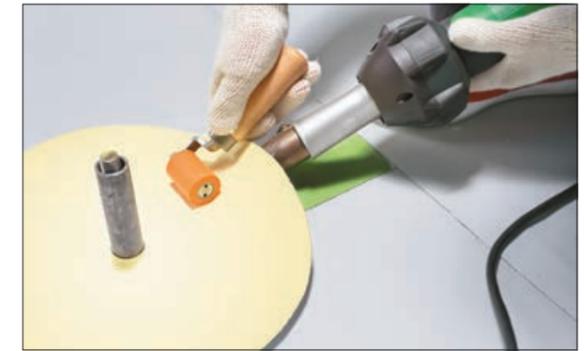
7. Прогревайте заготовку горячим воздухом, равномерно водя феном вокруг отверстия, пока мембрана в месте прогрева не станет пластичной.



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, обращайте особое внимание на места сварки с заплаткой. Проверьте качество сварки пробником.



11. Вырежьте еще одну круглую заготовку из неармированной мембраны V-SR.



12. Сложите ее вчетверо.



13. Сделайте отверстие с помощью кровельного ножа, для того 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, до тех 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 коврику.



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 конус стяните хомутом и заполните ПУ герметиком.

### 5.5.7 Примыкание к карнизному свесу



1. Закрепите основной кровельный ковер механически, заведя его за карниз. Для крепления используйте металлические шайбы.



2. Разрежьте готовые капельники из ПВХ металла под углом 45° с помощью ножниц по металлу. Прикрепите капельники к основанию.



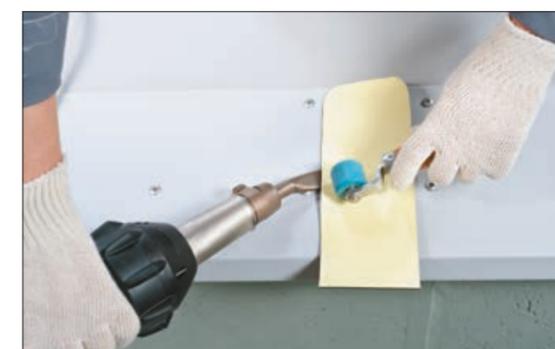
3. Оставляйте температурный зазор через каждые 3 м. Величина зазора должна составлять 3-5 мм. Выставив зазор, закрепите следующий капельник.



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 закрутите его по углам.



6. Точечно 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 ковру.



8. Закруглите угол полосы с помощью ножниц и подрежьте торец под углом 45°.



9. Со стороны кровли приварите полосу к основному кровельному ковру с помощью автоматического оборудования горячего воздуха.



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 к неармированной мембране.



12. Нанесите жидкий ПВХ ТЕХНОНИКОЛЬ на все сварные швы примыкания к карнизу.

## 5.5.8 Инструкция по уходу и эксплуатации кровель из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ

Чтобы обеспечить долговечность кровли и избежать дополнительных затрат на ее ремонт, Компания ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует соблюдать следующие правила по уходу и эксплуатации кровельной системы:

1. Выполнение любых работ по монтажу кровельной системы с полимерной мембраной LOGICROOF, ECOPLAST, ELVATOR и SINTOFOIL должно производиться только квалифицированными специалистами, имеющими 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 проводить проверку состояния кровли специалистами, ознакомленными с настоящей Инструкцией, не менее двух раз в год.
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 кровлю необходимо устраивать из фанеры, обернутой в геотекстиль, поверх которой укладывается полимерная мембрана.
5. В случае, если требуется присоединить новую кровельную систему к существующей, необходимо сообщить об этом квалифицированной подрядной организации, для того 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 и передвижение по незащищенным участкам кровли при температуре окружающей среды ниже отметки  $-15^{\circ}\text{C}$ .
12. Необходимо следить за тем, 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 мембраны.
13. Службы, эксплуатирующим оборудование на кровле, необходимо проинформировать о правилах проведения работ на полимерной кровле. 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 участки.
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 водонепроницаемы 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 растворителей 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 необязательна. Однако в случае необходимости чистка кровли от снега должна производиться 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 (примыканий, креплений мембраны, установленных на крыше конструкции и пр.).
22. Обслуживающий персонал, выходящий на кровлю, должен использовать обувь на плоской подошве, без острых каблуков, 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 уходом за кровельным водоизоляционным покрытием с ПВХ мембраной Корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ рекомендует использовать неионогенные поверхностно-активные моющие вещества (ПАВ), не имеющие в своем составе растворителей. 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;
- произвести смывание разбавленного шампуня со всей поверхности ПВХ мембраны с помощью автоматического моющего оборудования либо проточной воды из шланга под слабым напором, при котором будет отсутствовать вероятность повреждения ПВХ мембраны;

#### ВНИМАНИЕ!

- Не допускайте попадания на кровлю горючих, ядовитых веществ, жиров, нефтепродуктов, битума. Если это произошло, обработайте мембрану очистителем для ПВХ мембран ТЕХНОНИКОЛЬ либо замените сильно поврежденный участок мембраны.
- Обслуживающий персонал, выходящий на кровлю, должен использовать обувь на плоской подошве, без острых каблуков, металлических набоек и пр.
- Не допускайте механического повреждения полимерной мембраны.
- Запрещается применение механизированной техники для уборки снега.
- Если объект расположен в районе с большим количеством птиц, рекомендуется установить электронные или ультразвуковые приборы для их отпугивания.
- Передвигаться по кровле следует только по защитным пешеходным дорожкам.
- Не рекомендуется выход и передвижение по незащищенным участкам кровли при температуре окружающей среды ниже отметки  $-15^{\circ}\text{C}$ .
- Очищайте кровлю от снега только деревянными лопатами. Оставляйте на кровле защитный слой снега толщиной не менее 10 см.
- Запрещено скидывать снег с верхних участков кровли на нижележащие участки.
- Не допускайте на кровлю посторонних людей. Следует вести журнал выхода на кровлю.

- рекомендуется выполнять данные мероприятия в теплое время года при солнечной погоде;
- все передвижения и манипуляции по кровельному покрытию выполнять в соответствии с актуальной технической документацией Корпорации 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, ECOPLAST, ELVATOP и SINTOFOIL.

Данное Руководство разработано с учетом действующей нормативной базы на основе многолетнего опыта специалистов компании ТЕХНОНИКОЛЬ в области применения кровельных материалов. В Руководстве 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 Настоящее Руководство. Руководство не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения ООО «ТЕХНОНИКОЛЬ – Строительные Системы».

При разработке нормативной и проектной документации рекомендуется использовать отпечатанные типографским способом экземпляры документа. Отпечатанное типографским способом Руководство может быть получено 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: logicroof@tn.ru.

Приведенные в данном 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.

# Лист регистрации изменений

Изм.	Номера пунктов				Всего листов (страниц) в док.
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных	
7	1.2, 1.3, 2.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.4, 2.2.11, 2.2.12, 2.2.13, 2.3, 2.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.5, 2.4.6, 2.5, 2.6, 2.6.2, 2.6.4, 2.7, 2.7.9, 2.7.12, 2.8, 2.8.6, 2.9, 2.9.1, 2.10, 2.10.1, рис. 2.10.2, рис. 2.10.3, 3.1, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.11, 3.3.9, рис. 3.3.8, рис. 3.3.9, 3.3.10, 3.4.2, 3.4.10, рис. 3.5.6, 3.5.21, 3.5.22, табл. 3.5.4, 3.6.6, табл. 3.6.11, 4, 4.1, 4.2, 4.2.1, 4.4.1, 4.4.4, 4.5, 4.7, рис. 4.7.3, рис. 4.7.4, 4.8, рис. 4.2.4, рис. 4.2.5, 5.5.1 б, 5.5.8 (п. 1, 20, 22)	2.5.2, рис. 4.7.1, рис. 4.7.2, рис. 4.8.1, рис. 4.8.2	2.1.7, рис. 2.10.2, 2.10.4, 2.11, 2.11.1, 2.11.2, 2.11.3, 2.11.4, 2.11.5, 2.11.6, рис. 2.11.1, 3.1.18, 3.1.19, 3.1.20, 3.1.21, 3.1.22, 3.1.23, табл. 3.1.1, рис. 3.1.10, рис. 3.1.11, рис. 3.1.12, 3.2.12, 4.2.2, рис. 4.7.3, рис. 4.7.5, рис. 4.7.7, рис. 4.7.8, рис. 4.8.17, рис. 4.8.18, рис. 4.8.19, 5.4.9, 5.5.9	2.6.3, 5.5.1 а	136



[www.logicroof.ru](http://www.logicroof.ru)