



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

**ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ»**

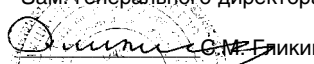

**РУКОВОДСТВО**  
**по применению в кровлях**  
**полимерного гидроизоляционного материала**  
**ТПО "Эвергард"**

МОСКВА – 2003 г.



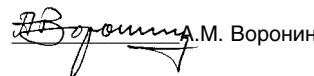
Открытое акционерное общество  
«Центральный научно – исследовательский  
и проектно – экспериментальный институт  
промышленных зданий и сооружений»

**ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. генерального директора  
  
С.М. Гликин  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2004 г.  


**РУКОВОДСТВО**  
по применению в кровлях  
полимерного гидроизоляционного материала  
ТПО "Эвергард"

ОАО "ЦНИИПромзданий"  
Рук. отдела покрытий и кровель

  
А.М. Воронин  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2004 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

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

К ним, в частности, относятся кровли из однослойного покрытия на основе термопластичных полиолефинов. Такие материалы в практике зарубежного строительства получили название "ТПО–мембраны". На территории России широкое распространение получили материалы марки ТПО "Эвергард".

Отличительной особенностью этих материалов является сплавление – сварное соединение швов (нахлесток) между полотнищами путем прогрева стыка потоком горячего воздуха с использованием специального сварочного оборудования.

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

Поставщиком материалов ТПО "Эвергард", комплектующих изделий и оборудования является ЗАО "ТемпСтройСнаб" (г. Москва, Университетский пр–т, д. 5, тел. 787–03–41).

Авторский коллектив:

Руководитель отдела кровель ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, к.т.н. Воронин А.М., корпорация "ТемпСтройСистема" – Хохлов Д.Н., Бородина М.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Сварочное оборудование	4
2.1. Общие сведения	4
2.2. Автоматическое оборудование	5
2.3. Ручное оборудование	6
3. Требования качества к кровлям из материала ТПО "Эвергард"	7
3.1. Контроль качества сварного шва	7
3.2. Требования к смонтированному покрытию в целом	8
4. Конструкции кровли	9
4.1. Основные применяемые материалы при устройстве кровель ТПО	9
4.2. Требования к основанию под кровлю	9
4.3. Конструктивные решения кровли. Кровельные системы	10
5. Устройство кровли	11
5.1. Подготовка основания под кровлю	11
5.2. Монтаж кровельного ТПО покрытия	11
5.2.1. Общие сведения	11
5.2.2. Балластная ТПО кровля (традиционная и инверсионная)	12
5.2.3. Клеевая ТПО кровля	14
5.2.4. Кровля с механическим креплением материала ТПО	15
5.2.5. Детали и устройства кровли	18
6. Условия выполнения кровельных работ	25
7. Список оборудования и основных материалов, необходимых при устройстве кровли	26

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство распространяется на проектирование и устройство кровель зданий и сооружений различного назначения, выполняемых из полимерного кровельного покрытия на основе термопластичных олефинов – ТПО "Эвергард".

1.2. Уклоны кровель принимают в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений. ТПО "Эвергард" применяется, практически, при любых уклонах кровли.

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

1.4. Особое внимание уделяют герметичному устройству внутренних и наружных водостоков, а также мест примыканий 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.

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

## 2. СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 2.1. Общие сведения

2.1.1. Для сварки гидроизоляционного покрытия из ТПО "Эвергард" применяют только автоматическое и ручное сварочное оборудование, рекомендуемое фирмой-изготовителем материала и специально предназначенное для сварки термопластичных материалов.

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

2.1.2. Автоматическое оборудование предназначено для устройства стыков материала на основной плоскости кровли. Рекомендуемая модель этого оборудования: Leister Variant и Leister Varimat (220В–4000Вт или 380В–5000Вт), может регулировать температуру воздушного потока от 20 до 650 °С.

Применение других, в т.ч. более современных моделей автоматического оборудования, а также моделей, сконструированных для сварки материалов другого типа, допустимо при условии соблюдения при работе с ними требуемых параметров сварки.

2.1.3. Ручное сварочное оборудование предназначено для устройства стыков материала на участках кровли, недоступных для применения автоматического оборудования (места примыканий кровли к парапетам, стенам и т.п., криволинейные участки кровли). Рекомендуемые модели этого оборудования: Leister Triac, Leister Hot Jet.

2.1.4. Перед началом работы ручное и автоматическое оборудование требуют (после установления переключателя нагрева теплового элемента в нужную позицию) как минимум 5 минут работы на холостом ходу для достижения температуры рабочего режима. Работа при низких температурах окружающего воздуха увеличивает время разогрева оборудования до оптимального температурного режима сварки.

2.1.5. После окончания работы, а также при замене или очистке насадок для охлаждения всех деталей аппарата необходимо в течение не менее 5 минут держать аппарат включенным. Нагревательный элемент должен быть при этом выключен.

2.1.6. К основным параметрам сварки относятся: температура сварки (воздушного потока), скорость движения сварочного аппарата вдоль шва, скорость воздушного потока (для автоматического оборудования).

На изменение параметров сварки, прежде всего, влияют: температура внешней среды, влажность воздуха, скорость и направление ветра; которые компенсируются изменением скорости сварки (скорости движения сварочного аппарата), скорости воздушного потока и температурой потока.

Автоматическое и ручное сварочное оборудование требуют подбора оптимальных критериев сварки в начале каждого рабочего дня, а также после любого охлаждения (отключения) аппарата или в течение рабочего дня при существенном изменении внешних (погодных) условий выполнения работ. На изменение параметров сварки, прежде всего, влияют: температура внешней среды, влажность воздуха, скорость и направление ветра.

### 2.2. Автоматическое оборудование

2.2.1. Оптимальными параметрами сварки при +15 – +20 °С и нормальной влажности воздуха являются: температура воздушного потока (500 ± 30 °С) при скорости движения аппарата 1,2 – 1,8 метра в минуту и давлении, равном весу машины плюс 10 кг. Работа при более высоких температурных режимах приводит к перегреванию материала и к потере им своих свойств. При регулировании сварочной машины расстояние между осью прикаточного ролика и соплом должно быть около 45 мм (рис. 1,а). Нагар с сопла необходимо регулярно удалять щеткой с медной щетиной. (рис. 1,б).

В начале рабочего дня, после каждой перенастройки параметров сварки или после продолжительного перерыва в процессе работы, необходимо проверить качество сварки и заново подобрать режим сварки автоматического оборудования. Правильность подбора режима определяется испытанием на разрыв участка шва.

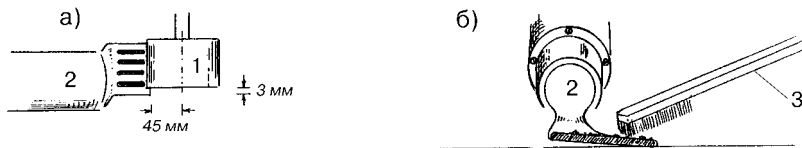


Рис. 1. а) Расположение прикаточного ролика (1) и сопла (2);  
б) удаление нагара с сопла (2) щеткой (3)

### 2.3. Ручное оборудование

**2.3.1.** Применение ручного оборудования требует обязательного использования силиконового или тефлонового прикаточного ролика.

Устройство сварного шва производится с помощью специальной насадки с обязательным использованием метода предварительного сваривания (сварка за два прохода, см. рис. 2):

за первый проход выполняется фиксация деталей (полотнищ материала) друг относительно друга точечно на расстоянии около 40 см с образованием как бы "воздушного кармана", обеспечивающего оптимальные температурные условия сварки при повторном проходе;

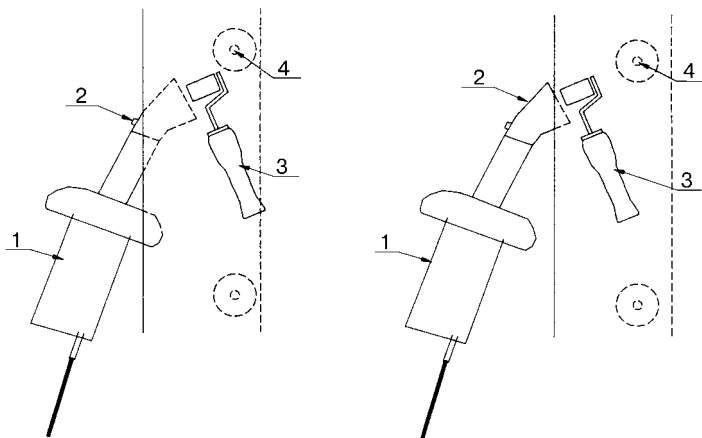


Рис. 2. Первый (слева) и второй (справа) проход сваривания шва  
1 – Ручной сварочный аппарат (фен); 2 – Насадка; 3 – Прикаточный ролик; 4 – Крепежный элемент

за второй (повторный) проход происходит формирование сварного шва необходимой ширины. Для качественной сварки пленки необходимо следить, чтобы в процессе работы край насадки выходил на 3 мм за край материала.

Направление движения прикаточного ролика должно быть параллельным насадке аппарата, примерно в 5 – 7 мм от ее рабочей части.

**2.3.2.** 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.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ КАЧЕСТВА К КРОВЛЯМ ИЗ МАТЕРИАЛА ТПО "ЭВЕРГАРД"

### 3.1. Контроль качества сварного шва

**3.1.1.** Качество сварного шва определяют не ранее, чем через 30 минут после его устройства:

визуально – для выявления "внутренних" дефектов стыка мембраны (пустот в шве, складок, разрушение верхнего слоя материала до армировочного слоя);

механически с использованием шлицевой отвертки или инструмента аналогичного этому – для проверки качества устройства (сварки) края шва. Давление шлицевой отверткой вдоль края сварного соединения позволяет определить некачественный участок шва.

**3.1.2.** О качественно выполненном сварном шве свидетельствуют следующие критерии:

- ширина сварного шва – не менее 38 мм;
  - обнажение армирующего слоя на контрольном участке свариваемой мембраны при его разрыве по всей ширине сварного шва (не менее 38 мм);
  - равномерность сварки по всей длине образца;
  - отсутствие складок и вздутий на всем протяжении шва;
  - отсутствие признаков перегрева материала (потечи, изменение цвета).
- Неудовлетворительное качество сварного шва может быть обусловлено:
- неправильным подбором оптимального соотношения скорости движения аппарата и температуры сварки;
  - неправильным выбором насадки аппарата;
  - неправильным подбором усилия прикатки шва;
  - недостаточной очисткой свариваемых поверхностей от загрязнений и влаги;
  - недостаточной подготовкой (неровностью) основания кровли;
  - загрязнением или деформацией насадок аппарата;
  - другими причинами.

**3.1.3.** При обнаружении дефектов устройства только лишь шва необходимо выполнить дополнительные работы по его фиксации с помощью ручного сварочного оборудования.

При обнаружении складок, пустот в зоне устройства швов, а также нарушений в целостности самого материала необходимо выполнить ремонт таких участков наложением заплат нужного размера, при этом расстояние по всем направлениям от места повреждения до края заплат должно быть не менее 50 мм. Ширина сварного шва в любом направлении от места брака или среза края материала должна быть не менее 38 мм.

### **3.2. Требования к смонтированному покрытию в целом**

**3.2.1.** Визуально на готовом покрытии из материала ТПО "Эвергард" не должно наблюдаться складок, провисаний, некачественно выполненных швов как на горизонтальных и вертикальных поверхностях, так и в местах примыканий. Уклон кровли должен соответствовать проектным нормам.

**3.2.2.** Все узлы кровли должны быть выполнены в соответствии с настоящим руководством и/или с проектной документацией. Высота завода гидроизоляции из материала ТПО на вертикальные поверхности должна быть не меньше 350 мм от уровня кровельного покрытия.

**3.2.3.** При монтаже кровельного покрытия из материала ТПО "Эвергард" из-за наличия на основании под кровлю разуклонки и/или при выполнении работ при отрицательных температурах на поверхности материала возможно появление неровностей в виде волнистости.

Это явление не ухудшает качества кровли и не влияет на ее долговечность. Вследствие естественной усадки полимерных термопластичных материалов явление волнистости со временем исчезает.

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

## **4. КОНСТРУКЦИИ КРОВЛИ**

### **4.1. Основные применяемые материалы при устройстве кровель ТПО**

**4.1.1.** Для устройства кровель систем основных видов (механической, балластной (инверсионной) и клеевой) применяют следующие материалы:

ТПО "Эвергард" типов EP/PV – материал, армированный стекловолокном, применяется для балластной (инверсионной) системы, EP/PR – материал, армированный полиэстером, применяется для механически закрепляемой системы; для клеевой системы материал выбирается в соответствии с техническим (проектным) решением;

герметик (PU-15, PU-25), водоотталкивающая мастика типа "WaterStop" – для герметизации мест примыканий кровли к выступающим над нею конструкциями; очиститель на основе чистого бензина;

пористый уплотнитель типа "Вилатерм" – для уплотнения деформационных швов; монтажный клей, рекомендуемый фирмой–производителем ТПО, – для клеевой системы и фиксации материала ТПО на вертикальных поверхностях;

минераловатный утеплитель ("Нобасил", "Изорок" и др.) достаточной плотности для обеспечения хождения по кровле – используется для балластной и механической систем;

утеплитель из экструдированного пенополистирола ("Пеноплэкс", "Стайрофом", "Стюрадур" и др.) – для устройства теплоизоляции в инверсионных кровлях.

геотекстиль плотностью 200–500 г /м<sup>2</sup> – для предохранения материала ТПО от механических повреждений в балластной системе, для избежания контакта ТПО с грубым основанием и защите утеплителя от повреждений в инверсионной системе, а также для устройства разделительного слоя в случае укладки материала ТПО по основанию из битумосодержащих материалов;

полиэтиленовая пленка толщиной 0,2 мм – для пароизоляции  
щебень гранитный фракции 20–40 мм по ГОСТ 8268–82 с морозостойкостью не ниже 100 циклов для пригрузочного слоя в балластной или инверсионной системах.

**4.1.2.** Для изготовления защитных фартуков, компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов применяют металлический лист, ламинированный ТПО (так называемый ТПО–металл).

**4.1.3.** Механическое крепление материала и теплоизоляционных плит к различным несущим конструкциям предусмотрено из деталей, входящих в систему ТПО "Эвергард".

### **4.2. Требования к основанию под кровлю**

**4.2.1.** Основанием под кровлю могут служить:  
поверхности железобетонных (сборных или монолитных) плит покрытия или выравнивающей цементно–песчаной стяжки, которые должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя, ед. измерения	Величина показателя
1. Ровность	Плавно нарастающие неровности не более 10 мм по высоте между основанием и контрольной рейкой длиной 2 м
2. Прочность на сжатие стяжки, кгс / см <sup>2</sup>	≥ 50
3. Толщина стяжки, мм	40 ± 10 %
4. Влажность, % по массе	≤ 5,0

**4.2.2.** В качестве основания под кровлю могут быть применены водостойкая фанера толщиной не менее 19 мм, антисептированная доска толщиной не менее 24 мм. Основанием под кровлю может служить цементнопесчаная плита (ЦСП) или ацеит, предусматривающие сквозное крепление материала ТПО в профнастил.

**4.2.3.** Плитный утеплитель (минераловатные плиты, вспененный полиуретан, экструдированный полистирол и др.) в качестве основания под кровлю должен иметь плотность не менее рекомендуемой изготовителем для использования в системе без устройства защитной и выравнивающей стяжки.

**4.2.4.** Стены из кирпича или блоков в местах примыкания кровли должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором марки 50.

### 4.3. Конструктивные решения кровли. Кровельные системы

**4.3.1.** В зависимости от конструктивных особенностей здания, основания под кровлю, а также условий последующей эксплуатации различают следующие варианты кровли: кровля с расположением ТПО материала под теплоизоляцией (инверсионная кровля);

кровля со свободной укладкой ТПО материала и пригрузом (балластная кровля);

кровля с механическим креплением ТПО материала;

кровля с наклейкой ТПО материала.

**4.3.2.** Инверсионную и балластную систему применяют на кровлях с уклоном до 3%, при уклонах более 3% применяют систему с механически закрепленным или наклеенном ТПО материалом.

**4.3.3.** На эксплуатируемых кровлях функцию балластного слоя может выполнять тротуарная плитка, уложенная на мелкий гравий, цементно-песчаный раствор, либо на специальные пластиковые подставки.

**4.3.4.** В кровлях с уклоном более 3% применяют кровлю с механически закрепленным или наклеенным ТПО материалом.

**4.3.5.** Вышеуказанные варианты кровли отличаются способом монтажа ТПО материала на горизонтальных участках. На вертикальных участках для всех вариантов кровли ТПО материал крепится одинаково.

## 5. УСТРОЙСТВО КРОВЛИ

### 5.1. Подготовка основания под кровлю

**5.1.1.** До начала гидроизоляционных работ на кровле 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 пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов и т.п.

**5.1.2.** В местах предполагаемой приклейки ТПО материала 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 удаление до начала монтажа ТПО материала (в том числе с использованием различных химических растворов).

### 5.2. Монтаж кровельного ТПО покрытия

#### 5.2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**5.2.1.1.** Поверхности материала, которые подвергаются термосварке, должны быть сухими; с поверхности основания под кровлю убирают пыль и мусор.

Не допускается укладка материала (сварка) в дождь и при высокой влажности воздуха, сопровождающейся конденсированием влаги на поверхности материала!

Все свариваемые поверхности должны быть обработаны специальным очистителем для ТПО материала.

**5.2.1.2.** При необходимости механического крепления материала ТПО "Эвергард" и укладываемых в качестве основания под кровлю теплоизоляционных плит их крепление производится саморезами (см. пункт 3.1.3.) с использованием специальных пластин (шайб).

Длина и количество крепежных элементов (саморезов) выбирается с учетом материала основания, высоты здания, наличия ограждающих конструкций (парапетов) и предполагаемых ветровых нагрузок на кровлю.

**5.2.1.3.** Устройство кровли из материала ТПО "Эвергард" можно производить при широком диапазоне температур в зоне рабочей площадки. Производитель материала не оговаривает нижний температурный порог производства работ, однако, при производстве работ в холодных условиях необходимо соблюдать следующие рекомендации:

проявлять повышенную осторожность при работе с горячим воздухом, чтобы избежать ожогов;

рабочими температурами клеев и герметиков являются плюс 15...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). Клеевые составы необходимо периодически перемешивать для выравнивания температуры и сохранения равномерности консистенции;

для увеличения времени работы с клеями и мастиками при низких температурах рекомендуется использование специальных термостатов (контейнеров) и/или тепловых пушек;

чем ниже температура воздуха, тем продолжительнее должно быть время релаксации материала, уложенной на основание под кровлю, поэтому минимальное время релаксации (30 мин.) при пониженных температурах должно быть увеличено.

5.2.1.4. Применение кровли с балластом требует предварительной оценки способности кровельных перекрытий выдержать дополнительную нагрузку 50 кг/м<sup>2</sup>.

## 5.2.2. БАЛЛАСТНАЯ ТПО КРОВЛЯ (ТРАДИЦИОННАЯ И ИНВЕРСИОННАЯ)

5.2.2.1. В табл. 2 приведены параметры балластной (рис. 3) и инверсионной (рис. 4) кровель с применением материала ТПО "Эвергард".

5.2.2.2. Технологические приемы укладки материала выполняют в следующей последовательности:

раскатывают несколько рулонов материала на предварительно подготовленное основание с нахлестом 63 мм. Дают материалу отлежаться как минимум 30 мин. При укладке материала по существующей битумной кровле, твердому неровному основанию выполняют предварительную укладку разделительного слоя нетканого материала – геотекстиля плотностью от 200 г/м<sup>2</sup>. (см. табл. 2);

Таблица 2

Параметры кровли	Показатель параметра
1. Нахлестка полотниц	63 мм
2. Тип материала	ТПО "Эвергард" типов EP/PV
3. Толщина материала	1,2 мм
4. Разделительный слой:	
– по грубой (неровной) поверхности	геотекстиль массой не менее 200 г/м <sup>2</sup>
– по пенополистиролу или полиуретану	то же или стеклохолст массой 120 г/м <sup>2</sup>
– по битуминозному основанию	геотекстиль массой не менее 300 г/м <sup>2</sup>
5. Т-образный стык полотниц материала	усиление дополнительным слоем материала ТПО d=150 мм

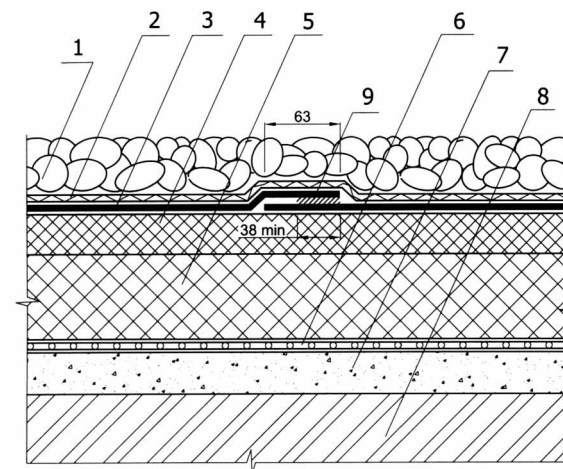


Рис. 3. Кровля ТПО, выполненная по балластной системе  
1 – Балластный слой из гранитного щебня; 2 – Разделительный слой из геотекстиля; 3 – ТПО "Эвергард"; 4 – Верхний слой теплоизоляции из жесткого утеплителя; 5 – Нижний слой теплоизоляции; 6 – Пароизоляция из п/э пленки; 7 – Стяжка с уклонами; 8 – Основание – бетонная плита; 9 – Сварка горячим воздухом

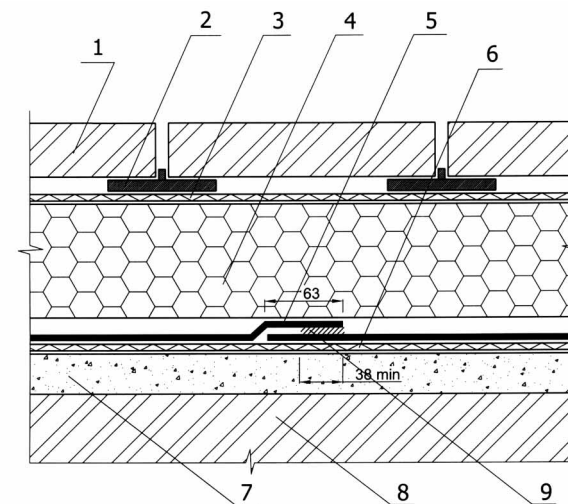


Рис. 4. Инверсионная система в эксплуатируемой кровле ТПО  
1 – Тротуарная плитка; 2 – Пластиковые подставки; 3 – Разделительный слой из геотекстиля; 4 – Теплоизоляция из экструдированного пенополистирола; 5 – ТПО "Эвергард"; 6 – Разделительный слой из геотекстиля; 7 – Стяжка с уклонами; 8 – Основание – бетонная плита; 9 – Сварка горячим воздухом

используя рекомендуемое сварочное оборудование, выполняют стык соседних полотнищ с шириной сварного шва не менее 38 мм (рис. 3, 4); на участках кровли (в зонах примыканий, на криволинейных участках), где невозможно или затруднительно использование автоматического сварного оборудования, выполняют сварку стыков с использованием ручного оборудования.

**5.2.2.3.** Не менее чем через 30 мин. после выполнения сварки необходимо произвести контроль качества всех выполненных сварных соединений (см. раздел 3), отметить все участки с отступлением от критериев качества и произвести требуемый ремонт подобных участков.

Выполненный участок кровельного ковра должен быть покрыт слоем балласта (гравий, щебень фракции 20 – 40 мм или тротуарные плиты) до конца рабочего дня. Балласт укладывается поверх разделительного слоя из геотекстиля, уложенного непосредственно на ТПО материал или на теплоизоляционный слой (для инверсной кровли).

### 5.2.3. КЛЕЕВАЯ ТПО КРОВЛЯ

**5.2.3.1.** Технологические приемы приклеивания ТПО материала на горизонтальные участки кровли:

на поверхности основания под кровлю раскатывают несколько рулонов ТПО Эвергард, примеряют один рулон по отношению к другому, обеспечивают необходимую нахлестку и выдерживают их в течение 30 мин;

одно (крайнее) полотно перегибают пополам без морщин и вспучиваний;

на поверхность основания под кровлю при помощи специального устройства наносят монтажный клей по всей площади приклейки, за исключением зон устройства будущего сварного шва.

**При нанесении клея исключить попадание его в зону устройства будущего термосварного стыка!**

Разворачивают половину полотнища на смазанную поверхность основания под кровлю без образования морщин (складок) и разглаживают при помощи мягкого валика или широкой щетки с густым ворсом;

отгибают вторую (не приклеенную) половину крайнего полотнища и наносят клей на основание под кровлю;

отогнутую часть полотна укладывают на основание под кровлю, придавливая и разглаживая его к наружному краю;

аналогично наклеивают остальные полотна материала;

используя рекомендуемое сварочное оборудование, выполняют ("сваривают") стыки не приклеенных кромок смежных полотен на ширину не менее 38 мм (рис. 5).

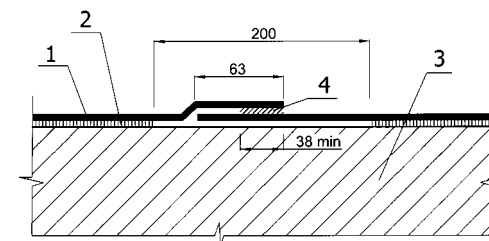


Рис. 5. Кровля ТПО, клеевая система

1 – ТПО "Эвергард"; 2 – Монтажный клей; 3 – Основание под кровлю; 4 – Сварка горячим воздухом;

**5.2.3.2.** При клеевой системе предусмотрено однородное приклеивание материала ТПО по всей площади за исключением зон будущих сварных швов. Средний расход монтажного клея равен 0,75 л/м<sup>2</sup>. Расход клея может варьироваться в зависимости от основания под кровлю.

### 5.2.4. КРОВЛЯ С МЕХАНИЧЕСКИМ КРЕПЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛА ТПО

**5.2.4.1.** Параметры этого типа кровли приведены в табл. 3.

**5.2.4.2.** Технологические приемы устройства кровли с механическим креплением пленки выполняют в следующей последовательности:

Таблица 3

Параметры кровли	Показатель параметра
1. Нахлестка полотнищ	113 мм
2. Тип пленки	ТПО "Эвергард" типов EP/PR
3. Толщина пленки	1,2 мм
4. Разделительный слой:	
– по грубой (неровной) поверхности	геотекстиль массой не менее 200 г/м <sup>2</sup>
– по пенополистиролу или полиуретану	то же или стеклохолст массой 120 г/м <sup>2</sup>
– по битуминозному материалу	геотекстиль массой не мене 300 г/м <sup>2</sup>
5. Т-образный стык полотнищ материала	усиление дополнительным слоем материала ТПО d=150 мм

на подготовленной поверхности основания под кровлю раскатывают рулоны, примеряя один рулон по отношению к другому и обеспечивают нахлестку (продольную на 113 мм и поперечную на 63 мм). При использовании крепежа шириной или диаметром > 45 мм ширину нахлестки увеличивают. При укладке материала ТПО по существующей ("старой") кровле или твердому неровному основанию выполняют предварительную укладку разделительного слоя в соответствии с табл. 3;

полотнища пленки закрепляют саморезами с использованием металлических пластин или телескопических пятак (рис. 6);

используя рекомендуемое сварочное оборудование, выполняют сварку соседних полотнищ с шириной сварного шва не менее 38 мм с перекрытием механического крепления (рис. 6). Количество крепежа на 1 м<sup>2</sup> рассчитывают в зависимости от величины ветровой нагрузки в районе строительства. Максимальная нагрузка на один крепежный элемент 550 Н (~ 56 кгс). Расстояние между элементами от 200 до 550 мм. При ширине рулона полотна ТПО "Эвергард" в 2,1 м количество крепежных элементов принимается по табл. 4.

**5.2.4.3.** Длина крепежного элемента зависит от основания под кровлю (несущего элемента) и показана на рис. 7.

**5.2.4.4.** Не менее чем через 30 мин. после выполненных сварных соединений (см. раздел 3), необходимо отметить все участки с отступлением от критериев качества сварки и произвести требуемый ремонт подобных участков.

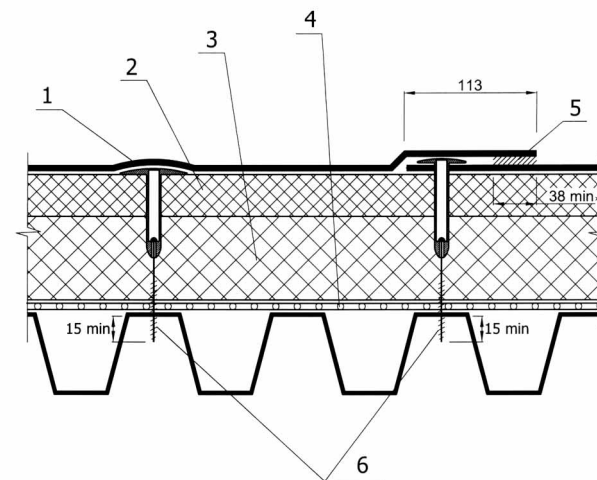


Рис. 6. Кровля с механическим креплением материала ТПО  
1 – ТПО "Эвергард"; 2 – Верхний слой теплоизоляции из жесткого утеплителя; 3 – Нижний слой теплоизоляции; 4 – Пароизоляция; 5 – Сварка горячим воздухом; 6 – Саморез и телескопическая шайба

Таблица 4

Количество крепежа на м <sup>2</sup>	Максимальное расстояние между крепежом
1,2 шт	421 мм
1,4 шт	361 мм
1,6 шт	316 мм
1,8 шт	281 мм
2,0 шт	253 мм
2,2 шт	230 мм
2,4 шт	211 мм

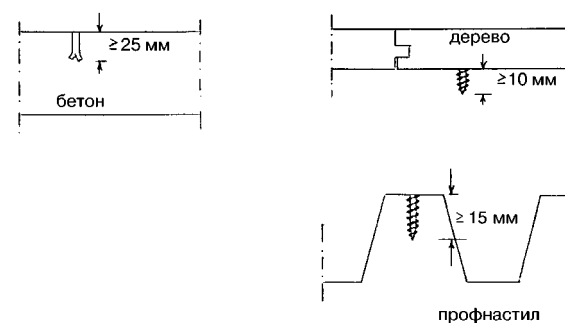


Рис. 7. Положение конца крепежного элемента в основании под кровлю (несущем элементе)

## 5.2.5. ДЕТАЛИ И УСТРОЙСТВА КРОВЛИ

5.2.5.1. Примеры устройства кровли в местах примыканий к парапету (стене), а также устройство верхней части парапетов приведены на рис. 8...11.

5.2.5.2. В местах примыкания кровли к парапетам (высотой до 450 мм) верхний край материала заводят на верхнюю грань парапета и обрабатывают в соответствии с рис. 8. Нижняя часть примыкания кровли к стене (парапету) приведена на рис. 9, 10.

5.2.5.3. Обработка примыканий с высотой более 450 мм может производиться с окончанием краевой рейкой (рис. 11). Минимальная высота завода ТПО материала на вертикальную поверхность составляет 350 мм от верхнего слоя кровельного покрытия.

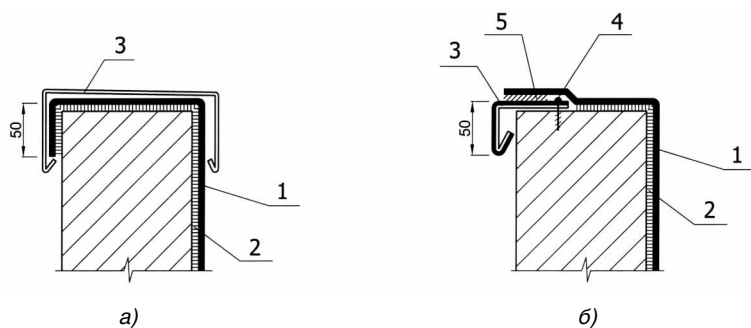


Рис. 8. Примыкание кровли к парапету с оборотом  
 а) 1 – ТПО "Эвергард"; 2 – Монтажный клей; 3 – Металлический фартук  
 б) 1 – ТПО "Эвергард"; 2 – Монтажный клей; 3 – Отлив из ТПО-металла;  
 4 – Крепление саморезом; 5 – Сварка горячим воздухом

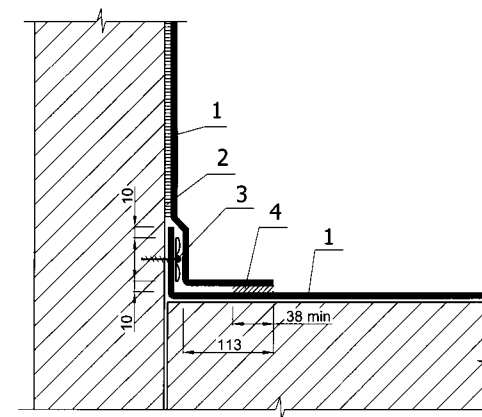


Рис. 9. Примыкание кровли к парапету, стене (Вариант 1)  
 1 – ТПО "Эвергард";  
 2 – Монтажный клей;  
 3 – Саморез и металлическая пластина;  
 4 – Сварка горячим воздухом

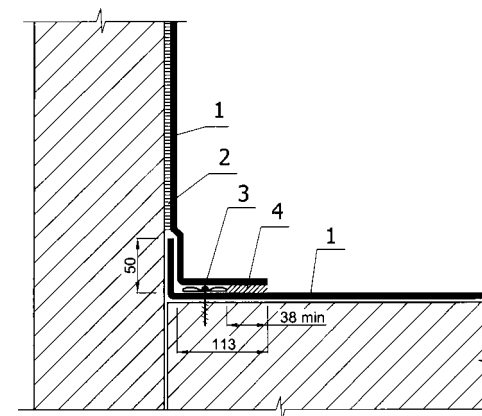


Рис. 10. Примыкание кровли к парапету, стене (Вариант 2)  
 1 – ТПО "Эвергард";  
 2 – Монтажный клей;  
 3 – Саморез и металлическая пластина;  
 4 – Сварка горячим воздухом

**5.2.5.4.** В местах пропуска через кровлю воронки внутреннего водостока пленку заводят между фланцем воронки и прижимным кольцом (рис. 12), при этом под пленку в месте установки кольца предварительно наносят водоотталкивающую мастику. Кольцо крепят к чаше воронки болтами в количестве 4...6 штук.

**5.2.5.5.** Варианты устройства кровли на примыкании к трубе, проходящей через кровлю, приведены на рис. 13, 14.

**5.2.5.6.** Раскладка и крепление материала ТПО "Эвергард" во внутреннем углу парапета (стены) и на наружном углу, например, вентилях приведены на рис. 15.

**5.2.5.7.** Варианты устройства кровли на внешнем углу, например, вентилях без применения заводских угловых элементов приведены на рис. 16.

**5.2.5.8.** Устройство кровли на карнизном участке приведено на рис. 17.

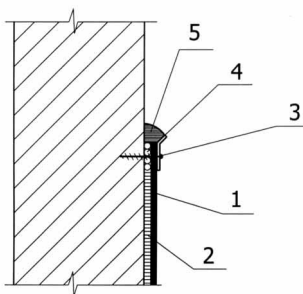


Рис. 11. Примыкание кровли к парапету, стене с окончанием краевой рейкой

- 1 – ТПО "Эвергард";
- 2 – Монтажный клей;
- 3 – Алюминевая рейка на саморезах;
- 4 – Герметик PU-15 (PU-25)

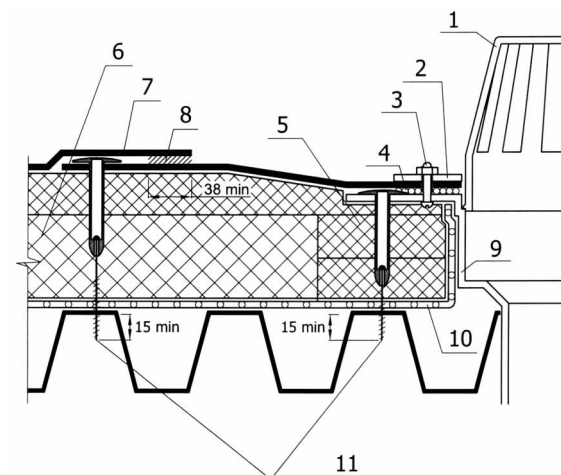


Рис. 12. Устройство водоприемной воронки

- 1 – Защитная сетка; 2 – Кольцо прижимное;
- 3 – Болт с гайкой; 4 – Водоотталкивающая мастика; 5 – Жесткий утеплитель; 6 – Нижний слой утепления; 7 – ТПО "Эвергард"; 8 – Сварка горячим воздухом; 9 – Чаша воронки; 10 – Пароизоляция из п/э пленки; 11 – Саморез и телескопическая шайба

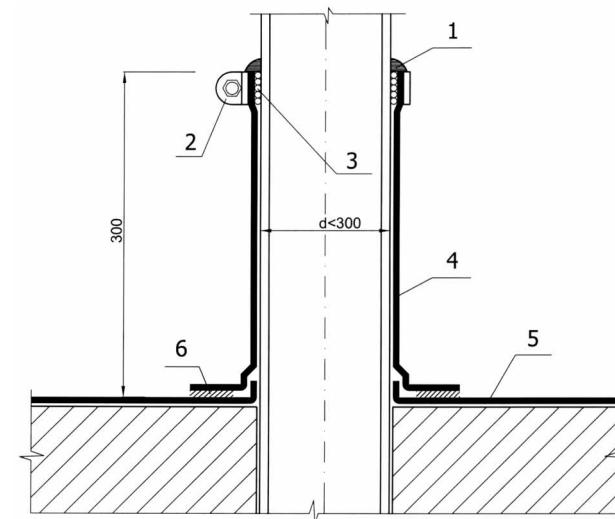


Рис. 13. Гидроизоляция трубы диаметром до 300 мм

- 1 – Герметик PU-15 (PU-25); 2 – Хомут с затяжкой на болте с гайкой;
- 3 – Водоотталкивающая мастика; 4 – Неармированный материал ТПО "Эвергард"; 5 – Армированный ТПО "Эвергард"; 6 – Сварка горячим воздухом

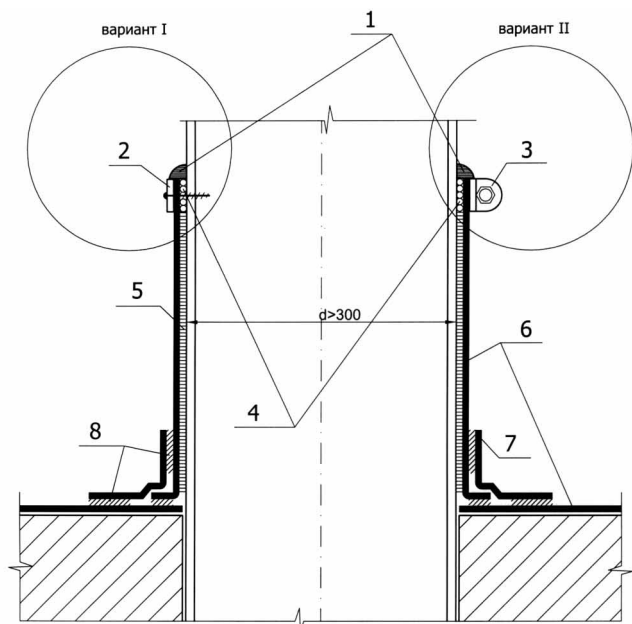


Рис. 14. Гидроизоляция трубы диаметром более 300 мм  
 1 – Герметик PU-15 (PU-25); 2 – Металлическая полоса на саморезах;  
 3 – Хомут с затяжкой на болте с гайкой; 4 – Водоотталкивающая мастика; 5 – Монтажный клей; 6 – Армированный ТПО "Эвергард";  
 7 – Неармированный материал ТПО "Эвергард"; 8 – Сварка горячим воздухом

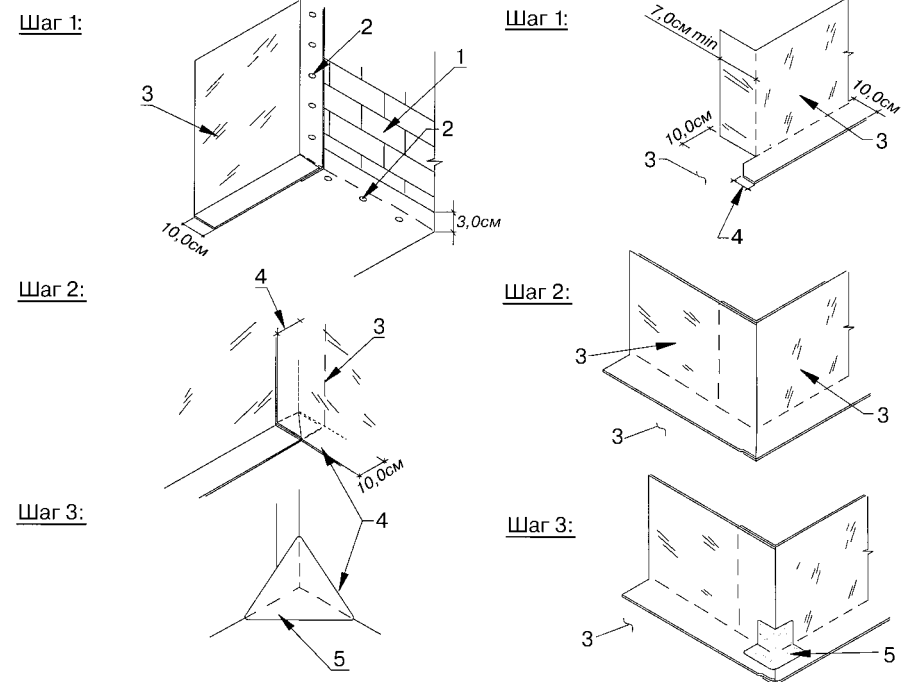


Рис. 15. Устройство кровли во внутреннем углу парапета или стены (а) и на внешнем углу, например, вентилях (б) с использованием заводского элемента  
 1 – Парапет или стена; 2 – Крепежные элементы; 3 – ТПО "Эвергард";  
 4 – Сварной шов не менее 38 мм по всей длине;  
 5 – Заводской угловой элемент

**6. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ**

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

**6.2.** Приклеивающие составы и растворители, а также их испарения содержат нефтяные дистилляты и поэтому являются огнеопасными материалами. Не допускается вдыхание их паров, курение и выполнение кровельных работ вблизи огня или на закрытых и неветилируемых участках. В случае загорания этих материалов необходимо использовать (при тушении огня) углекислотный огнетушитель и песок. Водой пользоваться запрещается.

**6.3.** Не допускается постоянное нахождение ТПО "Эвергард" и комплектующих материалов при температурах выше + 80 °С.

**6.4.** Не следует допускать контакта полимерного материала (кровельного ковра из ТПО) с растворителями, нефтью, маслом, животным жиром и т.п.

**6.5.** Работы по устройству тепло- и гидроизоляции покрытий допускается производить при температуре наружного воздуха до минус 20 °С и при отсутствии снегопада, гололеда и дождя.

**6.6.** Все материалы (за исключением материала ТПО "Эвергард" и ТПО-металла) должны храниться при температурах от 15 до 25 °С. При понижении температуры ниже указанного предела, температура материалов перед использованием должна быть доведена до 15 °С. При выполнении кровельных работ в холодную погоду необходимо каждые четыре часа обменивать растворители, клей и герметики на материалы из теплого помещения.

Если материалы подвергаются длительному воздействию температуры ниже 15 °С, то перед применением их необходимо выдержать в течении 4-х часов при температуре от 15 до 25 °С.

**6.7.** Клей, растворители и герметизирующие составы должны храниться в герметично закрытой таре с соблюдением правил хранения легковоспламеняющихся материалов.

Порожнюю тару из-под этих материалов следует хранить на специально отведенной площадке, удаленной от места работы.

Электрооборудование в складских помещениях должно быть взрывозащитного исполнения.

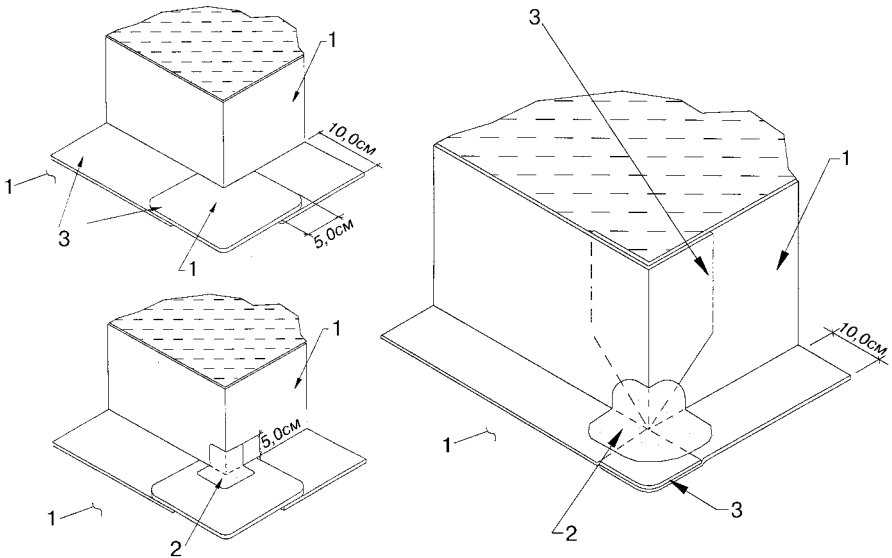


Рис. 16. Устройство кровли на внешнем углу, например, вентшахты (варианты)  
 1 – ТПО "Эвергард"; 2 – Неармированный материал ТПО;  
 3 – Сварной шов шириной не менее 38 мм

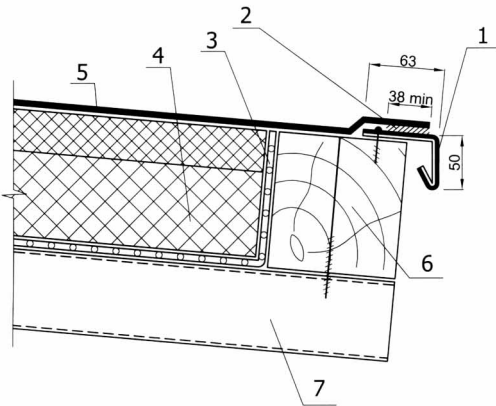


Рис. 17. Устройство кровли на карнизном участке  
 1 – ТПО-металл; 2 – Сварка горячим воздухом; 3 – Пароизоляция из п/э пленки; 4 – Теплоизоляция; 5 – Материал ТПО "Эвергард"  
 6 – Антисептированный брус; 7 – Основание под кровлю (профнастил)

## **7. СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ПРИ УСТРОЙСТВЕ КРОВЛИ**

7.1. При устройстве кровли из материала ТПО "Эвергард" необходимы следующее оборудование и материалы:

- автоматическая сварочная машина (напряжение 220В);
- ручная сварочная машина (220В);
- силиконовый или тефлоновый прикаточный ролик – 40 мм;
- медная проволочная щетка для очистки сопла сварочной машины;
- инструмент для контроля качества шва (экстрактор шва, шлицевая отвертка);
- шуруповерт (220В);
- перчатки (хлопок или кожа);
- ножницы;
- очиститель;
- хлопчатобумажная ветошь;
- рулетка;
- отбойная нить;
- восковой мелок;
- ножницы по металлу;
- защитные наколенники;
- солнцезащитные очки.