



ООО "ПРОТАН-РУС"

"Утверждаю"

Ген. директор ООО "ПРОТАН-РУС"

Бакаев В.Л.

4.10.2004г.

РУКОВОДСТВО

по применению в кровлях
полимерного гидроизоляционного
материала
"ПРОТАН" на основе ПВХ



Открытое акционерное общество
«Центральный научно – исследовательский
и проектно – экспериментальный институт
промышленных зданий и сооружений»

ОАО

«ЦНИИ ПРОМЗДАНИЙ»



Согласовано

Зам. генерального директора

Гликин С.М.

4.10.2004 г.

Руководитель отдела кровель

Воронин А.М.

4.10.2004 г.

МОСКВА-2004 г.

Эффективные кровельные материалы, характеризующиеся высокими физико-механическими свойствами, обеспечивают снижение трудоемкости устройства кровель (за счет снижения количества изоляционных слоев и прогрессивного метода монтажа) и повышают их эксплуатационную надежность.

К ним, в частности, относятся кровли из однослойного рулонного материала на основе поливинилхлорида. Такие однослойные материалы в практике зарубежного строительства получили название "ПВХ-мембраны". На территории России широкое распространение получили материалы марки "ПРОТАН".

Отличительной особенностью этих материалов является паропроницаемость, т.е. способность пропускать парообразную влагу из подкровельных слоев (утеплителя и несущей конструкции) и не пропускать воду, а также сварное, однородное соединение полотнищ путем прогрева нахлеста потоком горячего воздуха с использованием специального сварочного оборудования.

Настоящее руководство разработано в развитие главы СНиП 11-26-76 "Кровли. Нормы проектирования." Содержит требования, предъявляемые к оборудованию, материалам, основанию под кровлю, кровельному ковру, а также основные принципы и технологические приемы его устройства.

Данные материалы для устройства кровель рекомендованы для применения во всех регионах России.

Поставщиком материалов ПВХ-мембран "ПРОТАН", комплектующих изделий и оборудования является ООО "ПРОТАН-РУС" (МКАД 3км, г. Реутов, ул. Новая, д. 5, тел. (095)-777-61-13)

Авторский коллектив:

Руководитель отдела кровель

ОАО "ЦНИИ Промзданий", к.т.н. Воронин А.М.,

Компания "ПРОТАН-РУС" - Зернов А.Е.,

Компания "PROTAN A/S" - Пеньям П.

СОДЕРЖАНИЕ:**стр.**

1.Общие положения.	3
2.Материалы "Протан".	4
3.Сопутствующие материалы.	6
4.Требования к к готовой кровле.	7
5.Материалы и устройство пароизоляции.	7
6.Материалы и устройство теплоизоляции.	8
7.Предохранительные слои. Разделительные слои.	9
8.Ветровые нагрузки.	9
9.Требования к основанию под кровлю.	10
10.Механические крепления. Монтаж креплений.	11
11.Сварочное оборудование. Приемы сварки.	14
12.Контроль качества сварного шва.	19
13.Ремонт мембран.	20
14.Конструктивные решения кровли.	22
15.Монтаж кровельной ПВХ-мембраны.	22
16.Балластные кровли.	23
17.Кровля с механическим креплением.	27
18.Детали устройства кровли.	30
19.Условия выполнения кровельных работ.	34
20.Список оборудования для устройства кровли.	35
21.Приложения:	
- устройство внешнего угла	36
- устройство внутреннего угла	39
- примыкание к трубе	43
- установка с ПВХ-карманом	46
- установка через полосы	48

1. Общие положения

1.1. Настоящее Руководство распространяется на проектирование и устройство кровель зданий и сооружений различного назначения, выполняемых из полимерного кровельного материала на основе поливинилхлоридов - ПВХ "ПРОТАН".

1.2. Уклоны кровель принимают в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений. ПВХ-мембраны "ПРОТАН" применяется практически на любых уклонах кровли, в том числе и при нулевых уклонах.

1.3. При проектировании и устройстве кровель кроме настоящих рекомендаций должны выполняться требования норм по проектированию кровель, технике безопасности в строительстве, действующие правила по охране труда и противопожарной безопасности.

1.4. Особое внимание уделяют герметичному устройству внутренних и наружных водостоков, а также мест примыкания кровли к стенам, парапетам и другим выступающим над нею элементам.

1.5. Работы по устройству кровель должны выполняться специализированными организациями, имеющими лицензию на выполнение этих работ и сертификат производителя или поставщика мембраны.

1.6. К производству кровельных работ допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, обученные технике безопасности и методам ведения этих работ.



2. Материалы "ПРОТАН":

Для устройства кровель различных видов (механической, балластной, инверсионной) применяют следующие материалы:

2.1 ПВХ-мембрана "ПРОТАН" **тип G** - материал, армированный стекловолокном, для балластной (инверсионной) кровли, для изготовления деталей, имеет толщину 1,5 мм, широкую цветовую гамму ;

2.2 ПВХ-мембрана "ПРОТАН" **тип GB** (противомикробные добавки) - материал, армированный стекловолокном, для балластной (инверсионной) кровли, в том числе с земляным балластом ("зеленая кровля"), имеет толщину 1,5 мм, широкую цветовую гамму ;

2.3 ПВХ-мембрана "ПРОТАН" **тип SE** - материал, армированный полиэфестером, для механически-закрепляемой кровли и кровли с вакуумной системой крепления, имеет толщину 1,2 и 1,6 мм, широкую цветовую гамму ;

2.4 ПВХ-мембрана "ПРОТАН" **тип GT** - материал, армированный стекловолокном, для устройства террас, имеет толщину 2,4 мм, цвет - темно-зеленый ;

2.5 ПВХ-мембрана "ПРОТАН" **тип GG** - материал, армированный стекловолокном, для балластной (инверсионной) кровли, гидроизоляции перекрытий, террас с движением а\м, для паркингов, площадок различного назначения, также для "зеленой кровли", имеет толщину 2 мм, цвет - желтый ;

2.6 "ПРОТАН"- карман, аксессуар для примыканий, выполненный в виде чулка, приваривается с оборотной стороны полотна мембраны по линии примыкания, в него вкладывается прижимная планка;

2.7 "ПРОТАН"- рельс, прижимная планка из оцинкованной стали (1,5 мм) с перфорацией под крепления (шаг 250 мм), с завальцованными краями, устанавливается с "ПРОТАН"- карманом;

2.8 Детали для внутренних и внешних углов, труб, проходок, антенн

ВАЖНО: "ПРОТАН" **тип SE** (армированная полиэфестером) **не используется** в балластных кровлях, **не используется** для изготовления деталей. "ПРОТАН" **тип G** (армированная стекловолокном) **применяется** для изготовления деталей.

Таблица основных характеристик материалов

Показатель \ Материал	тї SE	тї G	тї GB	тї GG	тї GT
Длина (м)	20	15	15	10	10
Ширина (м)	1,2	2	2	2	2
Толщина (мм)	1,2 ; 1,6	1,5	1,5	2	2,4
Вес (кг/м кв)	1,4-1,75	1,65	1,65	2,15	2,5
Разрывная нагрузка, Н/50мм, не менее: - і о длине	>1100	>450	>450	>600	>600
Относительное удлинение і ри разрыве, %	>15	>180	>180	>200	>200
Сої ротивление і роколу (ППС= 20кг/м3), Н	>350	>200	>200	>250	>250
Водої оглощение через 24ч. і о массе не более	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Водонеї роницаемость і ри Р= 0,5 Мі а за 10 мин.	Водонеї роницаем				
Парої роницаемость (гр/м2 х ч х Па)	51*10-6	32*10-6	32*10-6	21*10-6	17*10-6
Гибкость на бруссе с радиусом 5+0,2мм (Т= минус50°С)	Отсутствие расслоений и трещин				
Теї лвая устойчививость - (Т= +80С) і род.ї ої ереч. %	0,2 / 0,1	0,3 / 0,35	0,3 / 0,35	0,3 / 0,35	0,3 / 0,35
Изменение лин. размеров (Т= 70+2,0°С) за 6ч, %	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5
Пожарные серт. №№ ССПБ. NO.ОП014.В.00478/479/495/491 от 21.06.2004г					
Груї і а расї ространения і ламени	РП1	РП2	РП2	РП2	РП2
Груї і а горючести	Г1	Г4	Г4	Г4	Г3
Груї і а восї ламеняемости	В2	В3	В3	В3	В3

3. Сопутствующие материалы:

Для устройства кровель из материалов "Протан" потребуются следующие сопутствующие материалы:

3.1 Крепежные элементы (металлические пластины, шайбы, саморезы, дюбели, рейки) для фиксации утеплителя и ПВХ-мембраны "ПРОТАН" в механической системе и устройства примыканий;

3.2 Однокомпонентный полиуретановый герметик (рекомендованный производителем), - для герметизации мест примыканий кровли к выступающим над нею конструкциями;

3.3 Минераловатный утеплитель ("Парок", "Роквул" и др.) с соответствующей прочностью на сжатие (не менее 0,045 МПа для нижнего слоя и 0,06 МПа для верхнего) для обеспечения передвижения по кровле - используется для балластной, вакуумной и механической кровли;

3.4 Утеплитель из экструдированного пенополистиропа ("Пеноплэкс" "Стайрофом", "Стиродур", "Урсафом") - для устройства теплоизоляции в инверсионных кровлях;

3.5 Геотекстиль плотностью 150-500 г/м² из полипропилена и полиэфира :

-для предохранения мембраны от механических повреждений в балластной кровле (щебень) - 300г/м² (геотекстиль из полипропилена)

-для предохранения мембраны от неровностей основания (геотекстиль из полипропилена при укладке на бетон 300г/м², на дерево 150г/м²)

-при укладке ПВХ-мембраны на битумосодержащие материалы - геотекстиль от 140 г\м²

3.6 Стеклохолст плотностью от 50гр./м² - для для предохранения ПВХ-мембраны "ПРОТАН" при укладке на (под) пенополистирол

3.7 Рекомендуемый предохраняющий слой в балластной системе (поверх мембраны) - любая ПВХ мембрана, толщиной 1,2 - 2мм.

3.8 Щебень гранитный, фракции 20-40 мм по ГОСТ 8268-82 или тротуарная плитка с морозостойкостью не ниже 100 циклов для пригрузочного слоя в балластной или инверсионной системах.

3.9 Металлический лист, ламинированный ПВХ для изготовления защитных фартуков, компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов (так называемый ПВХ-металл, Пластизол).

3.10. Механические крепления для монтажа материала и теплоизоляционных плит на различные несущие конструкции.

4. Требования к готовой кровле

4.1 Визуально, на готовой кровле из ПВХ-мембраны "ПРОТАН" не должно быть складок, провисаний, некачественно выполненных швов, как на горизонтальных и вертикальных поверхностях, так и в местах примыканий. Уклон кровли должен соответствовать проекту.

4.2 Все узлы кровли должны быть выполнены в соответствии с настоящим руководством и/или с проектной документацией. Высота заведения гидроизоляции из материала ПВХ на вертикальные поверхности должна быть не меньше 350 мм от поверхности кровли.

4.3 После монтажа ПВХ-мембраны "ПРОТАН" (особенно выполненного при отрицательных температурах) при повышении температуры воздуха на поверхности материала возможно появление неровностей в виде легкой волнистости. Это явление не ухудшает качества кровли и не влияет на ее долговечность. Вследствие естественной усадки полимерных материалов явление волнистости исчезает в течение одного года.

Непосредственно после монтажа допускается волнистость, не образующая складок на материале.

4.4 Дополнительное усиление кровли из материала ПВХ-мембраны "ПРОТАН" на примыканиях, в ендовах, на коньке, у воронок, на карнизных участках не требуется.

5. Материалы пароизоляции. Устройство пароизоляции.

5.1 "ПРОТАН" предлагает следующие материалы для использования с "ПРОТАН" мембраной:

- армированный и неармированный полиэтилен (200мкр),
- армированный алюминием полиэтилен,
- высококачественные битумные пленки.

При работах по реконструкции, старое битумное покрытие может являться пароизоляцией для реконструируемой кровли (при условии восстановления герметичности).

5.2 При устройстве пароизоляции по профлисту необходимо раскатывать рулоны пароизоляции вдоль волн профлиста, продольный нахлест должен быть не менее 20 см и находиться на верхнем гребне профлиста. При раскатывании поперек волн профлиста необходимо проклеить нахлесты двусторонним скотчем ! Край пароизоляции должен быть поднят на парапет и другие вертикальные части кровли на 5 см выше уложенной после теплоизоляции!

Важно : Укладывайте то количество - которое освоите за смену!

5.3 Качество устройства пароизоляции определяется герметичностью швов и мест примыканий. При выполнении работ добиться, чтобы пароизоляция не была повреждена, не допускать остаточной влажности между основанием и пароизоляцией. Как только пароизоляция уложена, необходимо сразу же смонтировать теплоизоляционный слой и мембрану, чтобы избежать повреждения пароизоляции и намокания утеплителя.

5.4 По окончании смены укройте выступающими краями пароизоляции торцы теплоизоляции, чтобы избежать попадания воды внутрь покрытия, пригрузите от ветра.

6. Материалы теплоизоляции. Устройство теплоизоляции

6.1 Типы теплоизоляции, используемые с мембранами "Протан":

- минеральная вата
- пенополиуретан
- пенополистирол
- стекловата
- вспененное стекловолокно

Важно : В покрытие с несущим профлистом для минплиты прочность на сжатие нижнего слоя - не менее 0,045 МПа, а верхнего,- не менее 0,06 МПа.

6.2 Теплоизоляцию раскладывают на пароизоляцию в следующем порядке:

- отступить на размер 1-2 плит изоляции от края кровли, если работа по устройству парапета будет выполняться позже, или начать укладку вплотную от парапета (стены), подняв на парапет (стену) пароизоляцию на 5 см выше теплоизоляции
- уложить нижний слой длинной стороной плиты поперек волнам профлиста ;
- уложить верхний слой на нижний, со смещением на пол-плиты по длине и ширине ("вразбежку"), перекрыв все щели нижнего слоя верхними плитами ;
- закрепить уложенную теплоизоляцию креплениями, согласно расчетам ветровой нагрузки. Если уклон кровли более 10%, необходимо крепить теплоизоляцию только цельнометаллическими креплениями с пластинами.

6.3 Устанавливайте такое количество утеплителя, которое сможете накрыть мембраной за смену.

6.5 При работе в ненастную погоду (снег, дождь) выкладываете пароизоляцию и теплоизоляцию полосами шириной, равной ширине рулона мембраны от нижней части крыши к верхней и незамедлительно накрываете мембраной, по возможности не допуская увлажнения утеплителя.

6.6 По окончании смены укройте выступающими краями пароизоляции торцы утеплителя, пригрузите от ветра.

7. Предохранительные слои. Разделительные (миграционные) слои.

7.1 Предохранительный слой необходим для защиты от механических повреждений мембраны от неровностей основания (бетон, дерево), от материала балласта (щебень, гравий, бетон и др.)

В качестве предохранительного слоя, в зависимости от типа кровли, может применяться любая ПВХ мембрана, стеклохолст, геотекстиль. При монтаже мембраны на минплиту предохранительный слой **не нужен!**

Геотекстиль также применяют при монтаже кровли, требующей высоких эстетических качеств, например мансарде, где это помогает в выравнивании неровностей от нижележащего слоя. Рекомендации по применению в п.п. № 3.5-3.7

7.2 Разделительный (миграционный) слой применяется, чтобы изолировать мембрану от расположенных под ней битумных, полиуретановых, полистирольных материалов. При контакте с этими материалами происходит потеря пластификатора мембраны. Это - длительный процесс, но он будет постепенно делать мембрану жесткой и ломкой. В качестве защитного слоя, в зависимости от типа кровли, может применяться любая ПВХ мембрана, стеклохолст, геотекстиль. Рекомендации по применению в п.п. № 3.5-3.7

8. Определение ветровой нагрузки

8.1 Ветровую нагрузку определяют согласно СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия".

Компания "ПРОТАН" предоставляет схему раскладки рулонов по зонам для каждой конкретной кровли (с указанием величин подъемной силы ветра), расчет количества, типов и размеров креплений, необходимую дистанцию между точками крепления.

Не начинайте монтаж без расчета ветровых нагрузок, типа, кол-ва и шага креплений!

9. Требования к основанию под кровлю.

9.1 Основанием под кровлю могут служить поверхности железобетонных (сборных или монолитных) плит покрытия или выравнивающей цементно-песчаной стяжки, которые должны удовлетворять требованиям, приведенным ниже:

Наименование показателя	Величина
- Ровность	Плавно нарастающие неровности не более 10 мм по высоте между основанием и контр. рейкой длиной 2 м
- Прочность стяжки на сжатие, кгс/см ²	50
- Толщина стяжки, мм	40 ± 10%
- Влажность, % по массе	5,0

9.2 Основанием под кровлю может служить водостойкая фанера толщиной не менее 18 мм, антисептированная доска толщиной не менее 25 мм, цементно-стружечная плита (ЦСП) или ацэид.

9.3 Плитный утеплитель (см.п.№ 5.2.), применяемый в качестве основания, должен иметь прочность на сжатие не менее рекомендуемой производителем утеплителя для использования в кровельной системе без устройства выравнивающей стяжки.

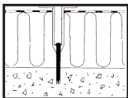
9.4 Подготовка основания под кровлю.

До начала кровельных работ должны быть выполнены и приняты все строительные-монтажные работы на гидроизолируемых участках, включая "замоноличивание" швов между сборными железобетонными плитами, установку и закрепление к несущему основанию водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуски инженерного оборудования, анкерных болтов и т.п. В местах предполагаемого монтажа ПВХ-мембраны "ПРОТАН" все поверхности основания из железобетона, бетона, штукатурки и стяжки из цементно-песчаного раствора должны быть чистыми, свободными от масел, продуктов нефтепереработки, жиров различного происхождения. При обнаружении таких веществ необходимо их удалить до начала монтажа ПВХ-мембраны "ПРОТАН" (в том числе с использованием различных химических растворов).

Во время производства работ по устройству кровель из ПВХ-мембраны "ПРОТАН" следует исключить проведение смежных строительных работ, как на принятой под устройство гидроизоляции площади, так и над ней. В противном случае существует вероятность нарушения целостности гидроизоляционного слоя, возникновения протечек и разрушения утеплителя.

10. Механические крепления. Монтаж креплений. Требования.

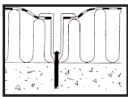
10.1 Положение креплений (телескопических элементов) или пластин на мембране, их расстояние от края, определяют размеры мембраны. Неправильно установленные крепления уменьшат надежность кровельного "пирога" и сопротивление ветровой нагрузке будет недопустимо занижено. Овальные пластины (или овальные телескопические элементы) должны быть установлены длинной стороной вдоль края мембраны или полосы скрытого крепления. В случае, если крепления неправильно расположены, часть пластин может быть в области, где проходит сварочный шов и качество шва снизится.



Крепление установлено слишком свободно.

Причина: Саморез, спайк или телескопический элемент слишком длинный.

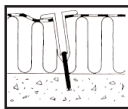
Отверстие недостаточно глубокое.



Крепление установлено слишком глубоко.

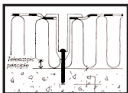
Причина: Саморез, спайк или телескопический элемент слишком короткие.

Отверстие слишком глубокое.

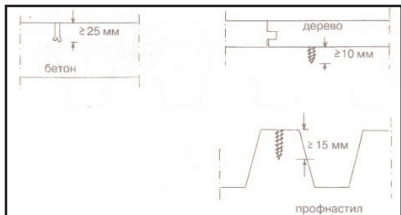


Крепление установлено под углом к основанию.

Спустя время это может вызвать механические повреждения в мембране, надежность сочленения "телескопический элемент-шуруп" критично ослаблено.



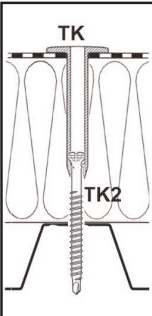
Правильно установленное крепление.



Длина крепежного элемента зависит от основания под кровлю (несущего элемента).

Положение конца крепежного элемента в основании под кровлю (несущем элементе)

10.2 Крепления в металлическое основание кровли.

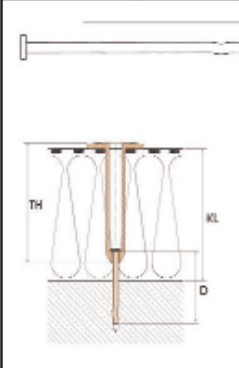


тип	тип	высота
TK	TK2	80
60	50	90
60	60	100
60	70	110
90	50	120
90	60	130
90	70	140
120	50	150
120	60	160
120	70	170
150	50	180
150	60	190
150	70	200
180	50	210
180	60	220
180	70	230
180	80	240
180	90	250

Минимальная толщина стального, оцинкованного профлиста для стандартного механического крепления - 0,7мм. Минимальная толщина листа из алюминия 0.9 мм (необходимы нержавеющие крепления). Крепление всегда необходимо осуществлять в верхнюю гофру профлиста. Для выбора и расчета креплений обратитесь к поставщику мембраны. При креплении в профлист, самосверляющий шуруп

должен выйти из профлиста не менее 15 мм.

10.3 Крепления в бетонное основание кровли.



	D	TH	KL
	D57- 4.8x 89	40	80
	D70- 4.8x102	40	90
	D44- 4.8x 76	70	100
	D57- 4.8x 89	70	110
	D44- 4.8x 76	100	120
	D44- 4.8x 76	100	130
	D57- 4.8x 89	100	140
	D44- 4.8x 76	130	150
	D44- 4.8x 76	130	160
	D57- 4.8x 89	130	170
	D44- 4.8x 76	160	180
	D44- 4.8x 76	160	190
	D57- 4.8x 89	160	200
	D44- 4.8x 76	190	210
	D44- 4.8x 76	190	220
	D57- 4.8x 89	190	230
	D70- 4.8x102	190	240
	D44- 4.8x 76	230	250
	D44- 4.8x 76	230	260
	D57- 4.8x 89	230	270
	D70- 4.8x102	230	280
	D83- 4.8x115	230	290

Бетонные основания должны иметь ровную поверхность. Стыки бетонных плит должны быть заполнены цементно-песчаным раствором. Перед укладкой мембраны на бетон, сначала должен быть уложен защитный слой (геотекстиль, стеклоткань).

Убедитесь, что бур имеет нужный диаметр (согласно спецификации крепления) и что отверстие является достаточно глубоким.

Когда используется механическое крепление к бетону, важно иметь в виду следующее :

- проверяют глубину бурения, чтобы избежать сквозных дыр в основании ;
- всегда укладывают мембрану поперек бетонной плиты ;
- никогда не устанавливают крепления ближе 50мм к краю бетона во избежание скола ;
- на плите из легкого бетона не устанавливают крепления ближе 100мм к краю плиты во избежание скола.

10.4 Крепления должны устанавливаться в **бетон, а не в стяжку**. При наличии теплоизоляции , используют телескопические крепления. Необходимо провести испытание креплений "на вырыв".

10.5 Правила для механического крепления.

- устанавливать крепления согласно расчетам ветровой нагрузки ;
- крепление не должно быть ближе 30 мм от края мембраны ;
- на низких парапетах высотой до 300мм и на парапетах на участках кровли с повышенным ветровым воздействием, мембрана должна быть механически закреплена ПВХ-карманами с рельсом в основании парапета ;
- минимальная толщина фанеры составляет 18 мм, обрешетки 25 мм, длина винтов для дерева с нарезкой резьбы на полную длину, составляет 35 мм ;
- каждая теплоизолирующая плита должна быть закреплена, по меньшей мере, одним креплением;
- при монтаже материала с скрытыми полосами , крепежные элементы должны находится на расстоянии не более 90 мм от конца полосы ;
- минимальный шаг крепления должен быть 200 мм. Если расчеты показывают что шаг крепления должен быть еще меньше, то необходимо использовать более узкие рулоны ;
- макс.шаг крепления у парапета и вокруг выходов - 500 мм ;
- для рулона, шириной 1м, максимальный шаг крепления составляет 1000 мм ;
- рулоны, шириной 2м, можно использовать в центральной зоне крыш в регионе с малыми ветровыми нагрузками ;
- при применении рулонов, шириной 2м., необходимо использовать телескопические элементы крепления (пластины) с шипами, у которых усилие на вырыв мембраны на краю листа составляет 1100 Н ;
- максимальный шаг крепления для мембраны, шириной 2м, составляет 60 см ;
- несимметричное крепление мембраны не допускается ;

- не допускается устанавливать крепежное средство через центральную часть полотнища мембраны, шириной 2 м ;
- во внутренних углах парапетов необходимо крепить мембрану стальными планками (Протан-рельс), вставленными в специальные карманы (Протан-карман), или стальными планками через скрытые полосы крепления со сварочным шнуром (ПВХ-корд);
- максимальный шаг крепления для стальной планки 200 мм;
- при покрытии высоких парапетов к задней части полотнищ мембраны необходимо приварить скрытые полосы крепления с шагом 400 мм (первая полоса крепления должна быть на высоте 300 мм от поверхности крыши.)
- точечное крепление (шайбами) в углах парапетов не разрешается.

11. Сварочное оборудование. Приемы и правила сварки

11.1 Сварные соединения кровли столь же крепки, как и сама мембрана. Рулоны по длинной стороне сваривают полуавтоматической сварочной машиной, которая оптимизирует температуру, скорость и давление, при которых сплавляются две мембранные поверхности. Рекомендуемые модели оборудования для сварки: Leister Variant и Leister Varimat (220 В - 4000 Вт или 380 В - 5000 Вт) позволяют регулировать температуру воздушного потока от 20°С до 650°С.

11.2 Ручную сварку применяют по коротким торцам рулонов, либо в местах выходов на крышу технологических конструкций в местах примыкания кровли к парапетам, стенам и т.п., на криволинейных участках кровли. Сварку выполняют путем нагрева верхнего и нижнего слоев мембраны и одновременного прижатия поверхностей одной к другой. Шов образуется немедленно. Рекомендуемые модели ручного оборудования: Leister Triac, Hot Jet.

11.3 Сварка возможна при влажной и морозной погоде, поскольку горячий воздух сушит и прогревает обе поверхности, прежде чем сварить. Дополнительная сварка может быть выполнена в любое время в течение всего срока эксплуатации мембраны.

Чтобы получить надежный сварной шов необходимо:

- хранить ПВХ-мембрану на поддонах, накрытых брезентом, у непросушенной или влажной мембраны могут возникать пузыри в области шва ;
- использовать только рекомендованное сварочное оборудование

- выбрать правильную температуру сварки, в зависимости от окружающих условий и состояния применяемой мембраны ;
- слишком высокая температура сварки недопустима - мембрана может опалиться. Признаком этого является коричневатый цвет, который будет появляться на внешнем крае мембраны ;
- правильно выполненный шов характеризуется выходом из шва подплавленного цветного верхнего участка и темно-серого ПВХ-материала из нижней части ;
- всегда выполняйте проверку прочности шва (оптимальным вариантом будет провести предварительный тест) и убедитесь в правильности выбора скорости и параметров сварки.

Категорически запрещается производить сварку открытым пламенем или иным, не рекомендованным способом!

11.4. Перед началом работы для достижения температуры рабочего режима ручное и автоматическое оборудование требует не менее 5 минут работы.

Работа при низких температурах окружающего воздуха увеличивает время разогрева оборудования до заданного температурного режима сварки. После окончания работы, при замене или очистке насадок необходимо в течении не менее 5 минут охладить аппарат на холостом ходу при выключенном нагревательном элементе

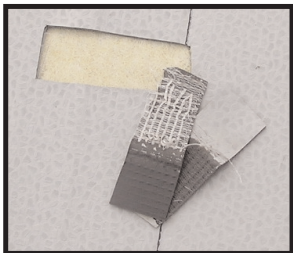
К основным параметрам сварки относятся: температура сварки (воздушного потока), скорость движения сварочного аппарата вдоль шва, скорость воздушного потока (для автоматического оборудования), давление прижимного колеса (регулируется весом дополнительных грузов).

11.5 На изменение параметров сварки, прежде всего, влияют: температура внешней среды, влажность воздуха, скорость и направление ветра, плотность подлежащих под мембраной слоев, а так же влажность самого материала, которые компенсируются изменением скорости сварки (скорости движения сварочного аппарата, объема воздушного потока, температуры потока), а так же изменением усилия прижимного колеса.

11.6 Автоматическое и ручное сварочное оборудование требует подбора параметров сварки в начале каждого рабочего дня, последовательно **через каждые 200 погонных метров** выполненного шва, после любого охлаждения (отключения) аппарата , при существенном изменении внешних (погодных) условий выполнения работ.

11.7

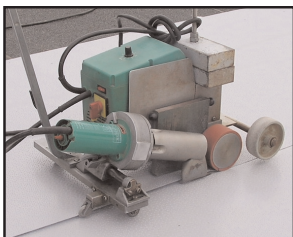
Автоматическое оборудование



Оптимальными параметрами сварки при +15°С...+20°С и нормальной влажности воздуха являются: температура воздушного потока $500 \pm 30^{\circ}\text{C}$, при скорости движения аппарата 1,8-2,5 м/мин. и давлении, равном весу машины плюс 10 кг дополнительного груза. Работа при более высоких температурных режимах приводит к перегреванию материала и потере

качества шва. При регулировании сварочной машины расстояние между осью прижимного колеса и соплом должно быть около 45 мм, сопло должно выходить за край колеса на 1-2мм. Нагар с сопла необходимо регулярно удалять щеткой с металлической щетиной.

11.8 В начале рабочего дня, через каждые 200 погонных метров сваренного шва, после каждой перенастройки параметров сварки



или после продолжительного перерыва в процессе работы, необходимо проверить качество сварки шва, в случае неудовлетворительного результата заново подобрать режим сварки автоматического оборудования. Правильность подбора режима определяется испытанием на разрыв участка шва. Для этого необходимо вырезать полосу

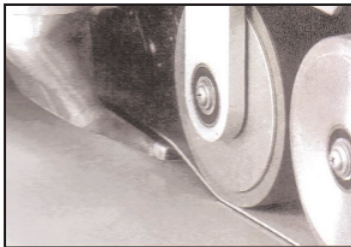
поперек направлению линии сварки шириной 2см и длиной 6-7см с частью шва, полностью разорвать шов, убедиться что разрыв происходит по армирующей сетке и имеет постоянную ширину 40мм., равную ширине сопла. .

11.9 Автоматическую сварку мембраны “ПРОТАН” производят в следующей последовательности:

- избегая морщин в мембране, раскатать рулон мембраны по длине. Закрепить мембрану в углах в одной из торцевых кромок полотна. Натянуть полотно по длине, смонтировать на другой кромке полотна два крепления. Это будет держать полотно в натяжении, пока будет

выполнена процедура креплений по длинным сторонам мембраны;

- когда первое полотно было механически закреплено по всем сторонам, раскатать другой рулон, с нахлестом равным 130мм для рулона шириной 1м., и 140мм для рулона шириной 2м. Закрепить один торец, натянуть, закрепить другой;



- выровнять автоматическую сварочную машину относительно линии сварки, установить необходимое давление прижимного колеса, установить колесо по внешнему краю полотна. Ведущее колесо установить по краю полотна;

- приподнять и отогнуть край мембраны у прижимного колеса. Вставить сопло инструмента между полотнами,

сварочный автомат сам начнет движение;

- убедиться, что прижимное колесо движется по краю верхнего рулона. Контролировать направление и процесс движения автомата;

- свариваемый шов должен немного дымиться в процессе сварки;

- вытянуть сварочное сопло, когда автомат достигнет конца полотна;

- любые области, до которых тяжело или не возможно добраться сварочным автоматом, должны свариваться феном для ручной сварки;

- не забывать всегда проверять качество шва перед началом сварки и в интервалах через 200 м;

- повторить процедуру закрепления и сварки швов мембраны после раскатки других рулонов.

11.10 Ручное оборудование

Применение ручного оборудования требует обязательного использования силиконового или тефлонового прикаточного ролика, а в сложных местах - узкого латунного ролика. Когда сварка ПВХ-мембраны производится вручную, следует принять к сведению следующие моменты:

- сварку горизонтального шва нужно выполнять с помощью сопла и прикаточного ролика, шириной 40 мм ;

- сварку деталей выполнять с помощью сопла, шириной 20мм и прикаточных роликов, шириной 20 и 40 мм ;

11.11 Важно:

- установить температуру, изучив температурные режимы на обойме фена ;

- перед началом сварки выполнять пробный шов на материале из отходов ;

- при сварке нахлеста, всегда предварительно разогреть мембранные слои. Это выполняется путем помещения плоской части сопла фена между мембранами. Работа прикаточным роликом осуществляется под легким давлением ;

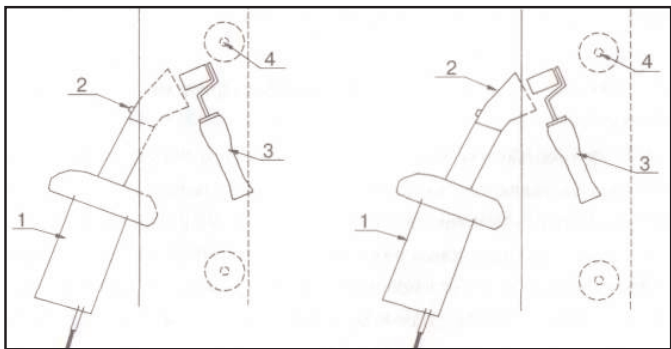
- когда происходит основной процесс сварки, плавно проводить сопло вдоль линии шва и прикатывать роликом под углом 45 гр. к краю рулона. При работе с большим роликом, использовать только его крайнюю зону.

Необходимо держать сопло подальше от нижнего слоя, чтобы не сжечь его.

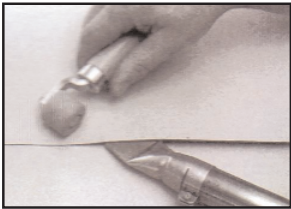
11.12 Ручную сварку шва производят с помощью сопла, шириной 20 мм, в два прохода по методу предварительного сваривания.

Метод состоит из двух этапов:

Первый (слева) и второй (справа) проход сваривания шва



1 - ручной сварочный аппарат (фен) ; 2 - насадка; 3 - прикаточный ролик; 4 - крепёжный элемент



- на первом этапе выполняют предварительную сварку внутренней части шва на удалении от края 20 мм.
- на втором этапе выполняют сварку вдоль края шва, таким образом происходит полное формирование сварного шва необходимой ширины. Для качественной сварки материала необходимо следить, чтобы в

процессе работы край насадки выходил за край материала на 3 мм.

Направление движения прикаточного ролика должно быть параллельно срезу сопла аппарата, ролик должен находиться примерно в 10-15 мм от края сопла.

11.13 Принцип сварки за два прохода распространяется на устройство любых деталей кровли (устройство наружных и внутренних углов, установка фасонных элементов на трубы и т. д.), выполняемых с использованием ручного сварочного оборудования.

11.14 Т-образные соединения.

При выполнении Т-образных соединений при автоматической сварке необходимо оказывать дополнительное давление на прикаточный ролик сварочного автомата при прохождении стыка. Также необходимо прикатывать Т-образные соединения ручным роликом, чтобы избежать возникновения капилляра, который является течью в кровле. Более толстые мембраны типов G и GG всегда должны быть укреплены круглой заплатой из G мембраны, привариваемой сверху Т-образных соединений.

11.15 Точечная прихватка полотен мембраны не допускается на всех типах мембран, так как ветровые нагрузки приведут к появлению в местах точечной сварки маленьких отверстий и протечек.

Важно: При монтаже мембраны во время ветра необходимо усилить прижим по линии шва.

12. Контроль качества сварного шва

12.1 Качество сварного шва определяют не ранее, чем через 10 минут после его устройства:

- визуально - для выявления внутренних дефектов шва (пустот в шве, складок, разрушение верхнего слоя материала);
- механически - с использованием экстрактора шва (крюк) или

инструмента аналогичного этому, например, шлицевой отвертки, для проверки качества сварки края шва. Надавливание шлицевой отвертки вдоль края сварного соединения позволяет выявить плохо сваренный участок шва.

12.2 О качественном выполнении сварного шва

свидетельствуют следующие данные:

- ширина сварного шва - не менее 40 мм ;
- обнажение армирующего слоя при разрыве контрольного участка сварного шва по всей ширине шва (не менее 40 мм); равномерность сварки по всей длине образца; образование валика (1мм) из вытекшего расплавленного ПВХ по краю сварного шва ;
- отсутствие складок и вздутий на всем протяжении шва ;
- отсутствие признаков перегрева материала (подтеки, изменение цвета).

12.3 Неудовлетворительное качество сварного шва может быть обусловлено:

- неправильным подбором соотношения скорости движения аппарата и температуры сварки ;
- неправильным выбором насадки аппарата; неправильным подбором усилия (груза) для прикатки шва ;
- сильном загрязнении свариваемых поверхностей ;
- недостаточной подготовкой (неровностью) основания кровли ;
- загрязнением или деформацией насадок аппарата ;
- переобоями в электропитании, скачками напряжения ;

12.4 При обнаружении дефектов шва необходимо выполнить работы по его финальному довариванию с помощью ручного сварочного оборудования.

При обнаружении складок, пустот в зоне устройства шва, а также нарушений в целостности самого материала необходимо выполнить ремонт таких участков наложением заплат необходимого размера или заменой участка. Расстояние по всем направлениям от места повреждения до края заплаты должно быть не менее 50 мм. Ширина сварного шва в любом направлении должна быть не менее 40 мм.

13. Ремонт мембран.

13.1 Ремонт поврежденной мембраны выполняют в следующей последовательности:

- удалить любую пыль или грязь ;
- область, которая будет восстанавливаться должна быть отмыта теплой мыльной водой ;

- сильно загрязненные области могут нуждаться в повторной чистке до тех пор, пока не будет удалена вся грязь ;
- полностью высушивают очищенную область. Протирают чистой хлопковой тканью и сушат аппаратом ручной сварки в режиме минимальной температуры ;
- вырезают круглую заплатку и приваривают ее на месте дефекта ;
- если на мембране присутствует битум, он должен быть очищен, сначала уайт-спиритом, а затем отмыт вышеупомянутым методом ;
- любой другой материал, контактирующий с “Протан”-мембраной, должен быть согласован с техническим отделом “Протан”.

13.2 Сварка мембраны в условиях повышенной влажности

При сварке Протан-мембраны при повышенной влажности следует внести следующие изменения в процесс сварки:

- значительно уменьшить скорость сварочного автомата ;
- слегка уменьшить температуру ;
- поместить дополнительный вес на сварочный аппарат ;

13.3 Сильно увлажненную мембрану нельзя сваривать автоматической сваркой. В таком случае должна применяться ручная сварка обычным способом, с учетом следующих рекомендаций :

- просушивают область сварки насколько возможно. Используйте для этого впитывающую ткань и аппарат ручной сварки ;
- шов сваривают в обычном порядке. Прикладывают большее давление на ролик ;
- заключительный шов не сваривают сразу после прогрева.

Убедиться, что мембрана не только прогрелась, но и высохла полностью ;

- регулятор температуры аппарата ручной сварки установить на отметку “6” и проваривают основной шов.

13.4 Временная битумосовместимая мембрана.

Битумосовместимая мембрана используется для временной связи ПВХ-мембраны “Протан” с битумными материалами.

Битумосовместимая мембрана содержит битумный слой с нижней стороны, она приваривается к старому слою битума, а поверх нее приваривается ПВХ-мембрана.

Работы выполняют в следующей последовательности:

- очищают битумную поверхность на которую будет навариваться битумосовместимая мембрана ;
- нарезают полосу битумосовместимой мембраны, шириной 150-250 мм ;

- переворачивают битумосовместимую мембрану, удаляют защитный пластиковый слой и нагревают обе битумные поверхности. Плотнo прижимают мембрану к битумной части кровли и дают остыть ;

- закрепляют механически прилегающую к битумной части кровли ПВХ-часть, далее приваривают полосу ПВХ-мембраны одной стороной к битумосовместимой ленте, а другой стороной к окончанию ПВХ-кровли.

14. Конструктивные решения кровли.

В зависимости от конструктивных особенностей здания, основания под кровлю, а также условий последующей эксплуатации различают следующие варианты кровли :

Инверсионная кровля - кровля с расположением ПВХ-мембраны "ПРОТАН" под теплоизоляцией

Балластная кровля - кровля со свободной укладкой ПВХ-мембраны "ПРОТАН" и пригрузом (возможен грунтовый балласт - "зеленая кровля");

Традиционная кровля - кровля с механическим креплением ПВХ-мембраны "ПРОТАН";

Вакуумная кровля - кровля с вакуумной системой крепления ПВХ-мембраны "ПРОТАН".

Инверсионную и балластную кровлю применяют на уклонах до 3%, при уклонах более 3 % применяют систему с механически закрепленной ПВХ-мембраной "ПРОТАН". На эксплуатируемых кровлях функцию балластного слоя может выполнять тротуарная плитка, уложенная на мелкий гравий, цементно-песчаный раствор либо на специальные пластиковые подставки.

Вышеуказанные варианты кровли отличаются способом монтажа ПВХ-мембраны "ПРОТАН" на горизонтальных участках. На вертикальных участках ПВХ-мембрана "ПРОТАН" монтируется одинаково для всех кровельных систем.

Учитывая высокие физико-механические свойства ПВХ-мембраны "ПРОТАН", дополнительное усиление на примыканиях, в ендове, на коньке, у воронок, на карнизном участке не требуется.

15. Монтаж кровельной ПВХ-мембраны

15.1 Поверхности материала, которые подвергаются сварке, должны быть по возможности сухими , с поверхности основания под кровлю удаляют пыль, мусор, снег и воду.

Не допускается укладка и сварка материала в сильный дождь (безопасность работ с электрооборудованием)

15.2 Длина тип и количество крепежных элементов (саморезов, дюбелей и пластиковых телескопических втулок) выбирается с учетом материала основания, высоты здания, наличия ограждающих конструкций (парапетов) и предполагаемых ветровых нагрузок на кровлю, принимаемых по СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия".

15.3 Устройство кровли из ПВХ-мембраны "ПРОТАН" можно производить в широком диапазоне температур. Производитель материала не устанавливает нижний температурный порог производства работ (опыт проведения работ до -30 град.С), однако, при производстве работ в зимних условиях необходимо соблюдать следующие рекомендации:

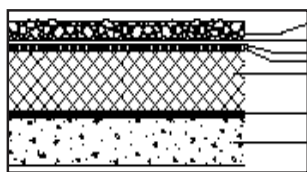
- проявлять повышенную осторожность при работе с горячим воздухом, чтобы избежать ожогов ;
- для герметиков рабочим является диапазон температур +5°С...+30°С. Применение этих компонентов при низких температурах возможно при их хранении в тепле (не менее 24 часов до начала работ) и экспозиции на кровле в течение ограниченного промежутка времени (до понижения их температуры ниже рекомендуемой). ПВХ материалы "ПРОТАН" не требуют хранения в тепле до монтажа при отрицательных температурах, укладку материала выполняют так же, как и в теплое время года.

Применение кровли с балластом требует предварительной оценки способности кровельных перекрытий выдерживать дополнительную нагрузку 50-70 кгс/м².

16.1 Балластные кровли (традиционные)

ПРОТАН марки G (стандартный) , GB (противомикробный), GG (для паркингов) - тип материала, который рекомендован на балластных кровлях. Сопротивление ветровым нагрузкам выполняют с помощью балласта или мощения плитами. Слои гравия 50 мм достаточен, чтобы гарантировать надежность при средней ветровой нагрузке. Для сопротивления мембраны сильному ветру, гравий заменяют бетонными плитами (500 x 500 x 50 мм).

1. Гравий или бетонные плиты
2. Защитный слой см.п.№ 3.5-3.7



3. ПРОТАН G или GB
4. Разделит. слой см.п.№ 3.5
5. Теплоизоляция
6. Пароизоляция
7. Несущая плита

16.2 Инверсионные кровли.

При монтаже инверсионной кровли, мембрану укладывают под (или между) слоями утеплителя, в таком типе кровель должен использоваться разделительный слой.

Применяют ПРОТАН марок G , GB , GG , в зависимости от типа кровли и эксплуатационных нагрузок:

- **тип G** (толщина-1,5мм) для балластных кровель, террас для пешеходного движения ;
- **тип GB** (толщина-1,5мм) для балластных кровель с гравием , "зеленых" кровель, террас для пешеходного движения ;
- **тип GG** (толщина-2мм) для эксплуатируемых кровель, автостоянок, террас с движением автотранспорта и "зеленых" кровель.

16.3 Мембраны типов GG , G, GB укладывают обычным способом (свободная укладка и сваривание с нахлестом 80мм), но должны быть приняты во внимание следующие факторы:

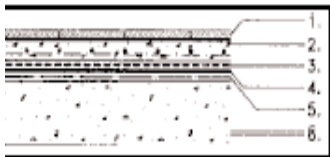
- GG , G, GB мембраны должны находиться под балластом, например слоем плит.

16.4 Укладку материала выполняют в следующей последовательности:

- раскатывают рулоны мембраны на предварительно подготовленное основание с нахлестом 80 мм (по заводским меткам на рулонах) и сваривают. По существующей битумной кровле, твердому неровному основанию выполняют предварительную укладку разделительного слоя (см. п.№ 3.5-3.7) ;
- используя рекомендуемое сварочное оборудование, выполняют сварку соседних полотнищ с шириной сварного шва не менее 40 мм., на участках кровли (в зонах примыкания, на криволинейных участках), где невозможно или затруднительно использование автоматического сварного оборудования, выполняют сварку стыков с использованием ручного оборудования ;
- укрепляют все Т-соединения заплаткой из G мембраны ;
- не менее чем через 10 мин после выполнения сварки необходимо произвести контроль качества всех выполненных сварных соединений, отметить все участки с отступлением от критериев качества и произвести требуемый ремонт подобных участков ;
- контролируют на протекание законченную мембранную поверхность перед укладкой балласта методом заливки водой ;
- отделяют балласт от мембраны разделительным слоем ;
- выполненный участок кровельного ковра должен быть покрыт

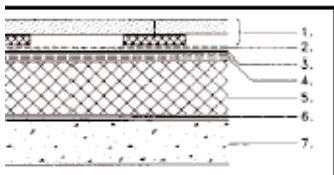
слоем балласта (гравий, щебень фракции 20-40 мм, грунт или тротуарная плитка) до конца рабочего дня. Балласт укладывается поверх разделительного слоя (см.п.№ 3.5-3.7), уложенного непосредственно на ПВХ мембрану или на теплоизоляционный слой (для инверсионной кровли).

16.5 ПВХ-мембрана для гидроизоляции душевой.



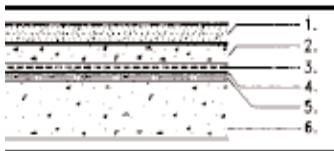
1. Плитка
2. Водостойкий бетон 50mm
3. Предохранительный слой
4. ПРОТАН G 1.5mm.
5. Предохранительный слой
6. Бетон

16.6 ПВХ-мембрана для движения пешеходов.



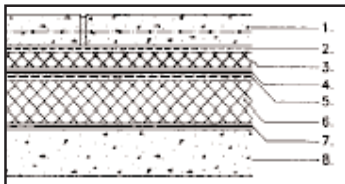
1. Пешеходные плиты на полистирольных опорах
2. Предохранительный слой
3. ПРОТАН G 1.5 mm
4. Разделительный слой
5. Теплоизоляция (ППУ)
6. Пароизоляция
7. Бетон

16.7 ПВХ-мембрана для строительства дороги



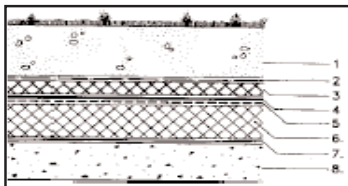
1. Асфальт
2. Бетон
3. Предохранительный слой
4. ПРОТАН GG 2.0 mm
5. Предохранительный слой
6. Бетон

16.8 ПВХ-мембрана для автостоянки.



1. Бетон
2. Предохранительный слой
3. Экструдированный ППС
4. Разделит. слой
5. ПРОТАН GG 2.0 мм
6. Разделит. слой
7. Экструдированный ППС
8. Пароизоляция
9. Бетон

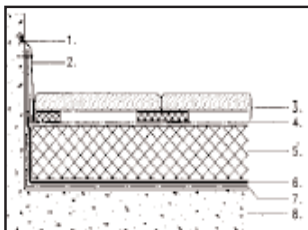
16.9 ПВХ-мембрана для зеленых, утепленных кровель.



1. Почва
2. Стекловолокно 100-200 гр\м2
3. Экструдированный ППС
4. Разделит. слой
5. ПРОТАН GG 2.0 мм
6. Разделит. слой.
7. Утеплитель
8. Пароизоляция
9. Бетон

16.10 Примыкание к стене террасы.

1. Герметик



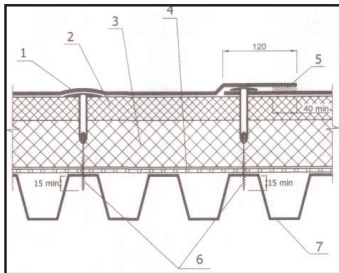
2. Нащельник
3. Пешеходные плиты на полистирольных опорах
4. Предохранительный слой
5. Экструдированный ППС
6. Разделит. слой.
7. ПРОТАН GB 1.5 мм
8. Предохранительный слой
9. Бетон

17. Кровля с механическим креплением

Возможны два варианта механического крепления мембраны :

- **Стандартное**, - это крепление в нахлестах мембраны ;
- **Скрытое**, - это крепление через полосы, заранее приваренные с тыльной стороны мембраны.

17.1 Стандартный вариант крепления предусматривает применение



мембраны "Протан"- SE, шурупов с телескопическими втулками, пластин с винтами, дюбель-гвоздей (для крепления к бетону). Полотно мембраны , уложенное первым, перекрывают с нахлестом смежным полотнищем , крепления остаются закрытыми под нахлестом. Изготовителем по краю мембраны нанесена разметка

, показывающая линию нахлеста и линию креплений. Необходимо использовать крепления, одобренные "Протан", и заложенные в расчет ветровой нагрузки. При монтаже выполняется шов, сделанный автоматической сваркой сразу за линией креплений, шириной 40 мм. Нахлест должен быть 130 мм., если рулон шириной 1 м, и 140 мм., если шириной 2 м.. Крепления должны устанавливаться в 30 мм. от края.

17.2 Укладку ПРОТАН SE, шириной 2 метра по стандартному методу крепления в центральной зоне кровли начинают в следующей последовательности :

- включают и прогревают автомат для сварки, выполняют пробный шов на обрезке мембраны, корректируют температуру сварки и скорость, контролируют шов на разрыв ;
- раскатывают первый рулон в в центральной зоне поперек волнам профлиста, отступив от парапетов (стен) на расстояние, показанное в схеме ветровых нагрузок, поставляемой вместе с материалами ПРОТАН;
- закрепляют полотно мембраны с одного короткого торца (3-5 креплений) ;
- растягивают полотно мембраны по длине, закрепляют с другого короткого торца ;
- закрепляют ближайшую к парапету (стене) длинную сторону

полотна мембраны в верхнюю полку профлиста , с шагом , не превышающем расчетный (см. схему ветровых нагрузок) по меткам завода (30мм. от края) ;

- растягивают полотно мембраны поперечно, закрепляют другую сторону, располагая крепления зеркально, по отношению к ранее установленным на противоположной стороне ;

- раскатывают, параллельно предыдущему, следующий рулон в глубину центральной зоны, расположив его торец вровень с уже установленным , с нахлестом по меткам завода (130мм для ширины 1м., 140мм. для ширины 2м.) ;

- закрепляют полотно мембраны с короткого торца, натягивают по длине, закрепляют другой торец ;

- сваривают с помощью автомата Leister полотна мембраны между собой, при необходимости подваривают края ручным феном. (Данная последовательность операций очень важна, т.к. позволяет избежать морщин и складок) ;

- натягивают полотно мембраны поперечно, закрепляют противоположную шву длинную сторону полотна мембраны по меткам завода, зеркально ранее установленным ;

- повторяют процедуру для монтажа последующих рулонов в этой "захватке" ;

- по окончании смены, укрывают края "захватки" пароизоляцией , пригружают мембрану, складывают на паллет и укрывают от осадков неиспользованные рулоны, инструмент, теплоизоляцию ;

- если монтаж следующей "захватки" начинается с торцов ранее смонтированных полотен мембраны, отступают на 740 мм от линии торцов смонтированных полотен мембраны и продолжают монтаж, согласно пунктам выше ;

- закончив монтаж новой "захватки", раскатывают рулон метровой ширины по зоне соединения "захваток" (поперек направлению полотнищ мембраны в "захватках") с нахлестом 130мм. на каждую "захватку" и приваривают, растягивая полотно мембраны в процессе сварки ;

- монтаж "захваток" продолжают по всей площади, пока не накроют центральную зону, соединяя "захватки" метровыми полосами мембраны, если стык производится торцевыми частями полотен мембраны ;

- по периметру выполняют монтаж полотнами мембраны, шириной 1м , с шагом креплений, согласно расчетам ветровых нагрузок.

17.3 Скрытая система креплений.

Эта система предусматривает крепление через полосы из материала SE (шириной 130 мм), приваренных с обратной стороны мембраны, система разработана, чтобы минимизировать нагрузки от подъемной силы ветра за счет равномерного распределения креплений по кровле. Эта система очень результативна при монтаже мембраны вдоль (либо под углом) направлению волн профлиста, при монтаже клинообразных полотен (сферические кровли). Также с помощью нее значительно уменьшается количество креплений без потери надежности. Этот метод удобен для монтажа в ветреных условиях. В системе используют мембрану типа SE шириной 2 м, с фабричными полосами (130 мм шириной) приваренными с определенным шагом к тыльной стороне листа. Первые две полосы, приваренные к мембране, направлены в противоположном направлении к остальной части полос. Это делается, для того чтобы правильно натянуть и закрепить участки рулона. Интервал полос зависит от ветровых нагрузок, их диапазон колеблется от 0,4 до 1,2м.

17.4 Скрытую систему креплений устанавливают в следующей последовательности:

- раскатывают мембрану, до первой полосы на тыльной стороне, направленной в противоположную сторону по отношению к другим полосам, выравнивают рулон и закрепляют через первую полосу.

- продолжая раскатывать рулон, натягивают и крепят через полосы по мере раскатывания.

- тип используемых креплений такой же как и в стандартной системе. В каждую полосу устанавливают от 3 до 7 креплений, в зависимости от ветровой нагрузки на данной кровле;

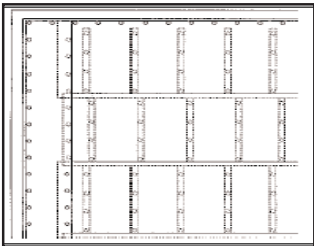
- крепления устанавливают не ближе 30 мм к краю полосы;

- крепления должны быть симметрично размещены во всех полосах.

Комментарии:

Можно раскатывать несколько параллельных рулонов перед сваркой шва, шириной 40 мм.

В конце смены проверяют, чтобы все полотна были сварены.

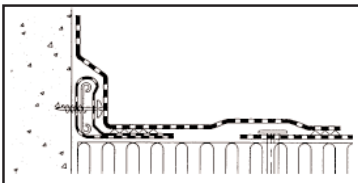


18. Детали кровли. При устройстве деталей важно качественно выполнить все операции. Детали - это те места, где совершается большинство ошибок и могут происходить протечки.

18.1 Примыкание к парапету (стене)

Узел с использованием "ПРОТАН"-кармана самое надежное решение "ПРОТАН" по примыканию мембраны к парапету и стенам.

Оно позволяет монтировать рулоны вдоль парапета (стены)



длинной стороной, так же надежность достигается отсутствием швов в метровой зоне вдоль всего парапета. Монтажник должен использовать заводской "Протан"ПВХ-карман, приваренный к обратной стороне мембраны. "Протан"

может поставить готовый рулон с приваренными карманами.

Профилированный "Протан"-рельс из оцинкованной стали, толщиной 1,5 мм, вставленный внутрь кармана и механически закрепленный к основанию парапета создает надежный узел, выдерживающий самую высокую ветровую нагрузку. Этот метод предотвращает возможный выход воздуха из здания через парапетный узел, и накопление влаги в утеплителе. Карман, выпускается длиной 19.8 м, он может быть приварен к полотну мембраны на стройплощадке. Для этого необходимо, используя паллеты от Протан-мембраны, создать ровную рабочую поверхность, размерами 1х6м. (3 паллеты), обшить ее фанерой или ДСП. На этом подиуме удобно и качественно можно приварить карманы и полосы к обратной стороне мембраны.

18.2 Процедура монтажа кармана на строительном участке:

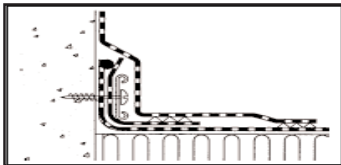
- частично раскатывают мембрану на подиуме и переворачивают, натягивают и закрепляют полотно временно на концах подиума. Отрезают карман необходимой длины, вкладывают в него ПРОТАН-рельс, раскладывают на тыльной стороне мембраны по заранее сделанным отметкам и натягивают, приваривают к полотну мембраны автоматической сваркой.

18.3 На кровле выполняют следующие операции :

- вкладывают ПРОТАН- рельсы в карман с 10 мм промежутком между ними (учет теплового расширения) ;

- устанавливают карман так, чтобы сваренная секция находилась на горизонтальной поверхности кровли ;
- при установке рельса, шаг креплений не должен превышать 200мм.

18.4 Альтернативный способ крепления к парапету (стене)



Этот способ используется, как альтернатива карманного соединения

Скрытое крепление через полосы не может использоваться там, где присутствуют высокие ветровые нагрузки (более

40 м\сек).

Порядок установки :

ПВХ-мембрану , уложенную на горизонтальной части кровли, поднимают на парапет не менее 50 мм. К обратной стороне мембраны, которую будут использовать для подъема на парапет, приваривают автоматом полосу, шириной 130 мм. Эта процедура должна выполняться заранее на подиуме до крепления к парапету. Расстояние приваренной полосы от края полотна мембраны должно обеспечить возможность автоматической сварки рулона с полосой к горизонтальной части кровли. Скрытое крепление через полосу монтируют в основание угла с "Протан"-рельсом установленным через два слоя мембраны, ПВХ-шнур сваривают между кромками, чтобы получить эффект клина (анкера).

18.5 Установка мембраны на парапет выше 300 мм

При монтаже "Протан" мембраны на высоких парапетах, крепления через скрытые полосы должны быть установлены на вертикальной поверхности с интервалом 400 мм., но за исключением первой полосы крепления, которая должна быть установлена через 300 мм от угла.

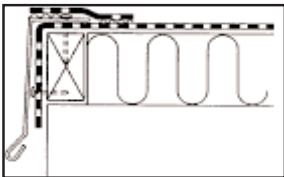
Это предотвратит волнение мембраны на парапетах при сильном ветре, провис на парапетах и возможный отрыв мембраны на парапетах (стенах). Закрытое крепление через полосы может быть установлено обычным способом с ПРОТАН-рельсом или через пластины.

Установка креплений с пластинами может применяться только в областях, где ветровая нагрузка незначительная (менее 40 м\сек).

18.6 Установка мембраны на парапет ниже 300 мм

На низкий парапет (примыкание к стене) мембрана монтируется тем же методом как на высокий, с ПВХ-карманом или креплением через скрытые полосы, но без промежуточных креплений по высоте. Если используется крепление через полосы, то устанавливают их с ПРОТАН-рельсом, а не с креплениями с пластинами.

18.7 Установка мембраны на карнизном (фронтоном) участке



- на свесе устанавливают упорный брус, закрепляют к остованию;
- опускают край мембраны за свес и закрепляют механически к упорному брусу;
- капельники из ПВХ-металла (пластизола) устанавливают на

свесе поверх мембраны и закрепляют к упорному брусу с шагом не более 200 мм;

- поверх капельника и основной кровли наваривается полоса материала марки SE;
- в местах нахлеста (стыка) капельников усилить сочленение дополнительной полосой (50 мм) из марки G, это необходимо для предотвращения разрывов мембраны под действием теплового расширения капельника.

18.8 Примыкание к фонарям.

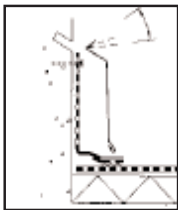
Подъем кровли на фонарь выполняют отдельными полосами из мембраны марки SE. Используют тот же метод, как и крепление на парапет. Как правило выполнение работ с кровельными фонарями делается в последнюю очередь, после монтажа основного кровельного покрытия.

18.9 Примыкание к фасадной стене

Высота заходящей на стену мембраны должна быть выше поверхности кровли не менее чем 350 мм. "Протан" SE механически закрепляется с использованием карманов и крепежной планки.

Крепление в углу устанавливается обычным способом с помощью полосы или кармана. Вертикальная мембрана идет вверх по стене и когда заходит под фасад, крепится к стене с помощью прижимной планки. При необходимости используйте герметик, одобренный "Протан", вокруг каждого крепления, для повышения его водонепроницаемости.

18.10 Примыкание к бетонной стене



- делают засечку (щель) в бетоне приблизительно 20 мм глубиной, с уклоном вверх;

- мембрану поднимают по стене вертикально до засечки и закрепляют механически ;

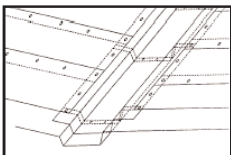
- устанавливают капельник специальной формы в засечку и герметизируют место примыкания капельника к бетону.

18.11 Устройство желобов и ендов с мембраной “ПРОТАН”

Желоба и ендовы всегда находятся в области, где будет скапливаться вода, их установка должна выполняться очень качественно. Монтаж выполняют используя максимально длинные полотна мембраны с готовыми ПВХ-карманами, приваренными к обратной стороне мембраны. Это позволит быстро и надежно установить желоб. Необходимо минимизировать крестообразные соединения в желобах.

Крепление мембраны в желобе или ендове выполняют двумя способами :

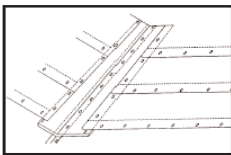
Метод 1. Крепление через полосы в желобах.



ендовах.

Желоб закрывают мембраной, шириной 2м с креплениями через полосы, мембрана может быть уменьшена по ширине, в зависимости от ширины желоба. Полотна на желоба могут быть установлены после того, как поверхность крыши была закрыта.

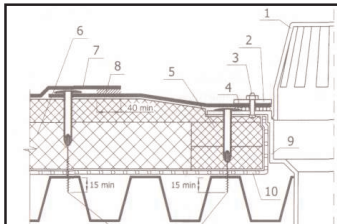
Метод 2, Крепление через полосы в



вдоль по ендове ;

- полоса приваривают по оси ендовы, чтобы гарантировать прочную установку в этом месте и избегать любого движения мембраны.

18.12 Устройство внутренних водостоков:



У воронку кровлю выполняют в следующей последовательности:

- вырезают круглое отверстие в мембране несколько большее, чем диаметр воронки.

Уплотняют жесткой минплитой ложе воронки и заглубляют настолько, чтобы лужа воды не собиралась у воронки ;

- чаша воронки должна быть механически закреплена к подконструкции, фланец (4) воронки должен находиться ниже или на уровне верхней части утеплителя ;

- вырезают воротник из "Протан" G на 100мм шире прижимного фланца воронки, наносят герметик на оба фланца, механически закрепляют воротник между фланцами воронки ;

- вначале подваривают, а затем окончательно приваривают ПВХ-воротник к основной мембране на кровле.

19. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

19.1 Во время производства работ по устройству кровель из материала ПВХ следует исключить проведение смежных строительных работ как на принятой под устройство кровли площади, так и над ней.

19.2 Кровельщики должны выполнять работы в спецодежде, применять средства индивидуальной защиты. В зоне, где производятся кровельные работы, находиться посторонним лицам запрещается.

19.3 Не следует допускать контакта кровельного ковра с растворителями, нефтью, маслом, животным жиром и т.п.

19.4 Допускается производить работы по устройству тепло- и гидроизоляции при температуре наружного воздуха до -20°C и при отсутствии снегопада, гололеда и дождя. При работе на кровлях с уклоном более 3% необходимы дополнительные меры безопасности во избежание падения рабочих. Должна быть обеспечена страховка, зона проведения работ должна быть огорожена.

20. СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМОГО ПРИ УСТРОЙСТВЕ КРОВЛИ :

20.1. При устройстве кровли из мембраны ПВХ применяют следующее оборудование и материалы:

- автоматическая сварочная машина (напряжение 220 В, 380В);
- ручной сварочный аппарат (220 В);
- силиконовый прикаточный ролик шириной 40 мм;
- силиконовый прикаточный ролик шириной 20 мм
- латунный прикаточный ролик шириной 6 мм;
- щетка с металлической щетиной для очистки сопла сварочной машины;
- инструмент для контроля качества шва (крюк, шлицевая отвертка);
- шуруповерт (220 В и/или аккумуляторный);
- перчатки (хлопок или кожа);
- ножницы;
- хлопчатобумажная ветошь;
- рулетка;
- отбойная нить;
- ножницы по металлу;
- защитные наколенники;
- защитные очки;
- маркер, мелок.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Последовательность монтажа мембраны на примыканиях к выступающим над кровлей конструкциями

1. Внешние углы, например вентиляционной шахты

Метод 1



- Измерьте длины обеих сторон вентшахты. Добавьте к этим длинам 130 мм мембраны с каждой стороны.

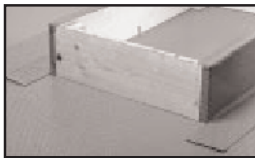


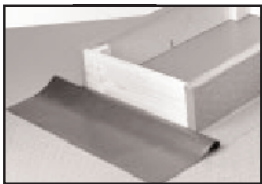
- Подрежьте мембрану вдоль линии угла, оставив 20 мм для заворота за угол и 50 мм на верхнюю горизонтальную полку, заведите мембрану за угол и на верхнюю полку.



- Подрежьте по дуге складку, образовавшуюся в верхнем углу.

- Приварите образовавшийся лепесток на боковую вертикальную стенку



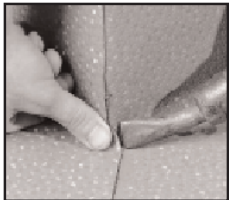


Отрежьте материал на короткие стороны, добавьте по 130 мм с каждой стороны
- Обрежьте мембрану на вертикальной части, чтобы она не доходила до угла на 5мм.

- Обрежьте мембрану таким образом, чтобы получить небольшую дугу в основании угла и срежьте материал под 45 градусов на угол как показано на рисунке, приварите к горизонтальной части.

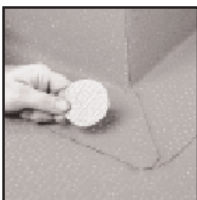


- Отрежьте под углом в 45 градусов верхний уголок, и приварите, как показано на рисунке.



- Сварить две вертикальных стороны в позицию, используя предварительный прогрев мембраны.

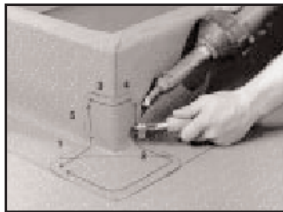
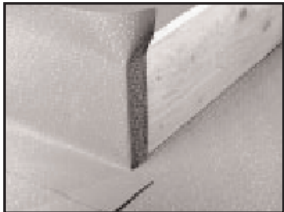
- Нагрев дугу в углу, заведите на горизонтальную плоскость и приварите, как показано на рисунке.



- Вырежьте заплатку из G мембраны приблизительно 60 mm диаметром, нагрейте ее и приварите на место, используя латунный ролик, как показано на рисунке.. Эта часть мембраны будет укреплять угол. Повторите для всех углов.

Метод 2

Герметизация внешнего угла вентиляционной шахты мембраной марки SE и готовыми "Протан"-углами:



- Сначала измерьте размеры сторон вентиляционной шахты. Добавьте по 50мм. мембраны с каждой стороны. Начните работать с одного угла.
- Перед заключительной сваркой приложите готовый угол по месту для выравнивания. Подрежьте материал, чтобы исправить длину и сварите все четыре стороны.
- Готовые углы должны быть установлены в той последовательности, как показано на рисунке. Сначала подварить угол по месту, а потом окончательно заварить.
- Законченная деталь.



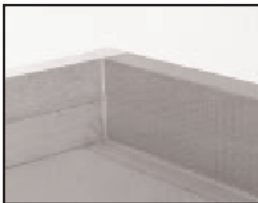
2. Внутренний угол парапета

Имеются 2 метода монтажа мембраны во внутреннем углу:

1. Со складкой - когда парапет ниже 300 мм.
2. С обрезкой - когда парапет выше 300 мм.

Со складкой:

- Поднимите полотно мембраны на парапет и приварите его к мембране на горизонтальной поверхности кровли.



- Поднимите полотно мембраны на другой парапет и приварите к плоскости кровли, оставив 15 см мембраны для обрамления угла.

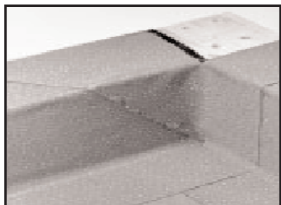


- Зафиксируйте материал в углу, слегка подварив его

- Расправьте мембрану в угловой зоне, и сделайте складку, подварите мембрану с обратной стороны, как показано на рисунке.

- Прорежьте материал от верхнего края угла по прямой, как показано на рисунке.





- Приварите обрезанную секцию внахлест к мембране на парапете.
- Отрежьте кусок мембраны типа G необходимого размера, чтобы накрыть открытую горизонтальную часть парапета с нахлестом 10 мм и приварите по месту.
- Законченный угол с набором инструментов, которые требуются для работы.

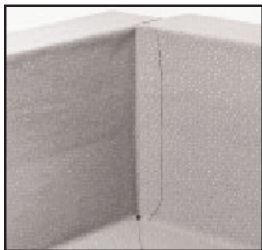
инструментов, которые требуются



С обрезкой (парапет выше 30 см) :

- Изолируйте первую сторону парапета, так чтобы срез материала оказался в углу.
- Расположите мембрану на второй стороне парапета с нахлестом 100мм. по вертикали на смежную сторону угла.
- Зафиксируйте мембрану в углу и срежьте нижнюю часть, лежащую на поверхности кровли под углом 45°, как показано на рисунке.



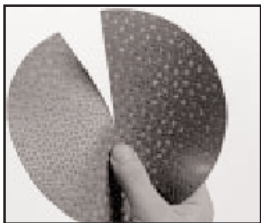


- подрежьте мембрану у верха парапета.
- Отметьте вертикальную линию на расстоянии 60 мм от угла и срежьте лишний материал.
- Округлите верхний и нижний края .
- Подварите и окончательно сварите все швы. Убедитесь, что мембрана плотно прилегает к углу.

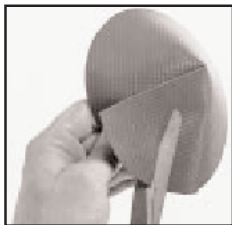


- Поместите заводскую деталь внутреннего угла по месту. Разогрейте и размягчите деталь угла, прижмите по месту и приварите.
- Законченный угол с набором инструментов, которые требуются для работы.

Законченный угол с самодельной внутренней деталью угла.

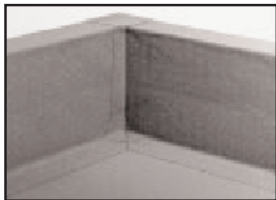


- Вырежьте круг из мембраны типа G диаметром , приблизительно 180 мм. - ---
- Вырежьте сектор, чтобы сформировать конус, как показано на рисунке. -
- Сформируйте конус, вставьте в угол, расправьте по месту, подварите нахлест в конусе, когда вы убедились, что это удовлетворяет размерам угла.



- Оставив нахлест в конусе шириной 30 мм срежьте лишнюю мембрану.
- Проварите шов, внутри и снаружи.
- Вырежьте из мембраны типа G круг диаметром 20 мм, чтобы приварить его на вершину полученного конуса с обратной стороны. Нагрейте и приварите круг на вершину конуса. Не сваривайте непосредственно на готовой мембранной поверхности. Найдите древесину, чтобы подложить под свариваемую деталь.

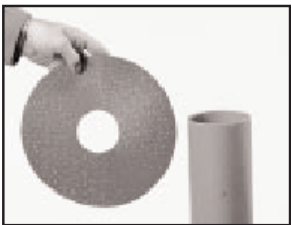
стороны. Нагрейте и приварите круг на вершину конуса. Не сваривайте непосредственно на готовой мембранной поверхности. Найдите древесину, чтобы подложить под свариваемую деталь.



- Поместить конус в угол. Проверьте чтобы конус плотно прилегал к углу.
- Разогрейте и приварите.
- Законченный угол с самодельной деталью.

3. Примыкание к трубе :

- Вырежьте круг из мембраны типа G диаметром на 200 мм



большим диаметра трубы. Вырежьте в центре круга отверстие диаметром на 30 мм меньшим, чем диаметр трубы.

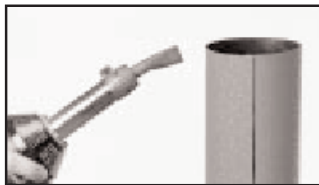
- Оденьте полученное кольцо из мембраны на трубу и протяните до поверхности кровли.



Подварите и окончательно приварите кольцо к плоскости кровли в два прохода, используя сопло и валик шириной 20 мм.

- Отрежьте кусок мембраны типа G со следующими размерами: по ширине на 30-40 мм большим длины окружности трубы, по длине на 40-50 мм большим длины трубы.

- Оберните трубу мембраной типа G с нахлестом шириной 30-40мм , подложив предварительно вдоль трубы отходы материала (полоску шириной 20 мм) для того чтобы чулок из мембраны свободно перемещался по трубе. Подварите по месту и полностью сварите чулок.



- Срежьте на угол неприваренную часть нахлеста с внутренней части чулка из мембраны.

Эта часть чулка, которая будет приварена к поверхности крыши.

- Разогрейте крайнюю часть чулка, которая будет приварена к поверхности крыши на ширину 20 мм от края.
- Растяните нагретую область, чтобы сформировать фланец.
- Наденьте чулок на трубу и прижмите сформированный фланец к поверхности кровли.
- Приварите фланец к поверхности кровли, используя латунный ролик и сопло шириной 20 мм.



- Вырежьте круг диаметром 50 мм из мембраны типа G и приварите на место, где вертикальный шов фланца приварен к поверхности кровли, чтобы укрепить этот узел.

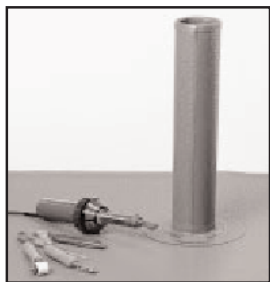




- Отрежьте полосу из мембраны типа G шириной 150 мм и длиной на 30 мм большей чем длина внутренней окружности трубы.
- Вставьте и свободно расправьте полосу во внутренней части трубы с нахлестом шириной 30 мм. Зафиксируйте, приварив в двух местах.
- Вытяните полученное кольцо из трубы и проварите швы.
- Вставьте полученное кольцо внутрь трубы, оставив 30 мм на отгиб наружу. Удостоверитесь в том, что кольцо внутри трубы плотно прилегает к стенам, выверните выступающую часть кольца шириной 30 мм на внешнюю часть трубы и подварите в четырех местах.



- Нагрейте отворот для размягчения и формовки отворота, после, полностью приварите отворот к внешней части трубы.



- Законченная труба.

4. Укладка (монтаж) мембраны на парапет с ПВХ-карманом.

- При сварке ПВХ-кармана к мембране на строительной площадке скорость сварки должна быть увеличена, чтобы избежать ненужных морщин в материале. Качество сварки должно быть проверено.



- Первое примыкающее к парапету полотно мембраны необходимо поднять на вертикальную стену парапета минимум на 100 мм.
- Перед сваркой кармана к мембране вставьте Протан-рельс в карман плоской стороной к парапету. Из-за расширения не забудьте устанавливать Протан-рельс с промежутком в 10 мм.
- Карман с Протан-рельсом внутри должен быть приварен к мембране на менее чем в 100 мм от короткого торца полотна для нахлеста при дальнейшей сварке полотен на парапете
- Сварка выполняется автоматической сварочной машиной.



- На изоляции парапета (стены) высотой более 300 мм, необходимо приварить дополнительные полосы из мембраны типа SE шириной 130 мм на тыльную сторону полотна с шагом 400 мм. Полосы приваривать к полотну мембраны на ровной поверхности, избегая складок.
- Карман с Протан-рельсом внутри, механически закрепляют к вертикальной стене парапета в углу. Убедитесь, что рельс полностью задвинут в угол. Карман должен быть вытянут перед креплением.

При монтаже кармана, желательно положить металлическую пластину рядом с углом, чтобы избежать повреждения мембраны инструментом. Крепить рельс с шагом, согласно расчетам ветровой нагрузки (но не более 200 мм.).



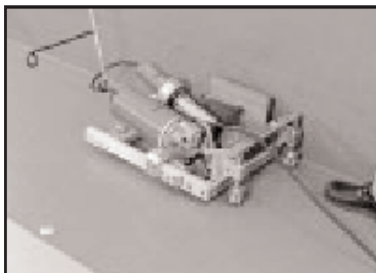
- Поднимают мембрану на вертикальную часть парапета (стены) за приваренные дополнительные полосы, натягивают и расправляют для избежания складок.

- Крепят мембрану через пластины и дополнительные полосы. -



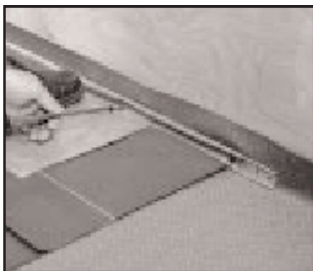
- Крепления ставят с шагом согласно расчетам ветровой нагрузки (но не более 200 мм).

- На крышах, которые имеют сложные парапеты, крепления к вертикальной плоскости будет при каждом изменении угла парапета.



- Нахлест между полотнами мембраны на кровле и парапете приваривают автоматическим сварочным автоматом.

5. Укладка (монтаж) мембраны на парапет с закрытыми креплениями через полосы.



- Первое полотно мембраны, примыкающее к парапету поднимают на парапет минимум на 100 мм.

- Первая полоса должна быть приварена на это полотно в 100 мм от края короткого торца. Для сварки используют автоматическую сварочную машину.

- На изоляции парапета (стены) высотой более 300 мм, необходимо приварить дополнительные полосы из мембраны типа SE шириной 130 мм на тыльную сторону полотна с шагом 400 мм. Полосы приваривать к полотну мембраны на ровной поверхности, избегая складок.

- Количество полос, установленных на тыльной стороне листа, будет зависеть от высоты парапета.

- Мембрану устанавливают в угол, прижимают ПРОТАН-рельсом лепесток первой полосы в основание угла.

- Полоса должна быть растянута перед креплением. При монтаже желательно положить металлическую пластину рядом с углом, чтобы избежать повреждения мембраны. Крепить Протан-рельс с шагом согласно расчетам ветровой нагрузки.

- Приварить ПВХ-шнур между лепестком полосы и мембраной по верхнему краю ПРОТАН-рельса. Созданный таким образом анкер предотвращает вырыв мембраны из под ПРОТАН-рельса при сильных ветровых нагрузках.
- Дальнейшая изоляция парапета выполняется по вышеописанному методу (п.4)
- Нахлест между листом на кровле и мембраной парапета должен быть сварен автоматическим сварочным автоматом.