



Открытое акционерное общество  
**“Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений”** (ОАО “ЦНИИПромзданий”)



Общество с ограниченной ответственностью  
**“Научно-технический центр “Гидрол-Кровля”**



Закрытое акционерное общество **“Мягкая кровля”** (ЗАО “Мягкая кровля”)

## **КРОВЕЛЬНЫЕ, ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЗАО “МЯГКАЯ КРОВЛЯ”**

### **ОПИСАНИЕ**

Самарское предприятие «Мягкая кровля» - один из старейших в России производителей материалов для кровли и гидроизоляции.

Завод основан в 1932 году. 79 лет «Мягкая кровля» совершенствует свои традиции качества в выпуске кровельных, гидроизоляционных, упаковочных, а с 2004 г. - и теплоизоляционных материалов, применяемых в различных областях строительства и широко известных российским и зарубежным строителям. В настоящее время предприятие производит широкий спектр рулонных битумных материалов - от традиционных и недорогих до самых современных и высокоэффективных, способных удовлетворить самый взыскательный вкус строителей и проектировщиков.

В настоящем Руководстве представлены ассортимент продукции, выпускаемой ЗАО «Мягкая кровля», физико-технические и эксплуатационные характеристики материалов, краткие сведения об их структуре, предпочтительных областях использования и сроке службы, требования к применяемым для устройства кровель материалам, а также конструктивные решения водоизоляционного ковра и гидроизоляции и основные технологические приемы их устройства.

Материалы сборника подготовлены в ЦНИИПромзданий (г. Москва, зам. генерального директора, Заслуженный строитель России, канд. техн. наук, профессор С.М. Гликин, рук. отдел кровель Почетный строитель России, канд. техн. наук А.М. Воронин) и Научно-техническом центре «Гидрол-Кровля» (г. Москва, директор канд. хим. наук Я.И. Зельманович).

Предназначен для работников проектных, строительных и ремонтно-строительных организаций.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.</b>	<b>ЗАО «Мягкая кровля»: мягкая кровля - твердые гарантии качества</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Кровельные, гидроизоляционные и теплоизоляционные материалы «ЗАО «Мягкая кровля»</b>	<b>8</b>
2.1	Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы	8
2.2	Теплоизоляционные пенополистирольные плиты	16
<b>3.</b>	<b>Руководство по применению в кровле и гидроизоляции материалов системы «АРМОКРОВ»</b>	<b>20</b>
	Предисловие	
3.1	Общие положения	22
3.2	Конструктивные решения кровли	22
3.2.1	Требования к применяемым материалам	22
3.2.2	Требования к основанию под кровлю	26
3.2.3	Требования к изоляционным слоям	28
3.2.4	Требования к элементам покрытия	32
3.2.4.1	Пароизоляция	32
3.2.4.2	Теплоизоляция	32
3.2.4.3	Защитные, разделительные и дренажные слои	33
3.3.	Устройства кровли	34
3.3.1	Подготовка основания под кровлю	34
3.3.2	Устройство водоизоляционного ковра	35
3.4	Конструктивные решения гидроизоляции	52
3.4.1	Требования к изоляционным слоям	52
3.4.2	Требования к основанию под гидроизоляцию	53
3.5.	Выполнение гидроизоляции	54
3.6	Условия выполнения изоляционных слоев	56
3.7	Содержание и обслуживание кровель. Дефекты рулонных кровель из наплавляемых материалов и способы их устранения	60
3.8	Контроль качества и правила приемки работ	67
3.8.1	Контроль качества выполнения кровель и правила приемки работ	67
3.8.2	Контроль качества выполнения гидроизоляции и правила приемки работ	67
3.9.	Охрана труда и техника безопасности	69
3.9.1	Охрана труда и техника безопасности выполнения кровель	69
3.9.2	Охрана труда и техника безопасности выполнения гидроизоляции	71
<b>4.</b>	<b>Применение несъёмной опалубки из пенополистирола в домостроении</b>	<b>73</b>

Введение	74
4.1. Описание домостроительной системы	75
4.2. Особенности монтажа зданий с применением блоков пенополистирольных для несъёмной опалубки	80
4.3. Назначение и область применения домостроительной системы	82
4.4. Физико-механические показатели блоков пенополистирольных	83
4.5. Требования безопасности при проведении работ	84
<b>5. Техническое заключение по теплопроводности</b>	<b>85</b>
Введение	85
5.1 Экспериментальное исследование теплопроводности пенополистирола при условиях эксплуатации А и Б	86
Заключение	87

## 1. ЗАО «МЯГКАЯ КРОВЛЯ»:

### МЯГКАЯ КРОВЛЯ - ТВЕРДЫЕ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА

Тысячелетиями крыша была символом защиты и безопасности. В России с ее холодным резко-континентальным климатом, значение кровли практически невозможно переоценить. Именно от нее в значительной степени зависит качество жизни — надежно ли она защитит от осенних дождей и зимней непогоды, сохранит ли тепло и комфорт в вашем доме, или она начнет протекать и доставит людям массу неприятностей.

Чем больше сил и средств мы вкладываем в создание и благоустройство своего дома, тем более высокие требования предъявляем к качеству кровельного материала.

Вот почему кровельный материал должен быть не только красивым, удобным в работе и стойким к атмосферным воздействиям, но и долговечным, способным обеспечить комфортное проживание в доме не одному поколению.

**Философия** идеальной крыши, исповедуемая ЗАО «Мягкая кровля», заключается в постоянном улучшении потребительских свойств продукции при неизменном соблюдении высоких стандартов качества и надёжности.

Эффективное и профессиональное применение современных технологий производства, менеджмента и маркетинга во всех стадиях бизнес-процесса, - от разработки нового товара до его производства и реализации позволяет ЗАО «Мягкая кровля» гибко адаптироваться к возрастающим требованиям сегодняшнего Потребителя.

*Наша позиция - предложить Потребителю широкий спектр кровельных и гидроизоляционных материалов - от традиционного рубероида до элитных битумнополимерных мембран, предоставив ему возможность ВЫБОРА в соответствии с его потребностями и финансовыми возможностями.*

#### **Наши приоритеты:**

**Репутация.** Марка "Мягкая кровля" - гарантия качества. Мы несем полную ответственность за продукт, предложенный клиенту.

**Продукция.** В нашем ассортименте - только качественные материалы - надежные, долговечные, красивые и экологичные.

**Потребители.** Мы работаем, думая о своих партнерах, мы стремимся быть лучшими для своих клиентов. Наш лозунг при работе с клиентами - **честность, порядочность и объективность.**

**Персонал.** Мы понимаем, что конечный результат зависит от работы каждого из наших сотрудников. Мы уделяем большое внимание профессиональной подготовке и стимулированию наших менеджеров. У нас работают лучшие специалисты в строительной отрасли.

**Стремление к развитию.** Мы являемся современной быстрорастущей компанией нацеленной на производство, продвижение и продажу товаров и услуг в строительной отрасли России. Но двигаться вперед можно лишь при условии непрерывного развития. Наше предприятие находится в постоянном творческом

поиске — год от года совершенствует свои изделия, предлагает новые технологические и конструктивные решения.

Вся, более чем 77-летняя история завода - свидетельство постоянного развития и стремления максимально полно удовлетворить потребности строительства в высококачественных изоляционных материалах.

### **История предприятия.**

Какие бы события не происходили в стране, потребность в кровельных материалах оставалась всегда - и наш завод никогда не простаивал. За 77 лет вокруг завода образовался целый жилой район, были созданы десятки тысяч рабочих мест.

ЗАО «Мягкая кровля» сегодня - один из общепризнанных лидеров кровельной отрасли. Мы являемся крупнейшим производителем мягкой кровли в Поволжье.

### **Наши материалы.**

Армокров, Армокров У, Рубемаст и другие, сегодня широко используются на строительных объектах Москвы, Санкт-Петербурга, на Урале, в Сибири, на юге и в Центре России, в Грузии, Армении, Киргизии, Казахстане, на Дальнем Востоке.

Помимо рулонных кровельных, гидроизоляционных и упаковочных материалов на базе ЗАО «Мягкая кровля» производятся:

- блочный самозатухающий пенополистирол на современной автоматизированной линии фирмы HIRSCH (Италия). Плиты пенополистирольные (ППС) производства ЗАО "ЕТ-пласт" по своим характеристикам не уступают зарубежным аналогам;

- пенополистирольная опалубка из мелкоштучных теплоизолирующих элементов - это и образец новейших энергосберегающих технологий возведения стен. Эта технология позволяет возводить монолитные бетонные стены, одновременно с двойной тепло- и звукоизоляцией из блоков-модулей, которые легко собираются на строительной площадке.

С ее использованием можно возводить здания до 16 этажей.

**Качество по лучшей цене** - основной принцип работы ЗАО «Мягкая кровля». Для достижения этой цели разработана и применяется специальная бизнес-система и программа обеспечения качества. Программа обеспечения качества выпускаемой продукции включает следующие элементы:

- Постоянную модернизацию узлов и машин в соответствии с новыми технологическими решениям, установку современного промышленного оборудования лучших зарубежных и отечественных производителей;

- Постоянный контроль всех параметров технологического процесса в ходе производства, жесткий контроль качества в отделе технического контроля и лаборатории завода;

- Внедрение системы международных стандартов качества ISO 9001;

- Обеспечение высокого качество исходного сырья, системный и систематический контроль сырья, принципиальная и жесткая позиция в работе с поставщиками;

- Повышение квалификации персонала, его личной ответственности, применение гибкой системы мотивации и стимулирования труда сотрудников;
- «Обратная связь» - получение отзывов от всех клиентов по качеству продукции и произведенных работ;
- Проведение НИОКР, ежегодное обновление технологий и ассортимента продукции по инициативе клиентов и службы маркетинга;
- Испытания материалов в профильных НИИ с получением сертификатов и рекомендательной документации для предприятий строительной отрасли.

### **Наши достижения и награды:**

Главным достижением ЗАО «Мягкая кровля» мы считаем положительные отзывы строителей и отсутствие рекламаций, что дает основание для законной гордости и позволяет с оптимизмом смотреть в завтрашний день.

Наши материалы отмечены:

- Медалью в конкурсе «Золотая медаль Сибирской ярмарки - 2010»
- Дипломом победителя XIV Всероссийского конкурса на лучшее предприятие промышленности строительных материалов и стройиндустрии 2009 года.
- Медалью Правительства Москвы как лучшему предприятию строительной отрасли 2007.
- Дипломами за достижение высокой эффективности в производстве кровли и кровельных материалов выставки «Отечественные строительные материалы» (2010, 2009, 2007, 2005, 2002, 2000 г.)
- Дипломами различных выставок за высокое качество продукции и за достижения высокой эффективности и конкурентоспособности (Москва, Ростов, Казань, Пермь, Уфа, Саранск, Тольятти, Самара, Алматы, Астана, Ташкент, Актобе)

## **2. КРОВЕЛЬНЫЕ, ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЗАО «МЯГКАЯ КРОВЛЯ»**

ЗАО «Мягкая кровля» производит все необходимые материалы для устройства новых или ремонта существующих кровель, гидроизоляции и теплоизоляции всех, в т.ч. заглубленных строительных конструкций.

### **2.1 РУЛОННЫЕ КРОВЕЛЬНЫЕ И ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы подразделяются на ненаплавляемые (рубероид, стеклорубероид и т.д.), укладываемые в водоизоляционный ковер с помощью мастик, и наплавляемые, при укладке которых мастика не требуется.

Наиболее часто используемое решение для устройства покрытий плоских кровель и гидроизоляции - наплавляемые рулонные материалы. ЗАО «Мягкая кровля» производит широкий спектр рулонных материалов: наплавляемые материалы серий «Армокров» и «Рубемаст», а также традиционный рубероид.

#### **Типы наплавляемых рулонных материалов**

**АРМОКРОВ™** - семейство современных наплавляемых рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов, предназначенных для устройства кровельного ковра зданий и сооружений различного назначения и гидроизоляции фундаментов, мостов, тоннелей.

В соответствии с показателями надежности и долговечности материалы семейства **АРМОКРОВ™** можно разделить на четыре класса:

- материал класса «премиум»: АРМОКРОВ У25;
- материал бизнес-класса: АРМОКРОВ У20;
- материалы класса «стандарт»: АРМОКРОВ У(15);
- материалы эконом-класса: АРМОКРОВ и АРМОКРОВ М-8.

**Рулонные материалы премиум - или бизнес-класса** применяются в случаях, когда к надежности и долговечности изоляции предъявляются повышенные требования, или когда собственник здания предпочитает сэкономить средства на будущих ремонтах благодаря бескомпромиссной надежности и долговечности используемых материалов.

**Рулонные материалы класса «стандарт»** являются стандартными решениями для надежных кровель и изоляции.

**Рулонные материалы эконом-класса** используются в основном в условиях ограниченного бюджета.

Основные технические и эксплуатационные характеристики рулонных наплавляемых материалов ЗАО «Мягкая кровля» представлены в таблице 1.

#### **Структура рулонных материалов.**

Рулонные материалы представляют собой (рис.1) картонную или

негниющую синтетическую (полиэстер) или стекловолоконистую (стеклоткань, стеклохолст) основу, на которую с двух сторон наносят битумное или битумно-полимерное вяжущее. На лицевую и нижнюю поверхность материалов наносят защитные слои- крупнозернистую, чешуйчатую, пылевидную или мелкозернистую посыпки, тонкую, сжигаемую при укладке полимерную пленку.

Основными структурными элементами рулонных материалов являются основа (несущая подложка), покровные слои из вяжущего - верхний и нижний (наплавляемый), представляющие собой смесь битума с полимерными модификаторами, минеральными наполнителями и/или пластификаторами (низкомолекулярные нефтепродукты, минеральные масла, олигомеры), а также защитные слои (посыпки, антиадгезионные пленки и т.п.).

### Обозначения материалов

Для наплавляемых материалов на негниющей основе марки АРМОКРОВ™ принята следующая система обозначений:

- слово «АРМОКРОВ» в маркировке означает зарегистрированную торговую марку ЗАО «Мягкая кровля», **АРМОКРОВ™** - армированная кровля;

- наличие буквы «У» после слова «АРМОКРОВ» означает, что материал битумно-полимерный, «М-8» - что материал битумно-модифицированный;

- после слова **АРМОКРОВ** приводится сокращенное обозначение марки - тип верхнего покрытия, тип основы (по умолчанию - стеклоткань);

- в случае если тип верхнего покрытия является крупнозернистая минеральная посыпка (**К**), то через дефис указывается вид посыпки (**А** - асбогаль, **КВП** - вермикулит).

#### тип основы

**Э** - нетканое полиэфирное полотно (полиэстер),

**Х** - стеклохолст,

по умолчанию - каркасная стеклоткань

#### тип покрытия

**П** - защитная полимерная плёнка

**К** - крупнозернистая минеральная посыпка

#### Пример обозначения:

#### АРМОКРОВ УК-Х-А

где:

**АРМОКРОВ** - торговое название материала

**К** - тип верхнего покрытия крупнозернистая минеральная посыпка;

**Х** - тип основы стеклохолст;

**А** - вид посыпки асбогаль.

На нижний (расплавляемый) защитный слой пленки нанесен логотип «Мягкая кровля».

Таблица 1. Основные технические и эксплуатационные характеристики рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов

№ п/п	Наименование показателя, ед. измерения	Материал марки						
		РУБЕМАСТ	АРМОКРОВ	АРМОКРОВ У	АРМОКРОВ У			
1	Тип материала	РНП-400-1,5	РНП-350-1,5	М-8	У 15	У 20	У 25	
2	Тип вяжущего	Наплавляемый						
3	Виды используемых основ	Битумное	Битумное	С добавками полимеров	Битумно-полимерное			
4	Разрывная сила при растяжении, Н (кгс), не менее	Кровельный картон	314 (32)	294 (30)* / 343 (35)**	294 (30)* / 343 (35)**	294 (30)* / 343 (35)**	294 (30)* / 343 (35)**	
5	Глубкость на брусе радиусом (25±0,2 мм) при температуре, не выше, °С		+5	0	-8	-15	-25	
6	Теплостойкость, не ниже, °С		70	80	80	85	100	
7	Масса кровельного состава или вяжущего с наплавляемой стороны, кг/м <sup>2</sup>		1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	
8	Температура хрупкости кровельного состава или вяжущего, °С, не выше		-15	-15	-20	-25	-35	
9	Ориентировочный срок службы, лет		10-12	10-12	12-15	свыше 15	свыше 20	свыше 25

\* - для всех марок АРМОКРОВА на стекловолоконной основе

\*\* - для всех марок АРМОКРОВА на полиэфирной основе



Рис.1

По принципу наличия защитных покрытий материалы делятся на материалы, применяемые для верхнего слоя кровельного ковра (Армокров К., Армокров УК., Рубемаст РНК-400-1,5), чья верхняя (лицевая) поверхность защищена естественно или искусственно окрашенными защитными гранулами (крупнозернистой посыпкой), и на материалы без таковой посыпки (верхняя поверхность покрыта тальком - пылевидная посыпка, мелким песком - мелкозернистая посыпка или тонкими полимерными пленками); такие материалы (Армокров П, Армокров УП, Рубемаст РНП-350-1,5) применяются для нижележащих слоев кровли, а также для паро- и гидроизоляции.

## ОСНОВЫ

Материалы семейства «Армокров» производятся на негниющих основах трех типов - стеклоткань, стеклохолст, нетканое полиэфирное полотно (или полиэстре).

В соответствии с укоренившейся традицией в отечественном строительстве в значительных количествах применяются материалы на основе **стеклотканей**. Главным достоинством таких материалов является их высокая прочность, а также определенная «мягкость», податливость, делающая их очень удобными при выполнении работ по изоляции мест сопряжений и примыканий. В то же время, как свидетельствуют данные многочисленных исследований и зарубежный опыт, использование стеклотканей для кровельных материалов является в ряде случаев неоправданной расточительностью, поскольку прочность нетканых полотен (например, стеклохолстов) вполне достаточна для целей укладки и надежной эксплуатации кровельного ковра.

Материалы на основе **стеклохолстов** имеют достаточную прочность, они хорошо сохраняют форму и поэтому незаменимы при устройстве кровли по сплошному железобетонному основанию или цементно-песчаной стяжке.

В отличие от стеклотканей и стеклохолстов с их малым относительным удлинением (2-4%), **полиэфирные основы** (полиэстер) способны удлиняться на 30-80%, обеспечивая сплошность кровельного покрытия в жестких условиях

эксплуатации. Использование материалов на основе полиэфирных полотен особенно актуально в России с ее континентальным и резко-континентальным климатом, частыми и значительными сезонными и суточными колебаниями температур.

Материалы семейства «Армокров» на различных основах в принципе имеют одинаковую область применения (табл.2). С точки зрения технологичности производства кровельных работ для плоских участков кровель и гидроизоляции в большей степени подходят материалы на более жестких основах - стеклохолсте, для узлов сопряжений и примыкания предпочтительней материалы на основе стеклоткани или полиэстра.

**Таблица 2.** Предпочтительные области применения материалов на различных основах

СТЕКЛОВОЛОКНИСТАЯ ОСНОВА	ПОЛИЭСТЕР (ПОЛИЭФИРНАЯ)	КРОВЕЛЬНЫЙ КАРТОН
<ul style="list-style-type: none"> <li>• В инверсионных кровлях;</li> <li>• В качестве пароизоляции;</li> <li>• На «прогонах» кровель на железобетонном основании;</li> <li>• В гидроизоляции.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На эксплуатируемых кровлях;</li> <li>• В узлах сопряжений и примыканий;</li> <li>• В кровлях на профнастиле и других облегченных (подвижных) основаниях;</li> <li>• В гидроизоляции;</li> <li>• В инверсионных кровлях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ремонт с полным удалением «старой» кровли;</li> <li>• Частичный ремонт.</li> </ul>

Материал «Рубемаст» на **картонной основе** применяется в тех случаях, когда не требуется получить кровлю с большой прогнозируемой долговечностью. Кроме того, важнейшим направлением использования «Рубемаста» является **ремонт существующих кровель**, осуществляемый с частичным демонтажем «старого» водоизоляционного ковра.

Главным из отличий «Рубемаста» от материалов типа «Стеклоизол» является то, что при изготовлении «Стеклоизола» используют только тугоплавкий битум БНК-90/30, причем этим битумом (в смеси с наполнителем) пропитывают стеклотканную основу и его же наносят на обе стороны стеклоткани в качестве вяжущего (покровных слоев). При выпуске «Рубемаста» основу пропитывают жидким высокомасляным битумом марки БНК-40/180 или БНК-45/190, а затем на поверхности основы наносят вяжущее из тугоплавкого битума.

Пропиточный битум, содержащийся внутри картонной основы, является своеобразным «резервуаром пластичности»: в процессе старения материала масла из него будут эксудировать («переходить») в покровные слои и повышать их пластичность, трещиностойкость и пр.

При существующей практике ремонта кровель без удаления имеющегося кровельного ковра, на состаренный обезмаслянный битум укладывают новый материал, у которого содержание масел в покровном слое битума принципиально выше. В процессе эксплуатации кровли происходит диффузия легких фракций битума из нового слоя в нижележащие, что приводит к быстрому старению нового слоя без заметного улучшения эксплуатационных свойств состаренных слоев.

Именно так и происходит при использовании при ремонте материалов типа Гидро - Стеклоизола , не имеющих достаточно емкого «резервуара» масел. В результате эффективность ремонта с применением этих материалов низка. Напротив, при ремонте «Рубемастом» дополнительный «резервуар пластичности» обеспечит существенно большую долговечность покрытия.

Таким образом, ремонт существующих кровельных ковров следует производить материалами с дополнительным внутренним «резервуаром» масел, т.е. «Рубемастом», или битумно-полимерными мембранами, которые содержат модификаторы, препятствующие эксудации.

### Полимерные модификаторы

По наличию специального полимерного модификатора, добавляемого в битум в процессе производства, материалы делятся на битумные (без модификатора - «Рубемаст», «Армокров»; с добавлением полимеров - «Армокров М-8») и **битумно-полимерные** («Армокров У»). Введение полимера придает материалам повышенную теплостойкость, прекрасную морозостойкость, эластичность и, как следствие, - большую надежность и долговечность. В качестве полимерного модификатора при производстве материалов линейки «Армокров У» используется так называемый бутадиен-стирольный термоэластопласт (или **СБС**), который в наилучшей степени зарекомендовал себя в России и других странах.

Многочисленные исследования показали, что основными причинами разрывов кровельных покрытий зданий и сооружений и потери ими гидроизолирующих свойств являются деформации оснований (рис.2), неравномерная осадка зданий, прогибы несущих конструкций. Причем особенно опасны как большие одноразовые деформации, так и многократно повторяющиеся суточные смыкания и раскрытия стыков и трещин основания под влиянием температуры и влажности. Наблюдения показывают, что в климатических условиях Самары, Москвы и большей части территории России открытые элементы покрытий работают в интервале температур от  $-40$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ , при этом температурные деформации в стыках панелей и узлах сопряжений могут достигать 4-6 мм. Такие деформации приводят к появлению мощных напряжений сдвига в нижнем слое рулонного материала, которые могут передаваться вышележащим слоям, приводя к появлению трещин, разрывов и т.п.

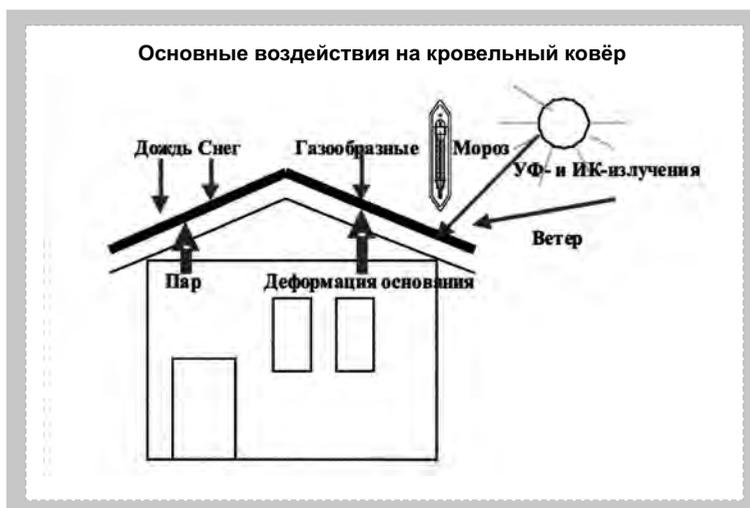


Рис.2

Сопrotивляемость кровельного материала таким разрушающим воздействиям определяется степенью его эластичности и, в первую очередь, его покровного слоя, а также их способностью поглощать возникающие напряжения в этом слое, не передавая его вышележащим слоям. Эластичные покровные слои резко повышают сопротивляемость кровли усталостному разрушению, способствуя тем самым повышению ее долговечности.

Эластичность, демпфирующая способность, а также другие свойства материалов (тепло- и морозостокость, гибкость и др.) зависят от количества вводимого полимерного модификатора. Наиболее наглядно это проявляется в изменении так называемого «интервала пластичности» - диапазона температур эксплуатации кровли (гидроизоляции), в пределах которого материал чувствует себя наиболее комфортно и, следовательно, более надежен. Ясно, что чем шире интервал пластичности, тем выше надежность и долговечность изоляции из этого материала.

На рис. 3 представлены интервалы пластичности рулонных материалов семейства «Армокров», а также «Рубемаста» и «чистого» битума.

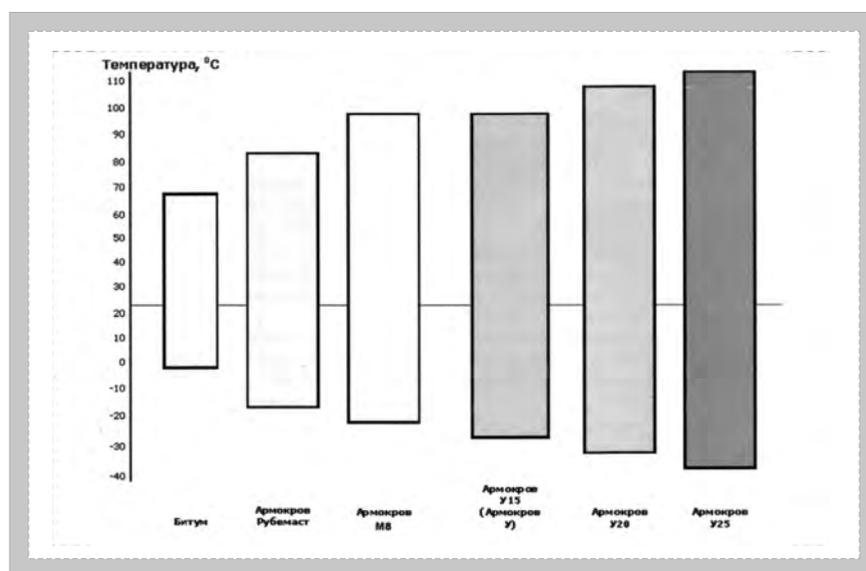


Рис.3

Таким образом, материалы «Армокров У» с использованием СБС в большей степени соответствуют климатическим особенностям большей части территории России. Расчетная долговечность кровельных покрытий с использованием систем "Битум-СБС" превышает 25 лет. Применение материалов «Армокров У», модифицированных СБС, предоставляет строителям реальную возможность получить долговечное, относительно недорогое, эффективное, технологичное при укладке кровельное покрытие.

В таблице 3 представлены рекомендуемые области применения материалов производства ЗАО «Мягкая кровля» в зависимости от типа и структуры материалов.

Технические характеристики рубероидов, выпускаемых ЗАО «Мягкая кровля», представлены в таблице 2 Руководства (стр. 22).

Таблица 3. Предпочтительные направления использования рулонных материалов

Тип работ	Тип основания	Место в кровле	АРМОКРОВ У (битумно-полимерные материалы) на основах:				АРМОКРОВ (материалы на окисленном битуме) на основах:		РУБЕМАСТ
			Стеклопакань	Стеклохолст	Полизстер	Стеклопакань	Стеклохолст	Картон	
Кровли	Плиты перекрытия, другие массивные основания	Плоские участки ("прогоны")	++	++	++	+	+	±	
		Сопряжения, примыкания	+	±	++	+	-	±	
	Лёгкие, деформируемые основания (профнастил и т.п.)	Плоские участки ("прогоны")	+	±	+++	±	-	±	
		Сопряжения, примыкания	+	-	+++	±	-	±	
Ремонт		Плоские участки ("прогоны")	+	+	++	±	±	+	
Гидроизоляция		Сопряжения, примыкания	+	±	+++	-	-	+	
			+	+	+++	±	±	-	

**Условные обозначения:**

- +++ использование материала этого типа наиболее предпочтительно;
- ++ использование желательное;
- + использование возможно;
- ± использование материала допустимо при определённых условиях;
- использование материала недопустимо.

## 2.2 Теплоизоляционные пенополистирольные плиты

На базе ЗАО «Мягкая кровля» закрытым акционерным обществом «ЕТ-ПЛАСТ» производится строительный теплоизоляционный материал - пенополистирол, относящийся к группе полимерных материалов - пенопластов. Пенополистирол предназначен для тепловой изоляции зданий и сооружений жилищного и промышленного назначения в качестве наружного утепления стен, среднего слоя строительных конструкций и внутренней теплоизоляции при устройстве полов, потолков, крыш. Может использоваться для звукоизоляции.

Пенополистирол изготавливается беспрессовым способом из вспенивающего полистирола и применяется в строительстве более 40 лет. В процессе переработки гранулы полистирола подвергаются тепловому воздействию водяного пара, обеспечивающего расширение и спекание гранул друг с другом.

Применение импортного сырья, имеющего определенный размер гранул, в сочетании с современным оборудованием и технологией вспенивания и формования позволяет получать блоки пенополистирола с равномерным распределением плотности по всему объему. Образующая при этом жесткая вспененная масса с замкнутыми ячейками, заполненными воздухом гарантирует высокий уровень теплоизоляционных и физико-механических свойств.

Использование высоко-частотных колебаний (осцилляции) в технологии резки позволяет получать плиты с минимальным допуском по геометрическим размерам, что дает возможность стыковать их с большой точностью.

Теплоизоляционные свойства пенополистирола зависят от объемной плотности. У пенополистирола с низкой плотностью теплопроводность выше. Теплопроводность понижается с ростом объемной плотности, достигает своего минимального значения в диапазоне (30-50)кг/м<sup>3</sup>, а затем начинает постепенно возрастать.

В 2009 году на заводе «Ет-Пласт» освоен выпуск новой продукции: формованных пазованных пенополистирольных плит с улучшенными свойствами по теплоизоляции и водопоглощению.

Пазованные плиты обеспечивают идеально ровную поверхность утеплителя при монтаже и исключают возможность возникновения мостиков холода при эксплуатации.

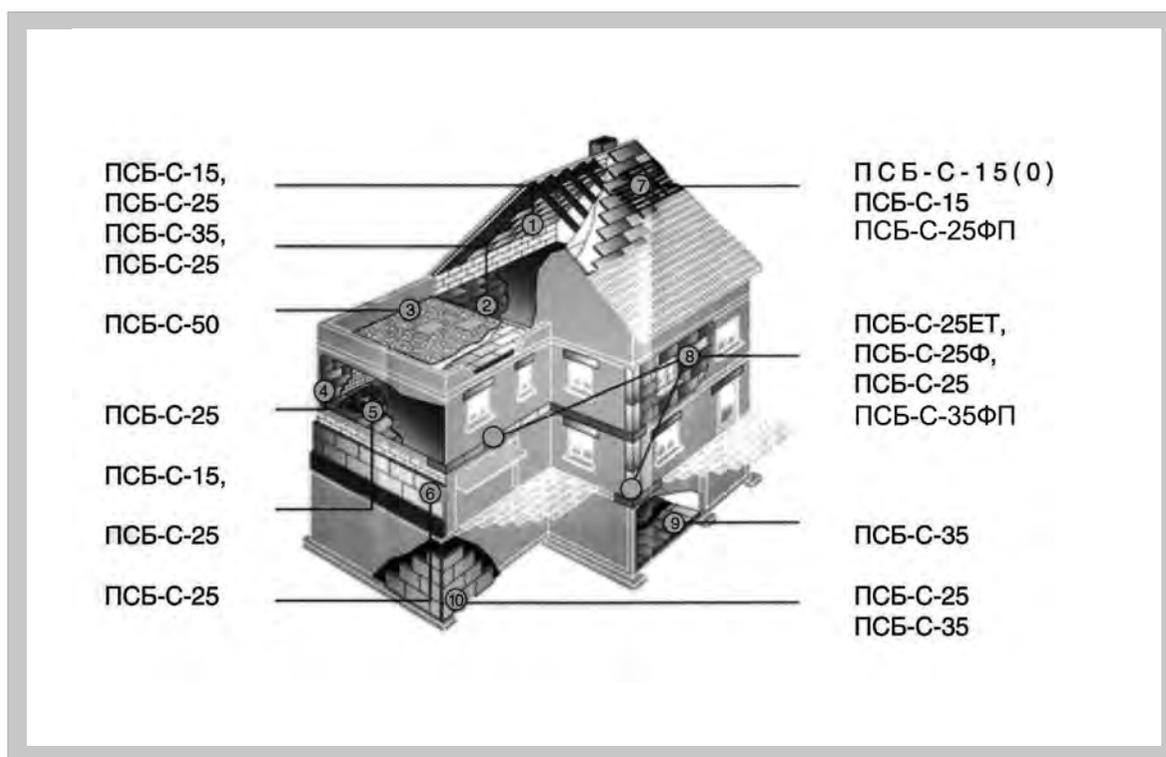
Для удобства возможной резки, с одной стороны формованной плиты нанесена размерная сетка с шириной ячейки 50 мм.

Пенополистирол, производимый ЗАО «ЕТ-ПЛАСТ» не способен самостоятельному горению и относится к группе самозатухающих материалов. При горении выделяются такие же газы как и при горении древесины.

### Преимущества пенополистирола:

- низкая удельная теплопроводность;
- структурная стабильность в широком интервале температур (от -180°С до +80°С);

- стойкость к большому ряду химических веществ (разведенным кислотам, грунтовыми водам, водорастворимым краскам, извести, битумам, цементу, гипсу);
- высокая механическая прочность под воздействием нагрузок;
- низкое водопоглощение;
- низкая динамическая жесткость, которая обеспечивает качественную звукоизоляцию от ударного шума;
- устойчивость к старению (т.к. является пластиком). При правильном применении сохраняет стабильные свойства, форму и размеры в течение всего срока эксплуатации;
- легко склеивается при помощи цементных, гипсовых растворов, клеев;
- легко обрабатывается (хорошо режется ножом и ножовкой), прост в креплении и монтаже;
- экологически чистый материал, не имеет запаха, не образует пыли, неподвержен гниению, не создает питательной среды для грибков и бактерий;
- не содержит химических соединений, вредных для озоновой оболочки;
- один из наиболее дешевых теплоизоляционных материалов.



Для удовлетворения конкретных требований заказчика пенополистирол может формоваться с различными значениями плотности от  $7 \text{ кг/м}^3$  до  $45 \text{ кг/м}^3$  и резаться на плиты заданных размеров в пределах размера блока (4000\*1200\*1000) мм.

**ПСБ-С 15(0)** - плиты пенополистирольные фасадные ПСБ-С-15(0) применяются для тепло - и звукоизоляции любых конструкций, не испытывающих механических нагрузок (утепление вагонов, автофургонов, контейнеров, крыш,

мансард, чердачных помещений, перекрытий) в качестве среднего слоя при условии отсутствия контакта плит с внутренними помещениями.

**ПСБ-С 15** применяется в качестве тепло- звукоизолирующего материала любых конструкций, не подвергающихся механическим нагрузкам (утепление вагонов и вагонов-холодильников, контейнеров, крыш, мансард, чердачных помещений и перекрытий, бытовых и автофургонов).

**ПСБ-С 25** - наиболее популярная марка, применяемая для теплоизоляции практически любых зданий и помещений: складских и холодильных, жилых и подвальных, а также крыш и потолков, стен внутри и снаружи (кровельные и стеновые сэндвич-панели), фасадов, лоджий, при устройстве теплого и бесшумного пола и т.д., в качестве среднего слоя строительных ограждающих конструкций.

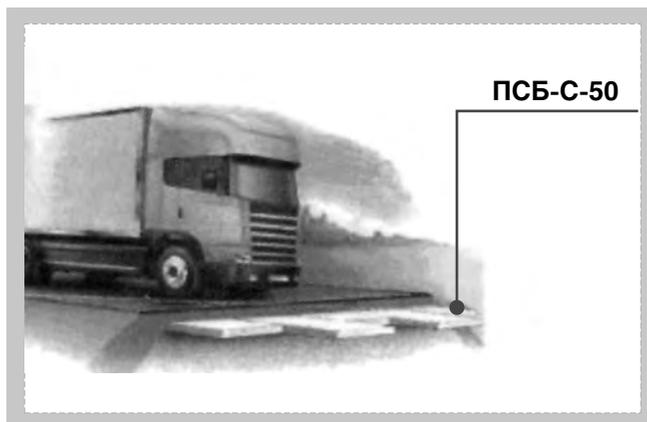
**ПСБ-С-25ФП** — наружная и внутренняя теплоизоляция стен при строительстве новых и реконструкции старых объектов.

**ПСБ-С-25Ф** и **ПСБ-С-25ЕТ** - плиты полистирольные фасадные применяются для внешней (фасадной) теплоизоляции строительных конструкций, например, для утепления стен.

**ПСБ-С 35** - применяется при изолировании многослойных панелей (металлических и железобетонных), при устройстве обогреваемых дорожек, подъездных площадок, стоянок автомобилей, теплоизоляции подземных коммуникаций, утеплении фундаментов для предотвращения промерзания грунта, для отвода стоков, укрепления откосов, при строительстве бассейнов, спортплощадок и газонов.

**ПСБ-С 35 ФП** — утепление фундамента, защита от промерзания грунта при строительстве дорог.

**ПСБ-С 50** - применяется при устройстве полов на обогреваемых грунтах и над вентилируемыми подпольями, в автомастерских, гаражах и на стоянках тяжелого автотранспорта, на межэтажных ПСБ-С-50 перекрытиях многоэтажных холодильников, при строительстве и реконструкции дорог в заболоченной местности, в дамбостроении (легкие блоки не провоцируют оседания), в бассейнах, балластных традиционных и инверсионных кровлях.



## Свойства ПСБ-С

Наименование показателей	Свойства								
	ПСБ-С-15	ПСБ-С-25	ПСБ-С-35	ПСБ-С-50	ПСБ-С-15(0)	ПСБ-С-25ЕТ	ПСБ-С-25Ф	ПСБ-С-25ФП	ПСБ-С-35ФП
Нормативная документация	ГОСТ 15588-86				ТУ 2244-001-48124154-2004	ТУ 2244-002-48124154-2004			
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	до 15	от 15,1 до 25,0	от 25,1 до 35,0	от 35,1 до 50,0	до 9,0	от 16,0 до 22,0	от 14,1 до 20,0	от 15,1 до 16,0	от 25,1 до 26,0
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	0,05	0,10	0,16	0,20	0,03	0,10	0,08	0,11	0,18
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,07	0,18	0,25	0,35	0,04	0,18	0,16	0,19	0,27
Теплопроводность в сухом состоянии при 25±5 °С, Вт/м К, не более	0,042	0,039	0,037	0,040	0,048	0,038	0,040	0,04	0,04
Время самостоятельного горения плит ПСБ-С сек., не более	4	4	4	4	4	1	1	1	1
Влажность плит, отгружаемых потребителю, %, не более	12	12	12	12	6	5	6	1	1
Водопоглощение за 24 часа, % по объёму, не более	3	2	2	1,8	4	2	2	0,8	0,6



Открытое акционерное общество  
«Центральный научно-исследовательский и проектно-  
экспериментальный институт промышленных  
зданий и сооружений»  
(ОАО «ЦНИИПромзданий»)

## РУКОВОДСТВО

ПО ПРИМЕНЕНИЮ В КРОВЛЕ И ГИДРОИЗОЛЯЦИИ  
МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ «АРМОКРОВ»

Шифр М27.22/07

СОГЛАСОВАНО:

Филиал ОАО ЦНИИС  
НИИ «Тоннели и метрополитены»  
Директор, доктор техн. наук,  
профессор



В.Е. Меркин

Заслуженный строитель России,  
канд. техн. наук, профессор



С.М. Гликин

2007 г.

ООО «ЦНИОМТП»  
Генеральный директор, доктор  
техн. наук, профессор



Н.П. Олейник

Рук. отдел кровель  
Почетный строитель России,  
канд. техн. наук

А.М. Воронин

ООО НТИ «Гидрол-Кровля»  
Директор, канд. хим. наук



Я.И. Зельмапович

Старший научный сотрудник,  
канд. техн. наук

А.В. Пешкова

Москва, 2007 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Руководство разработано в дополнение к главе СНиП 11-26-76 "Кровли. Нормы проектирования", главе СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия" и серии 1.010-1 "Гидроизоляция подземных частей зданий и сооружений".

В последние годы номенклатура применяемых в России кровельных и гидроизоляционных материалов расширилась за счёт выпуска новых отечественных наплавляемых материалов. Они имеют приклеивающиеся (подплавляемые) слои из битумных или битумно-полимерных составов, наносимых на основу в заводских условиях. В качестве основы применяют стеклоткани или стеклохолст, либо нетканое полиэфирное полотно, а также кровельный картон.

Эти материалы серийно выпускаются ЗАО "Мягкая кровля".

Применение наплавляемых рулонных материалов с высокими исходными физико-механическими свойствами позволяет снизить количество слоёв водоизоляционного ковра и повысить качество.

Руководство содержит требования к применяемым материалам, а также конструктивные решения водоизоляционного ковра и гидроизоляции и основные технологические приемы их устройства.

Предназначено для работников проектных, строительных и ремонтно-строительных организаций.

### 3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**3.1.1.** Настоящее руководство распространяется на проектирование и устройство кровель и гидроизоляции зданий и сооружений различного назначения, выполняемых из наплавляемых рулонных материалов ЗАО «Мягкая кровля», имеющих битуминозные покровные слои и основу из стеклоткани (стеклохолста), синтетических или полиэфирных волокон; материалы могут быть применены при ремонте кровель.

**3.1.2.** Уклоны кровель принимают в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений.

**3.1.3.** При проектировании и устройстве кровель и гидроизоляции с применением наплавляемых рулонных материалов кроме настоящих рекомендаций должны выполняться требования норм по проектированию, по технике безопасности в строительстве, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности.

**3.1.4.** Особое внимание уделяют устройству внутренних и наружных водостоков, мест примыканий изоляционных слоев к выступающим над ними элементам, а также устройству гидроизоляции в местах пропуска через нее технологических трубопроводов и прохода деформационных швов в стенах, перекрытиях и др.

**3.1.5.** Работы по устройству кровель и гидроизоляции должны выполняться специализированными бригадами под техническим руководством и контролем инженерно-технических работников.

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

### 3.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ КРОВЛИ

#### 3.2.1. Требования к применяемым материалам

**3.2.1.1.** Для устройства водоизоляционного ковра применяют следующие материалы:

##### **рулонные битумные материалы:**

РУБЕРОИД РКК-400 (ГОСТ 10923-93) - для верхнего слоя кровельного ковра;

РУБЕРОИД РКК-350 (ГОСТ 10923-93) - для верхнего слоя кровельного ковра;

РУБЕРОИД РКП-350 (ГОСТ 10923-93) - для верхнего слоя кровельного ковра с защитным слоем и нижних слоев кровельного ковра и для рулонной гидроизоляции строительных конструкций;

РУБЕРОИД РКП-350(О) (ТУ 5774-006-00287823-2003) - для верхнего слоя кровельного ковра с защитным слоем и нижних слоев кровельного ковра и для рулонной гидроизоляции строительных конструкций;

РУБЕРОИД РПП-300 (ГОСТ 10923-93) - для нижних слоев кровельного ковра;

РУБЕРОИД РПП-300(О) (ТУ 5774-009-00287823-2004) - для нижних слоев кровельного ковра;

**наплавляемые рулонные битумные материалы:**

РУБЕМАСТ РНК-400-1,5 (ТУ 21-5744710-505-90) - для верхнего слоя кровельного ковра;

РУБЕМАСТ РНП-350-1,5 (ТУ 21-5744710-505-90) - для верхнего слоя кровельного ковра с защитным слоем и нижнего слоя кровельного ковра;

АРМОКРОВ ПХ (ТУ 5774-002-00287823-96) - для нижнего слоя кровельного ковра и гидроизоляции;

АРМОКРОВ КХ(А)(ТУ 5774-002-00287823-96) - для верхнего слоя кровельного ковра;

АРМОКРОВ П (ТУ 5774-002-00287823-96) - для верхнего слоя кровельного ковра с защитным слоем, нижних слоев кровельного ковра и гидроизоляции;  
АРМОКРОВ К(А) (ТУ 5774-002-00287823-96) - для верхнего слоя кровельного ковра.

**наплавляемые рулонные битумно-полимерные материалы:**

АРМОКРОВ УПХ (ТУ 5774-004-00287823-99) - для нижнего слоя кровельного ковра и гидроизоляции;

АРМОКРОВ УКХ(А) ( ТУ 5774-004-00287823-99) - для верхнего слоя кровельного ковра;

АРМОКРОВ УП (ТУ 5774-004-00287823-99) - для верхнего слоя кровельного ковра с защитным слоем, нижних слоев кровельного ковра и гидроизоляции;

АРМОКРОВ УК(А) (ТУ 5774-004-00287823-99) - для верхнего слоя кровельного ковра.

Показатели основных физико-механических свойств материалов приведены в таблице 1 и 2.

**приклеивающие мастики:**

горячие (по ГОСТ 2889-67) или холодные (например, по ТУ 5775-011-13238275-97) битумные мастики;

герметизирующие мастики, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 25621-83, для герметизации мест примыкания кровельного ковра;

**теплоизоляционные материалы:**

плиты из пенополистирола ПСБ-С 25; 35; 50 по ГОСТ 15588-86.

Показатели основных физико-механических свойств плит приведены в таблице 3.

**Таблица 1.** Физико-механические свойства направляемых рулонных материалов выпускаемых ЗАО “Мягкая кровля”

№ п/п	Наименование показателя, ед.измерения	Материал марки					
		РУБЕМАСТ		АРМОКРОВ		АРМОКРОВ У15	
		РНК-400-1,5	РНП-350-1,5	К	П	УК	УП
1	Масса основы, г/м <sup>2</sup> , не более	425	375	580	580	580	580
2	Разрывная сила при растяжении, Н (кгс), не менее	333 (34)	314 (32)	294 (30)*/ 243 (35)**	294 (30)*/ 243 (35)**	294 (30)*/ 243 (35)**	294 (30)*/ 243 (35)**
3	Водопоглощение в течение 24ч., % по массе, не более	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
4	Водонепроницаемость при давлении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 72 ч		не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 72 ч	не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 72ч и не менее 0,2 МПа (2 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 2 ч	не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 72 ч	не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 72ч и не менее 0,2 МПа (2 кгс/см <sup>2</sup> ) в течение 2 ч
не должно быть признаков проникания воды							
5	Гибкость на брусе радиусом (25±0,2мм) при температуре не выше К(°С)	278 (+5)	278 (+5)	273 (0)	273 (0)	258 (минус 15)	258 (минус 15)
6	Теплостойкость, не ниже К (°С)	343 (70)	343 (70)	353 (80)	353 (80)	358 (85)	358 (85)
7	Потеря посыпки, г/образец, не более***	3,0		2,0	-	2,0	-
8	Масса 1 м <sup>2</sup> материала, г, в пределах	-	-	+250 2000-5000 -249	+250 2000-5000 -249	+250 2000-5000 -249	+250 2000-5000 -249
9	Количество кровной массы, г/м <sup>2</sup> , не менее	2100	2100	-	-	-	-
10	Масса кровного состава или вяжущего с наплавленной стороны, г/м <sup>2</sup> , не менее	1500	1500	1500	1500	2000	2000
11	Температура хрупкости кровного состава или вяжущего, К (°С), не выше	258 (минус 15)	258 (минус 15)	258 (минус 15)	258 (минус 15)	248 (минус 15)	248 (минус 15)

\* - для АРМОКРОВА и АРМОКРОВА У на стекловолоконной основе;

\*\* - для АРМОКРОВА и АРМОКРОВА У на полиэфирной основе;

\*\*\* - для АРМОКРОВА К и АРМОКРОВА УК.

**Таблица 2.** Физико-механические свойства Рубероидов, выпускаемых ЗАО “Мягкая кровля”

Наименование показателя, ед.измерения	Норма для рубероида марок					
	РКК-400	РКК-350	РКП-350	РКП-350(О)	РПП-300	РПП-300(О)
Масса покровного состава, г/м <sup>2</sup> , не менее	800	800	800	500	500	400
Разрывное усилие при растяжении, Н(кгс), не менее	333 (34)	313 (32)	274 (28)	274 (28)	216 (22)	216 (22)
Водопоглощение в течение 24 ч., %, по массе, не более	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Гибкость на брусе радиусом (25±0,2 мм) при температуре К(°С)	278±1 (5±1)	278±1 (5±1)	278±1 (5±1)	278±1 (5±1)	278±1 (5±1)	278±1 (5±1)
Водонепроницаемость в течение 72 ч при давлении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,001 (0,01)	0,001 (0,01)	0,001 (0,01)	0,001 (0,01)	0,001 (0,01)	0,001 (0,01)
Теплостойкость в течение 2 ч при температуре, К (°С)	353±2 (80±2)	353±2 (80±2)	353±2 (80±2)	353±2 (80±2)	353±2 (80±2)	353±2 (80±2)
Потеря посыпки, не более, г/образец	3,0	3,0	-	-	-	-

**Таблица 3.** Физико-механические свойства плит пенополистирола

Наименование показателя	Нормативные значения						
	ПСБ-С-15	ПСБ-С-25	ПСБ-С-35	ПСБ-С-50	ПСБ-С-15(0)	ПСБ-С-25ЕТ	ПСБ-С-25Ф
	ГОСТ 15588-86				ТУ 2244-001-48124154-2004		
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	до 15,0	от 15,1 до 25,0	от 25,1 до 35,0	от 35,1 до 50,0	до 9,0	от 16,0 до 22,0	от 14,0 до 20,0
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	0,05	0,10	0,16	0,20	0,03	0,10	0,08
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,07	0,18	0,25	0,35	0,04	0,18	0,16
Теплопроводность в сухом состоянии при (25,0±5,0)°С, Вт/(м*К), не более	0,042	0,039	0,037	0,040	0,048	0,038	0,040
Время самостоятельного горения плит ПСБ-С, сек., не более	4	4	4	4	4	1	1
Влажность плит, отгружаемых потребителю, %, не более	12	12	12	12	6	5	6
Водопоглощение за 24 ч, % по объему, не более	3	2	2	1,8	4	2	2

3.2.1.2. На эксплуатируемых кровлях (крышах-террасах) в качестве разделительного слоя рекомендуется применять холст из синтетических волокон (геотекстиль).

3.2.1.3. Для компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов применяют материалы в соответствии с требованиями СНиП Н-26-76 или серии 1.010-1.

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

**3.2.2.1.** Основанием под водоизоляционный ковер могут служить ровные поверхности:

- железобетонных несущих плит, между которыми швы заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже 100 (ГОСТ 28031-98) или бетоном класса не ниже В 7,5 (ГОСТ 25820-2000);

- монолитной теплоизоляции с прочностью на сжатие не менее 0,15 МПа из легких бетонов;

- выравнивающих монолитных стяжек из цементно-песчаного раствора с прочностью на сжатие соответственно не менее 5 МПа или асфальтобетона (см. табл. 4 и 5), а также сборных (сухих) стяжек из асбестоцементных плоских прессованных листов толщиной 10 мм по ГОСТ 18124 или цементно-стружечных плит толщиной 12 мм по ГОСТ 26816;

- водоизоляционного ковра существующих кровель из рулонных или мастичных материалов (при производстве ремонтных работ).

**3.2.2.2.** Для обеспечения необходимой адгезии рулонных пароизоляционных и кровельных материалов все поверхности основания из бетона, цементно-песчаного раствора или сборных стяжек должны быть огрунтованы холодными составами (праймерами).

В качестве праймера может быть использован битумный состав, разведенный бензином до необходимой концентрации (1:2).

**3.2.2.3.** Грунтовку наносят на выровненную сухую и обеспыленную поверхность при помощи окрасочного распылителя или вручную кистью. Грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием. На приложенном к ней после высыхания тампоне не должно оставаться следов цементного вяжущего или пыли.

**3.2.2.4.** В местах примыкания покрытия к стенам, парапетам, деформационным швам и другим конструктивным элементам должны быть выполнены наклонные бортики (под углом 45°) из легкого бетона, цементно-песчаного раствора или из плит утеплителя, например, ПСБ-С. Бортики из теплоизоляционных плит приклеивают к основанию. Высота их у мест примыкания должна быть не менее 100мм.

**3.2.2.5.** Вертикальные поверхности выступающих над кровлей конструкций (стенки деформационных швов, парапеты и т.п.), выполненные из кирпича или блоков, должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором

Таблица 4. Показатели свойств выравнивающих стяжек

Наименование показателей	Основание под кровлю					Из теплоизоляционных плит (в т.ч. со сборной стяжкой из асбестоцементных листов по ГОСТ 18124-95 или цементно-стружечных плит по ГОСТ 26816-86)
	Из теплоизоляционных слоев монолитной укладки на основе вяжущего	Из цементно-песчаного раствора	Железобетонные плиты лоткового типа	Из цементно-песчаного раствора	Стяжка из песчаного асфальтобетона	
	Цементного	Битумного (перлитобитум)	По засыпной теплоизоляции (керамзитовый гравий и т.п.) на площади не более 500 м <sup>2</sup> с армированием стяжки	По теплоизоляционным плитам		
1. Ровность	Плavno нарастающие неровности не более ±5 мм вдоль уклона, ±10 мм - поперёк уклона и ±5 мм - в ендове;	Перепады по высоте не более 3 мм* у рядом расположенных плит				
2. Прочность на сжатие, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	0,15 (1,5)	0,15 (1,5)	10 (100)	5 (50)	10 (100)	По ГОСТ или ТУ на плиты
3. Влажность, °	**	**	5	5	5	По ГОСТ или ТУ на плиты
4. Толщина, мм	***	***	40 ± 10 %	30 ± 10 %	-	***
5. Расстояние между температурно-усадочными швами, м, не более	****	****	6	****	****	****

**Условные обозначения:**

\* При большой разнице перепадов производят срезку выступов или подкладывают клинообразные пластины (либо выравнивают перепады цементным раствором, бетоном);

\*\* Не выше предусмотренной главой СНиП по строительной теплотехнике;

\*\*\* Толщину теплоизоляции принимают по расчёту;

\*\*\*\* Температурно-усадочные швы выполняют над швами в несущих плитах.

**Таблица 5.** Показатели свойств основания из цементно-песчаного раствора и асфальтобетона.

Наименование показателя, ед измерения	Основание под гидроизоляцию		
	Из цементно-песчаной		Из асфальтобетона
	Затирки	Стяжки	
Прочность на сжатие, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	10 (100)	10 (100)	0,8 (8)
Толщина, мм	10...15	20...30	30...40
Влажность, %	5	5	3

**Примечание:** В качестве основания под гидроизоляцию асфальтобетон допускается на горизонтальных и наклонных поверхностях.

на высоту устройства дополнительного водоизоляционного ковра, но не менее 250 мм. Парапеты стен из трехслойных панелей со стальными обшивками со стороны кровли дополнительно утепляют минераловатными плитами.

### 3.2.3. Требования к изоляционным слоям

**3.2.3.1.** Конструкции предусмотрены для совмещенных (традиционных и инверсионных, эксплуатируемых и неэксплуатируемых) покрытий при сборных железобетонных плитах (или с монолитным железобетонным основанием) и при стальных профилированных настилах с утеплителем из пенополистирольных плит (ПСБ-С 35, ПСБ-С 50) и кровлями из рулонных битумных и битумно-полимерных материалов, выпускаемых ЗАО «Мягкая кровля» (табл. 6).

**3.2.3.2.** Кровли из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов предпочтительно применять на уклонах 1,5 ... 25 % в зависимости от теплостойкости применяемого материала (см. табл. 7).

Уклон кровли в ендове должен быть не менее 0,5 % при уклонах скатов покрытия менее 3% и не менее 1% при уклонах скатов 3% и более.

**3.2.3.3.** Инверсионную кровлю рекомендуется предусматривать на покрытиях с уклонами 2 - 3,0 %.

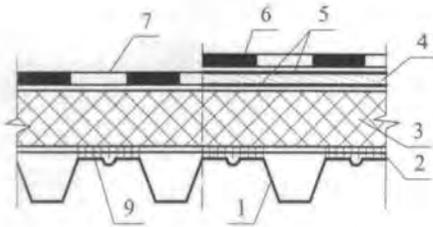
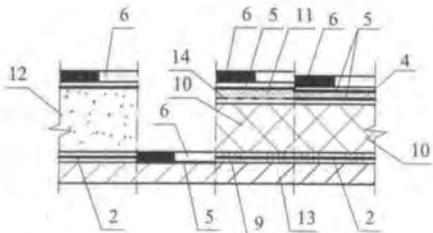
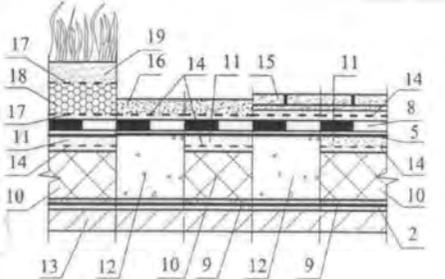
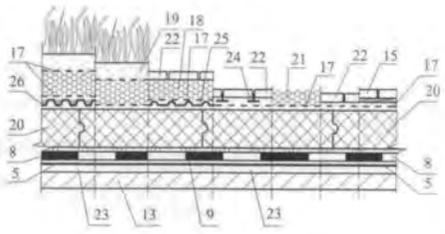
**3.2.3.4.** В новом покрытии или при его реконструкции (при капитальном ремонте с заменой теплоизоляции) водоизоляционный ковер выполняют в зависимости от уклона кровли и характеристик применяемых материалов.

**3.2.3.5.** Количество слоев основного и дополнительного водоизоляционного ковра принимают с учетом таблиц 8 и 9.

Для верхнего слоя применяют материал с крупнозернистой посыпкой на лицевой поверхности материала или защитным слоем, а для нижнего слоя - с мелкозернистой и тальковой посыпкой или полиэтиленовой пленкой.

**3.2.3.6.** РУБЕРОИД марок РКК-400, РКК-350 и РКП-350 предпочтительно

Таблица 6

Схема покрытия	Уклон, %	Тип кровли и условные обозначения
	2...15	<p>К-1 кровля традиционная неэксплуатируемая на покрытии с применением профилированных листов и деревянных стропил:</p> <p>1-профлист; 2-пароизоляция; 3-плитный негорючий утеплитель; 4-сборная стяжка; 5- грунтовка; 6- водоизоляционный ковер (верхний слой с крупнозернистой посыпкой; нижний с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); 7- водоизоляционный ковер с армирующей основой из стеклоткани, стекло-холста* или полиэфирных волокон (верхний слой с крупнозернистой посыпкой; нижний с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); 8- водоизоляционный ковер (верхний и нижний слой с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); 9-приклейка битумом;</p>
	2...25	<p>К-2 кровля традиционная неэксплуатируемая на покрытии с применением железобетонных плит; 10- плитный утеплитель; 11-монолитная выравнивающая стяжка; 12-монолитный утеплитель; 13- железобетонная плита; 14-разделительный слой из рулонного материала;</p>
	2...3	<p>К-3 кровля традиционная эксплуатируемая на покрытии с применением железобетонных плит; 15-плитка на цементнопесчаном растворе; 16-защитный слой из цементнопесчаного раствора или асфальто-бетона; 17-предохранительный (фильтрующий) слой из синтетических волокон (геотекстиль); 18-дренажный слой из гравия; 19-почвенный слой;</p>
	2...3	<p>К-4 кровля инверсионная на покрытии с применением железобетонных плит; 20-пенополистирол ПСБ-С 50ЕТ; 21 и 22 пригрузочный слой из гравия или бетонных плиток; 23-стяжка из цементнопесчаного раствора или уклоно-образующий слой из легкого бетона; 24-резиновые подставки; 25-мембрана Тefonд; 26-мембрана TECHNODREN 2010 S1</p>
	по факту	<p>К-1; К-2; К-3</p> <p>27-существующая (старая) кровля;</p> <p>28-новый водоизоляционный ковер.</p>

**Примечание:** водоизоляционный ковер с армирующей основой из стеклохолста не допускается применять по минераловатному утеплителю.

Таблица 7.

Материал	Теплостойкость, °С, не менее		
	Для участков кровель с уклоном, %		
	менее 10	10-25	более 25 и для мест примыкания
Наплавляемый рулонный материал	70	5	100

предусматривать в водоизоляционном ковре на уклонах 3 % и более по двум нижним слоям РУБЕРОИДА марки РПП - 300; для наклейки этих материалов применяют горячую или холодную битумную мастику с теплостойкостью не менее 80°С (на уклонах 10 ... 25%).

**3.2.3.7.** На уклонах более 25 %, в том числе в местах примыкания кровли к выступающим над нею конструкциями, приклеивающая мастика должна иметь теплостойкость не менее 100°С.

**3.2.3.8.** На эксплуатируемых покрытиях (крышах - террасах) для водоизоляционного ковра предусматривают такое же количество слоев наплавляемого рулонного материала, но имеющего мелкозернистую (тальковую) посыпку либо полиэтиленовую пленку.

**3.2.3.9.** В местах перепада высот пролетов, примыканий кровли к парапетам, стенам бортов фонарей, в местах пропуска труб, у водосточных воронок, вентиляционных шахт и т.п. должно предусматриваться устройство дополнительного водоизоляционного ковра.

**Таблица 8.** Качество слоёв водоизоляционного ковра из наплавляемых битумных и битумно-полимерных рулонных материалов

Рулонный материал	Количество слоев в основном водоизоляционном ковре - в числителе и минимальная толщина ковра в мм; - в знаменателе при уклоне кровли в %		Количество слоев в дополнительном водоизоляционном ковре - в числителе и минимальная толщина ковра в мм; - в знаменателе			Защитный слой
	менее 1,5	1,5 - 25	Парапет, стена и т.п.	Ендова	Воронка	
РУБЕМАСТ; АРМОКРОВ ЭКОНОМ; АРМОКРОВ	4/12	3/9	2/6		1/3	Из гравия или крупнозернистой посыпки, наклеенных на мастику, либо из крупнозернистой посыпки на верхнем слое рулонного материала. Для эксплуатируемых кровель - в соответствии с п. 2.4.3.1.
АРМОКРОВ У; АРМОКРОВ М-8 АРМОКРОВ У15; АРМОКРОВ У20; АРМОКРОВ У 25	менее 1,5	1,5 - 25	1,5 - 25	1,5 - 25		То же

**Примечание:** не допускается применение битумных наплавляемых рулонных материалов с армирующей основой из стеклохолста и синтетических волокон по минераловатным плитам и для нижнего слоя водоизоляционного ковра по выравнивающим стяжкам и сборным железобетонным плитам

**3.2.3.10.** Высота наклейки рулонных материалов в местах примыканий к вертикальным поверхностям должна быть не менее 100 мм (на высоту наклонного бортика) — для слоев основного водоизоляционного ковра и не менее 250 мм — для дополнительных слоев.

В соответствии с ГОСТ 30693 прочность сцепления нижнего слоя кровельного ковра со стяжками и между слоями должна быть не менее 1 кгс/см<sup>2</sup>.

**3.2.3.11.** Максимально допустимая площадь кровли из рулонных и мастичных материалов групп горючести Г-3 и Г-4 при общей толщине водоизоляционного ковра до 6 мм не имеющей защиты слоем гравия, а также площадь участков разделенных противопожарными поясами (стенами) не должна превышать значений, приведенных в таблице 10.

**3.2.3.12.** Противопожарные пояса должны быть выполнены как защитные слои эксплуатируемых кровель шириной не менее 6 м. Противопожарные пояса должны пересекать основание под кровлю (в том числе теплоизоляцию), выполненное из материалов групп горючести Г3 и Г4 на всю толщину этих материалов.

**Таблица 9.** Количество слоёв водоизоляционного ковра из рулонных материалов, наклеиваемых на мастиках.

Рулонный материал, приклеивающая мастика и её показатели	Количество слоев в основном водоизоляционном ковре - в числителе и минимальная толщина ковра в мм, наклеиваемых на холодных и горячих (в скобках) мастиках; - в знаменателе при уклоне кровли в %		Количество слоев в дополнительном водоизоляционном ковре - в числителе и минимальная толщина ковра в мм; - в знаменателе			Защитный слой
	менее 3,0	3,0 и более	парапет, стена и т.п.	ендова	воронка	
РУБЕРОИД	4/10(12)	3/7,5(9)	3/7,5(9)	2/5(6)		Из гравия или крупнозернистой посыпки, наклеенных на мастике, либо из крупнозернистой посыпки верхнем слое рулонного материала. Для эксплуатируемых кровель - в соответствии с п. 2.4.3.1.

**Примечание:** не допускается наклейка рулонных материалов, имеющих защитные слои из полимерных пленок.

**Таблица 10.**

Группа горючести (Г) и распространения пламени (РП) водоизоляционного ковра кровли, не ниже	Группа горючести материала основания под кровлю	Максимально допустимая площадь кровли без гравийного слоя или крупнозернистой посыпки, а также участков кровли, разделенных противопожарными поясами, м <sup>2</sup>
Г2; РП2	НГ; Г1	без ограничений
Г3; РП2	НГ; Г1	10000
Г3; РП3	НГ; Г1	5200
Г4	НГ; Г1	3600

### **3.2.4. Требования к элементам покрытия**

#### **3.2.4.1. Пароизоляция**

3.2.4.1.1. Пароизоляция для предохранения теплоизоляционного слоя и основания под кровлю от увлажнения должна предусматриваться в соответствии с требованиями главы СНиП 23-02-2003 "Строительная теплотехника".

3.2.4.1.2. В местах примыкания покрытия к стенам, шахтам и оборудованию, проходящему через покрытие, пароизоляция должна быть поднята на высоту равную не менее толщины теплоизоляционного слоя, а в местах деформационных швов - перекрывать края металлического компенсатора.

#### **3.2.4.2. Теплоизоляция**

3.2.4.2.1. Толщину теплоизоляции покрытия устанавливают расчетным путем по главе СНиП 23-02-2003 с учетом теплоизоляционных свойств остальных слоев покрытия.

3.2.4.2.2. Учитывая относительно высокие нагрузки на теплоизоляцию в эксплуатируемых кровлях традиционного варианта (особенно в местах проезда и стоянок автомобильного транспорта), ее следует предусматривать, как правило, из плитных материалов с прочностью на сжатие не менее  $1,5 \text{ кгс/см}^2$ , к которым в первую очередь относятся пенополистирольные плиты, обладающие наиболее высокими теплозащитными свойствами плотностью, например, плиты пенополистирольные по ГОСТ 15588-86. Теплоизоляцию кровли в инверсионном варианте следует предусматривать из пенополистирола марок ПСБ-С 50-ЕТ.

3.2.4.2.3. Теплоизоляционные плиты при укладке по толщине в 2 и более слоев следует располагать вразбежку с плотным прилеганием друг к другу. Нахлестки между слоями должны составлять  $1/2 - 1/3$  поверхности плит. Швы между плитами более 5 мм должны быть заполнены теплоизоляционным материалом.

3.2.4.2.4. Плиты закрепляют к несущему основанию механическим способом или точечно приклеивают к основанию и между собой (при толщине в два и более слоя) горячим битумом строительных марок с температурой нагрева не более  $120^\circ\text{C}$ . Температура приклеивающего состава для работ с плитами из пенополистирола не должна превышать  $100^\circ\text{C}$ .

При наклейке плиты плотно прижимают друг к другу и к основанию. Точечная либо полосовая приклейка должна быть равномерной и составлять 25 - 35% склеиваемых поверхностей.

3.2.4.2.5. Наклейка должна производиться по полкам настила. Стыки плит должны располагаться на полках профнастила.

3.2.4.2.6. В покрытиях, утепленных пенополистирольными плитами, полости деформационных швов должны быть заполнены негорючим минераловатным утеплителем (минеральной ватой или минераловатными плитами марки 75).

**3.2.4.2.7.** Теплоизоляцию покрытий под монолитную или сборную стяжки при традиционной кровле выполняют из пенополистирольных плит плотностью 30-35 кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 15588-86 (только при железобетонном несущем основании) с пределом прочности на сжатие при 10% деформации не менее 0,16 МПа. Между цементно-песчаной стяжкой и поверхностью минераловатных плит или другой пористой теплоизоляцией предусматривают разделительный слой из рулонного материала. Требования к монолитным стяжкам по ровности их поверхности, влажности и толщине в таблице 4.

**3.2.4.2.8.** В покрытиях со стальным профилированным настилом при кровле с механическим креплением водоизоляционного ковра теплоизоляционный слой выполняют из пенополистирольных плит ПСБ-С 35.

**3.2.4.2.9.** Количество механических креплений на одну плиту утеплителя для различных участков покрытия с профлистами устанавливается расчетом на ветровую нагрузку в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия».

**3.2.4.2.10.** Теплоизоляционные работы совмещают с работами по устройству пароизоляционного слоя (если он требуется по расчету), выполняя их «на себя».

### **3.2.4.3. Защитные, разделительные и дренажные слои**

**3.2.4.3.1.** Защитные слои эксплуатируемых кровель в зависимости от назначения ее различных участков предусматривают из асфальтобетона, цементно-песчаного раствора или бетона, из плиток бетонных или тротуарных на растворе с маркой по морозостойкости этих материалов не менее 100 (см. табл. 4 и 5).

**3.2.4.3.2.** На участках кровли с растениями в качестве защитного слоя водоизоляционного ковра служат почвенный и дренажный слои.

**3.2.4.3.3.** Для исключения связи между утеплителем и выравнивающей стяжкой предусматривают разделительный слой, позволяющий этим элементам с различными коэффициентами линейного расширения деформироваться независимо друг от друга.

**3.2.4.3.4.** Разделительным слоем между водоизоляционным ковром и цементно-песчаным (бетонным) или асфальтобетонным слоем, а также между утеплителем и выравнивающей стяжкой служит пергамин или геотекстиль.

**3.2.4.3.5.** В качестве фильтрующего и разделительного слоя слоем между кровлей и гравийной засыпкой, между утеплителем и гравийным дренажем, а также между почвенным и дренажным слоем применяют полотно геотекстиля.

**3.2.4.3.6.** В монолитном защитном слое из бетона, цементно-песчаного раствора, в том числе из плит на растворе, и из асфальтобетона должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной около 10 мм с шагом не более 1,5 м во взаимно-перпендикулярном направлении, заполняемые герметиком.

**3.2.4.3.7.** На кровлях, где требуется обслуживание размещенного на них оборудования (крышные вентиляторы и т.п.), должны быть предусмотрены

ходовые дорожки и площадки вокруг оборудования.

### **3.3. УСТРОЙСТВО КРОВЛИ**

До начала изоляционных работ должны быть выполнены и приняты - все строительно-монтажные работы на изолируемых участках, включая замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами, установку и закрепление к несущим плитам или к стальным профилированным настилам водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов, антисептированных деревянных брусков (или реек) для закрепления изоляционных слоев и защитных фартуков;-слои паро- и теплоизоляции; основание под кровлю на всех поверхностях, включая карнизные участки кровель и места примыканий к выступающим надкровлей конструктивным элементам; - на покрытии зданий с металлическим профилированным настилом и теплоизоляционным материалом из сгораемых и трудносгораемых материалов должны быть заполнены пустоты ребер настилов на длину 250 мм несгораемыми материалами в местах примыканий настила к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька кровли и ендовы (см. рис. 7, 13, 15, 17).

#### **3.3.1. Подготовка основания под кровлю**

**3.3.1.1.** Все поверхности оснований из железобетона, бетона и штукатурка из цементно-песчаного раствора должны быть огрунтованы составом из битума БН 90/10 и керосина (праймером), приготовленного в соотношении (по весу) 1:3. Расход грунтовки составляет 0,3-0,5 кг/м<sup>2</sup>.

**3.3.1.2.** В стяжках под кровельный ковер на покрытиях зданий и сооружений выполняют температурно-усадочные швы шириной 5-10 мм, разделяющие стяжку из цементнопесчаного раствора на участки не более 6 x 6 м, а из песчаного асфальтобетона - не более 4 x 4 м. Швы должны располагаться над швами несущих плит (в холодных покрытиях) и над температурно-усадочными швами в монолитной теплоизоляции. По ним укладывают полосы шириной 150-200 мм из рулонного материала и приклеивают их точно с обеих сторон шва.

**3.3.1.3.** При устройстве выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора, укладку последнего производят полосами шириной не более 3 м ограниченными рейками, которые служат маяками. Раствор подают к месту укладки по трубопроводам при помощи растворонасосов или в емкостях на колесном ходу. Разравнивают цементно-песчаную смесь правилом из металлического уголка, передвигаемым по рейкам.

**3.3.1.4.** После или в процессе высыхания (через 8-10 суток после укладки) стяжки ее грунтуют (см. п. 3.1.1.); грунтовку наносят при помощи окрасочного распылителя либо кистями (при малых объемах работ). При устройстве выравнивающей стяжки из асбестоцементных листов их грунтуют и укладывают в 2 слоя с разбежкой швов. Швы между листами сборной стяжки приклеивают полосами наплавленного рулонного материала шириной 100...150 мм.

**3.3.1.5.** При устройстве выравнивающей стяжки из литого асфальта его укладывают полосами шириной до 2 м (ограниченными двумя рейками или одной рейкой и полосой ранее уложенного асфальта) и уплотняют валиком или катком весом 60-80 кг.

**3.3.1.6.** Перед выполнением монолитной теплоизоляции на цементном вяжущем производят нивелировку поверхности несущих плит для установки маяков, служащих основанием под рейки для укладки бетонной массы полосами на необходимую высоту.

**3.3.1.7.** Теплоизоляционные работы совмещают с работами по устройству пароизоляционного слоя (если он требуется по проекту), выполняя их "на себя". Это повышает сохранность теплоизоляции при транспортировании материалов.

**3.3.1.8.** Теплоизоляционные плиты должны плотно прилегать друг к другу. Если ширина швов между плитами превышает 5 мм, то их заполняют теплоизоляционным материалом.

**3.3.1.9.** Замоченная во время монтажа теплоизоляция должна быть удалена и заменена сухой.

**3.3.1.10.** Теплоизоляционные работы не должны опережать работы по устройству нижнего слоя кровли. Как правило, их последовательность должна обеспечивать устройство нижнего слоя кровельного ковра в ту же смену, что и укладка теплоизоляционных плит перед устройством теплоизоляционных слоев основание должно быть сухим, обеспыленным, на нем не допускаются уступы, борозды и другие неровности. Требования к ровности основания приведены в таблице 4 и 5.

### **3.3.2. Устройство водоизоляционного ковра**

**3.3.2.1.** Устройство кровли следует выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные работы», СНиП Ш-4-80\* «Техника безопасности в строительстве», а также СО-002-02495342-2005 «Кровли зданий и сооружений. Проектирование и строительство», М., ОАО «ЦНИИПромзданий», 2005 г.

**3.3.2.2.** Устройство водоизоляционного ковра в пределах рабочих захваток начинают с пониженных участков: карнизных свесов и участков расположения водосточных воронок (ендов).

**3.3.2.3.** При наклейке изоляционных слоев из рулонных материалов следует предусматривать нахлестку смежных полотнищ на 80... 100 мм.

**3.3.2.4.** Технологические приемы наклейки наплавленного рулонного материала выполняют в следующей последовательности. На подготовленное основание под кровлю раскатывают 5-7 рулонов, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Затем приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища рулонного материала обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона). Разогревая покровный

(приклеивающийся) слой наплавляемого рулонного материала с одновременным подогревом основания или поверхности ранее наклеенного изоляционного слоя, рулон раскатывают, плотно прижимают к основанию.

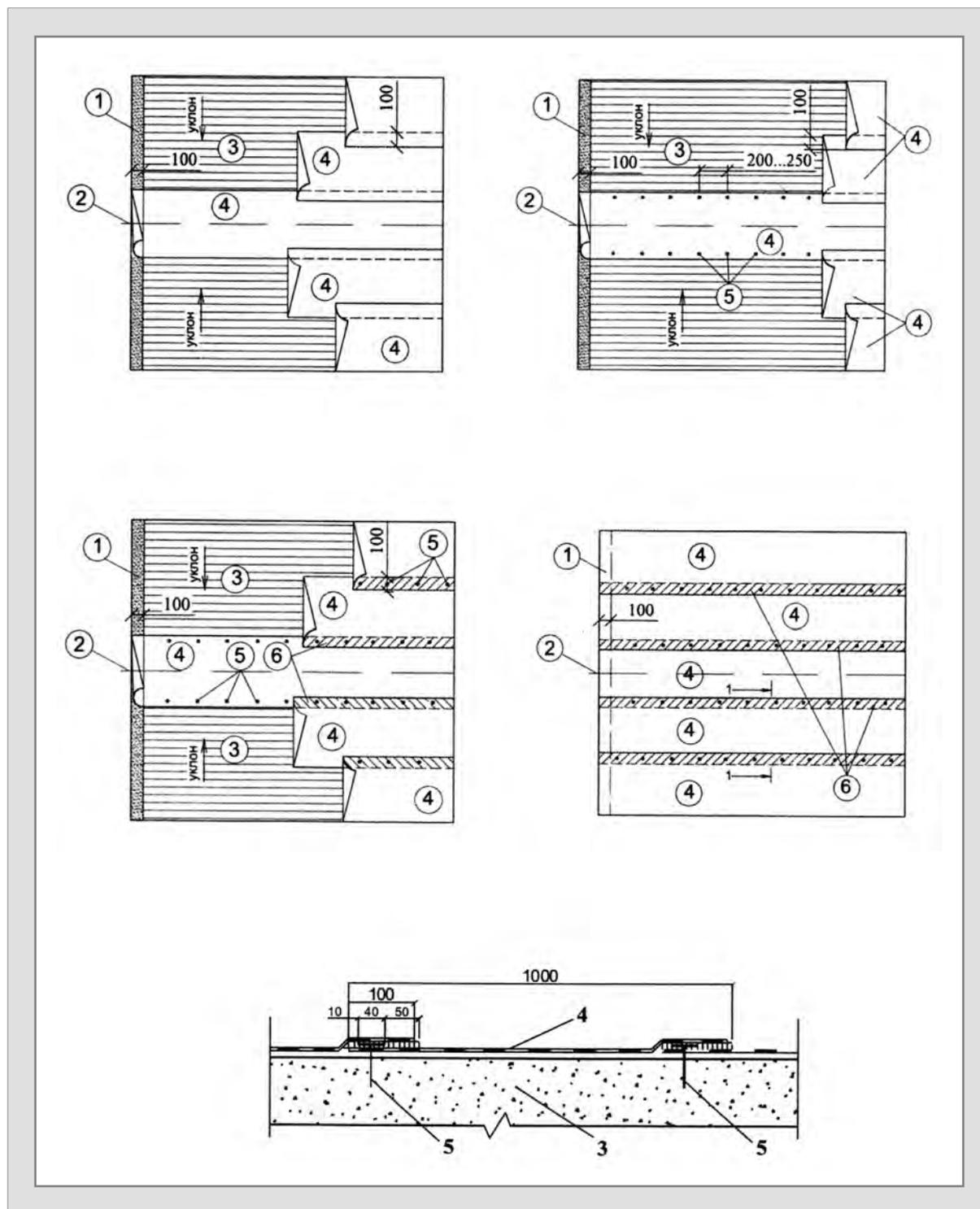
**3.3.2.5.** Технологические приемы устройства водоизоляционного ковра методом свободной укладки нижнего слоя с механическим закреплением его выполняют в следующей последовательности: (рис. 1): - на подготовленное под кровлю основание раскатывают рулоны, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают нахлестку (продольную и поперечную) (см. рис.1,а); - полотнища рулонного материала (кроме полотнища, раскатанного вдоль линии водораздела) обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ зимой эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой поверхности рулона) (см. рис. 1,б); - полотнища рулонного материала вдоль линии водораздела закрепляют к основанию (см. рис.1,в) стальными дюбелями с шайбами, затем, разогревая покровный (приклеивающийся) слой наплавляемого рулонного материала в месте нахлестки (см. рис.1,а), рулон раскатывают, плотно прижимая к ранее уложенному полотнищу. После этого свободную кромку раскатанного рулона закрепляют, дюбельными гвоздями с шайбами к основанию. Верхний (второй) слой наплавляемого рулонного материала приклеивают сплошь, а полотнища раскатывают так, чтобы они перекрывали швы нижележащего слоя (см. рис. 1, г). Для нижнего слоя водоизоляционного ковра возможно применение перфорированного рулонного материала.

**3.3.2.6.** Количество крепежа на  $1\text{ м}^2$  рассчитывают в зависимости от величины ветровой нагрузки в районе строительства по СНиП 2.01.07-85\*.

**3.3.2.7.** При сплошной приклейке рулонных материалов на больших уклонах (от 15 до 25%) рекомендуется также применять механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра для исключения его сползания.

**3.3.2.8.** В соответствии с требованиями СНиП 3.04.01-87 на кровлях менее 15% полотнища рулонного материала раскатывают перпендикулярно стоку воды при больших уклонах - параллельно стоку воды (см. рис. 2).

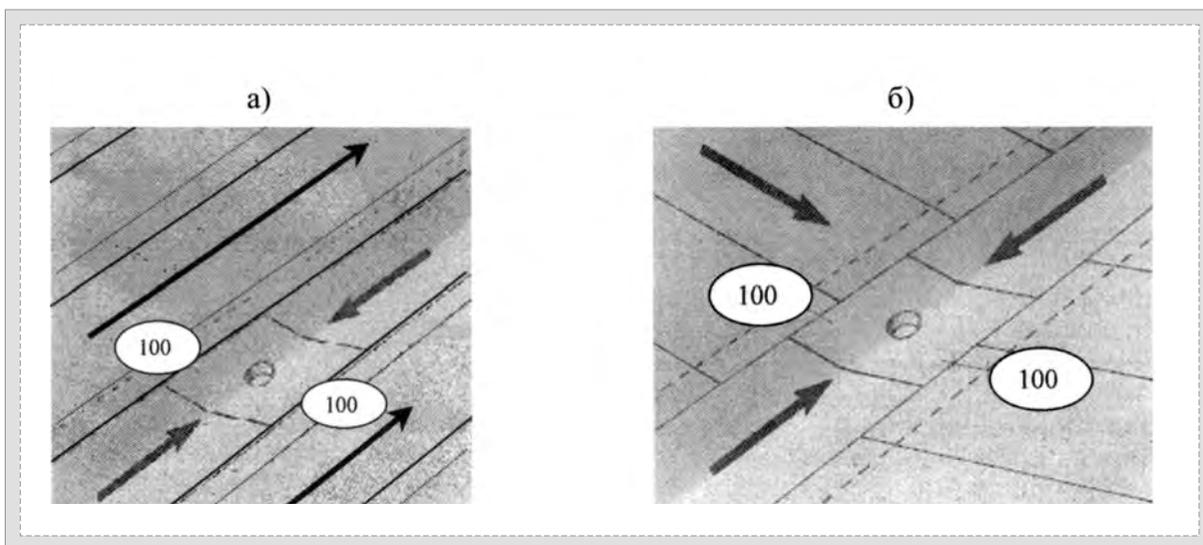
**Рисунок 1.** Раскладка нижнего слоя водоизоляционного ковра из рулонного битумно-полимерного материала с механическим закреплением.



- 1 - переходный наклонный бортик у парапета (стены);
- 2 - ось ендовы;
- 3 - основание под кровлю;
- 4 - нижний слой водоизоляционного ковра;
- 5 - крепежный элемент с шайбой;
- 6 - наклейка полотнищ в местах нахлестки.

**3.3.2.9.** Устройство водоизоляционного слоя в ендове начинают с обделки воронки внутреннего водостока в следующей последовательности (рис. 3):

**Рисунок 2.** Направление раскладки рулонного материала на кровле с уклоном 10 % и менее (а) и на кровлях с большими уклонами (б).

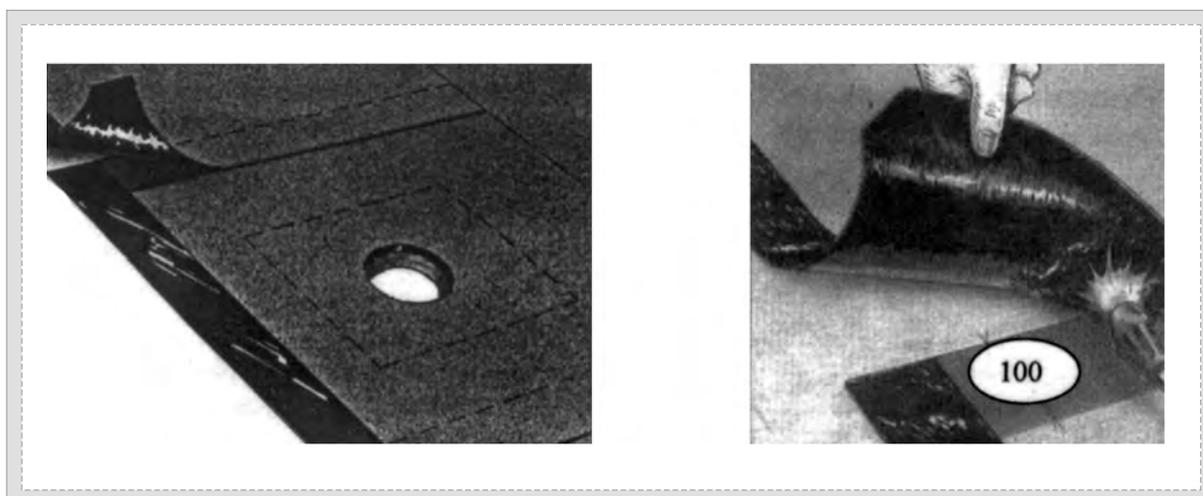


- на чашу водосточной трубы сплошь наклеивают полотнища размером 1000x1000 мм из наплавляемого рулонного материала марки П, выпускаемого ЗАО «Мягкая кровля», затем - полотнище размером 800x800 мм марки К;

- при установке прижимного фланца на рулонный материал водоизоляционного ковра на ширину фланца промазывают герметизирующей мастикой и обжимают фланцем, затем устанавливают колпак воронки.

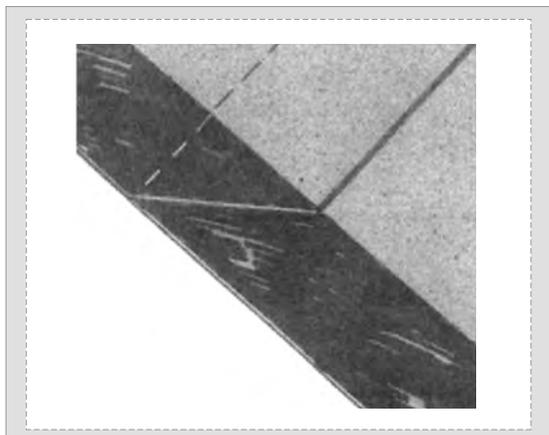
Примыкающие к воронке полотнища рулонного материала верхнего слоя водоизоляционного ковра приклеивают в соответствии с рис. 3

**Рисунок 3.** Сопряжение (нахлестка) изоляционных слоев на примыкании к воронке внутреннего водостока



**3.3.2.10.** Перед склеиванием торцевых кромок смежных полотнищ рулонного материала углы накрываемой кромки материала срезают под углом 45° как показано на рис. 4.

Рисунок 4. Склеивание торцевых кромок полотнищ



1 - полотнища рулонного материала;  
2 - накрываемая кромка

**3.3.2.11.** Температура горячих битумных мастик при наклейке РУБЕРОИДА должна составлять  $160^{\circ}\text{C}$  с предельным отклонением  $+20^{\circ}\text{C}$ . При этом ее следует контролировать не реже 4 раз в смену и заносить в журнал производства работ. Холодная мастика при нанесении в зимнее время должна иметь температуру не ниже  $70^{\circ}\text{C}$ .

**3.3.2.12.** При наклейке РУБЕРОИДА основного и дополнительного водоизоляционных ковров горячая мастика должна наноситься слоем толщиной 1,5-2,0 мм, а холодная битуминозная толщиной 0,8-1,0 мм с допуском отклонением  $\pm 10\%$ .

**3.3.2.13.** У мест примыканий к стенам, парапетам и т.п. кровельные рулонные материалы наклеивают полотнищами длиной 2...2,5 м. Наклейку полотнищ из наплавляемых рулонных материалов на вертикальные поверхности производят снизу вверх при помощи ручной горелки.

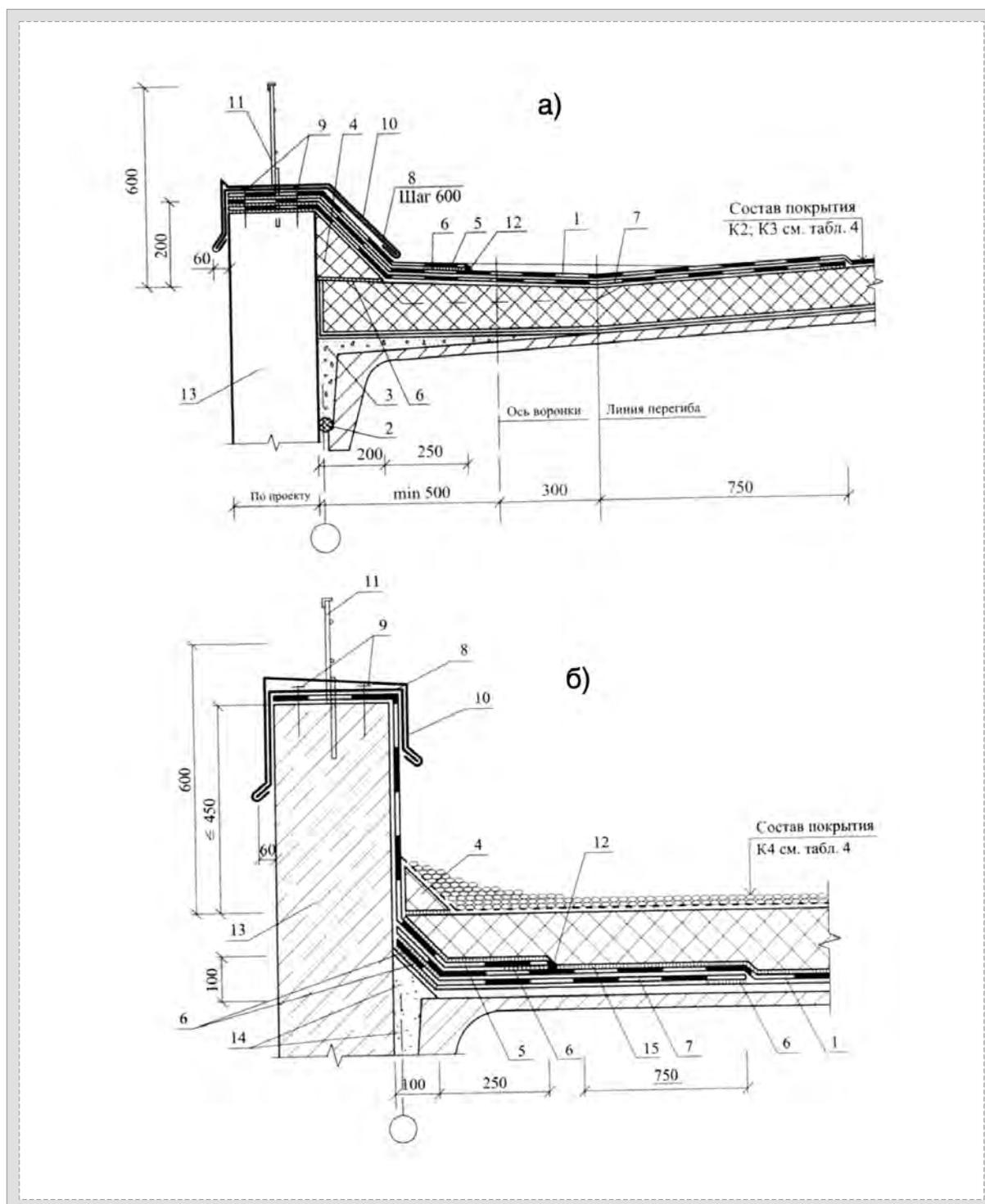
**3.3.2.14.** В местах примыкания профлиста к стенам парапетов, к деформационным швам, к водосточным воронкам, а также с каждой стороны конька и ендовы следует предусматривать заполнение пустот ребер настилов (со стороны теплоизоляции) на длину 250 мм заглушками из негорючих минераловатных плит марки 75.

**3.3.2.15.** В местах примыкания кровли к парапетам высотой до 450 мм слои дополнительного водоизоляционного ковра должны быть заведены на верхнюю грань парапета с обделкой мест примыкания оцинкованной кровельной сталью и закреплением ее при помощи костылей (рис. 5а).

При высоте парапета до 200 мм переходной наклонный бортик рекомендуется выполнять до верха парапета (рис. 5б).

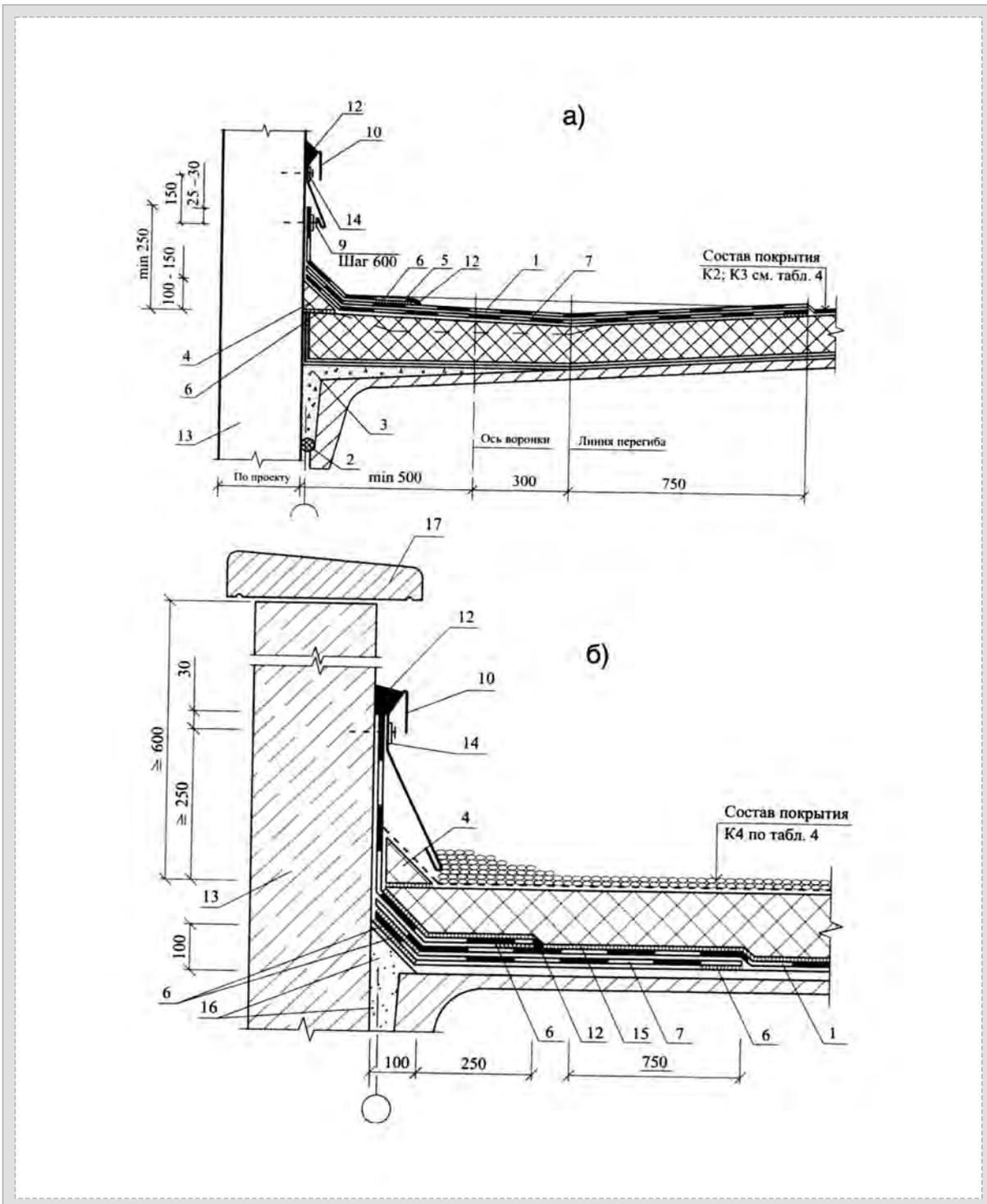
**3.3.2.16.** При устройстве кровли с повышенным расположением верхней части парапетных панелей (более 450 мм) защитный фартук с кровельным ковром закрепляют пристрелкой дюбелями, а отделку верхней части парапета выполняют из кровельной стали, закрепляемой костылями (рис. 6) или из парапетных плиток, швы между которыми герметизируют.

**Рисунок 5.** Примыкание кровли к парапету высотой до 450 мм в традиционном (а) и инверсионном (б) покрытии.



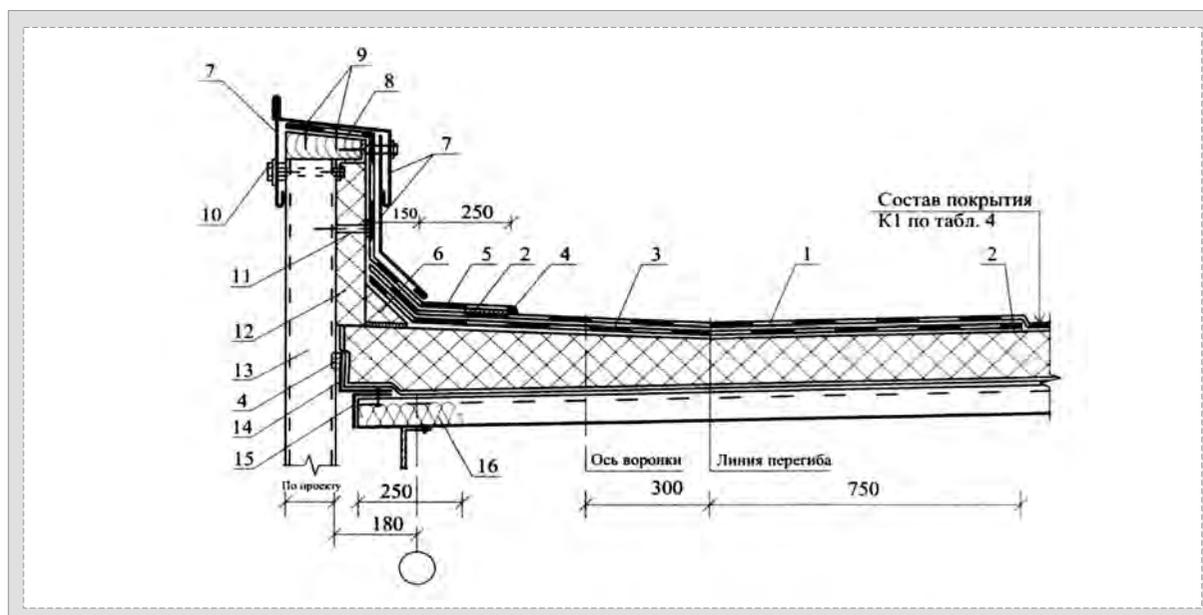
**1** - основной водоизоляционный ковер; **2** - уплотнитель Вилатерм; **3** - легкий бетон класса В7,5 на пористых заполнителях фракции 5-10 мм; **4** - бортик из теплоизоляционных плит или легкого бетона; **5** - дополнительный слой водоизоляционного ковра (верхний слой с крупнозернистой посыпкой, нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой) (усиление примыкания кровли к парапету); **6** - приклеивающий состав; **7** - дополнительный слой водоизоляционного ковра (усиление ендовы); **8** - костыль из стальной полосы 4x40 мм; **9** - дюбель ДГ 3,7x70 Ц6; **10** - защитный фартук из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм; **11** - ограждение кровли; **12** - герметизирующая мастика; **13** - парапет стены; **14** - бортик и заполнение из легкого бетона; **15** - сплошная приклейка плит утеплителя в зоне парапета (на ширину 1,5 м)

**Рисунок 6.** Примыкание кровли к парапету высотой более 450 мм в традиционном (а) и инверсионном (б) покрытии.



**1** - основной водоизоляционный ковер; **2** - уплотнитель Вилатерм; **3** - легкий бетон класса В7,5 на пористых заполнителях фракции 5-10 мм; **4** - бортик из теплоизоляционных плит или легкого бетона; **5** - дополнительный слой водоизоляционного ковра (верхний слой с крупнозернистой посыпкой, нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой) (усиление примыкания кровли к парапету); **6** - приклеивающий состав; **7** - дополнительный слой водоизоляционного ковра (усиление ендовы); **8** - костыль из стальной полосы 4x40 мм; **9** - дюбель ДГ 3,7x70 Ц6; **10** - защитный фартук из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм; **11** - ограждение кровли; **12** - герметизирующая мастика; **13** - парапет стены; **14** - полоса стальная 4x40 мм; **15** - стошная приклейка плит утеплителя в зоне парапета (на ширину 1,5 м); **16** - бортик и заполнение из легкого бетона; **17** - парапетная стена

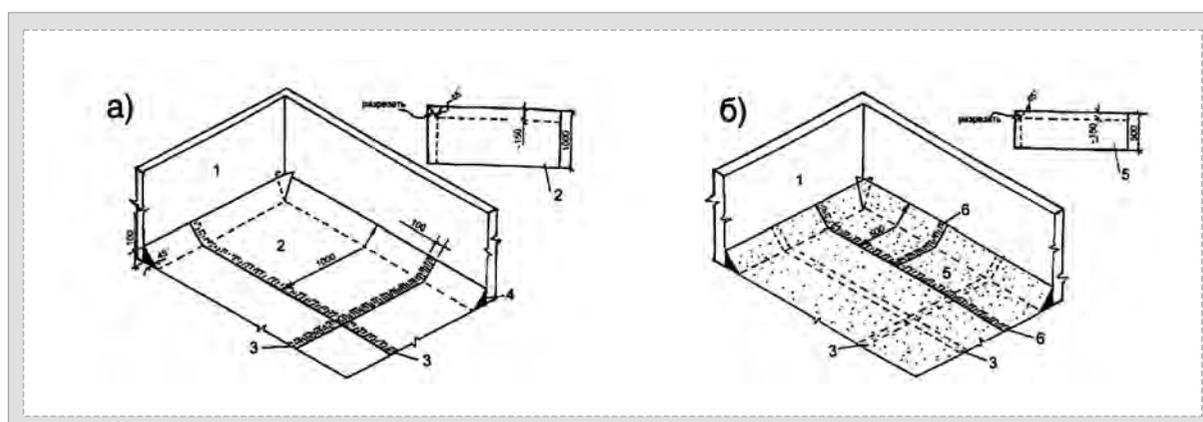
**Рисунок 7.** Примыкание кровли с несущим профилированным настилом к парапету



**1** - водоизоляционный ковер (верхний слой с крупнозернистой посыпкой; нижние слои - с мелкозернистой посыпкой или полиэтиленовой пленкой); **2** - приклеивающий состав; **3** - дополнительные слои водоизоляционного ковра (усиление ендовы); **4** - герметизирующая мастика; **5** - дополнительные слои водоизоляционного ковра (усиление парапета); **6** - бортик из теплоизоляционных плит; **7** - защитный фартук из оцинкованной кровельной стали толщиной 0,8 мм; **8** - деревянный брус антисептированный и антипирерованный; **9** - толевые гвозди 3x70; **10** - комплект деталей для крепления ограждений парапета; **11** - механическое крепление (2 шт. на плиту); **12** - плита теплоизоляционная; **13** - трехслойная панель со стальными обшивками; **14** - оцинкованная сталь толщиной 0,8 мм; **15** - стальная гребенка по форме гофра; **16** - заглушка из негорючего утеплителя

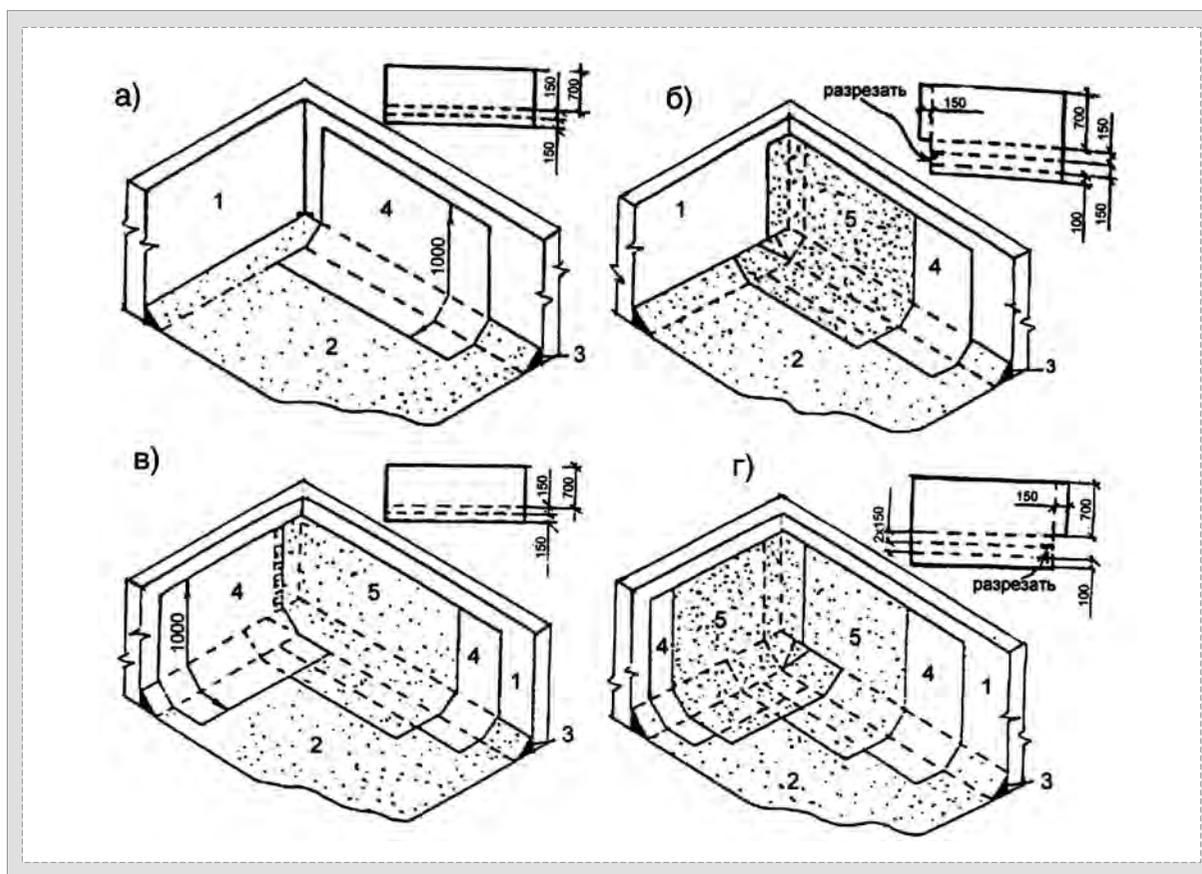
**3.3.2.17.** Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве основного и дополнительного водоизоляционного ковра в углу парапета приведены на рис. 8 и 9 соответственно.

**Рисунок 8.** Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала (а - нижнего слоя, б - верхнего слоя) при устройстве основного кровельного ковра в углу парапета



**1** - парапет; **2** - нижний слой ковра; **3** - нахлестка полотнищ нижнего слоя; **4** - наклонный переходной бортик; **5** - верхний слой ковра (с крупнозернистой посыпкой); **6** - нахлестка полотнищ верхнего слоя ковра.

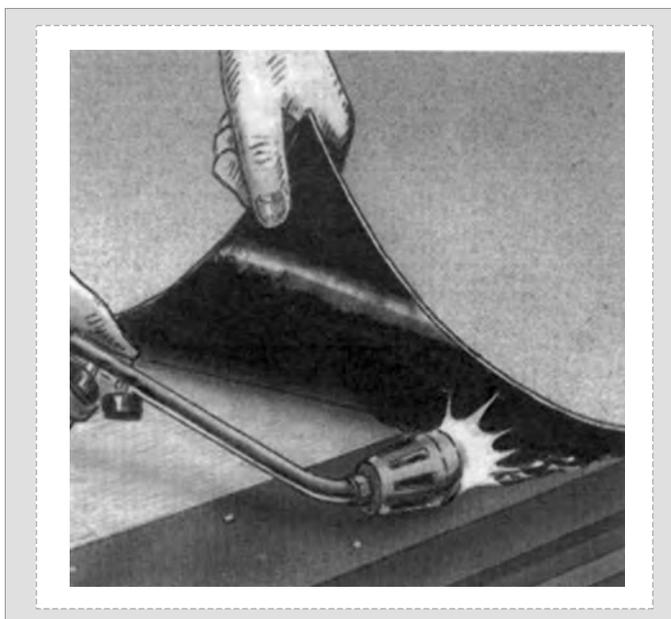
Рисунок 9. Раскладка и раскрой полотниц наплавляемого рулонного материала



1 - парапет; 2 - основной водоизоляционный ковер; 3 - переходной наклонный бортик; 4 - нижний слой дополнительного ковра; 5 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра.

**3.3.2.18.** На карнизном участке кровли с наружным организованным или неорганизованным водостоком основной водоизоляционный ковер укладывают с напуском на слезник из оцинкованной стали и склеивают с ним (см. рис. 10).

**3.3.2.19.** Конек кровли (при уклоне 3 % и более) усиливают на ширину 250

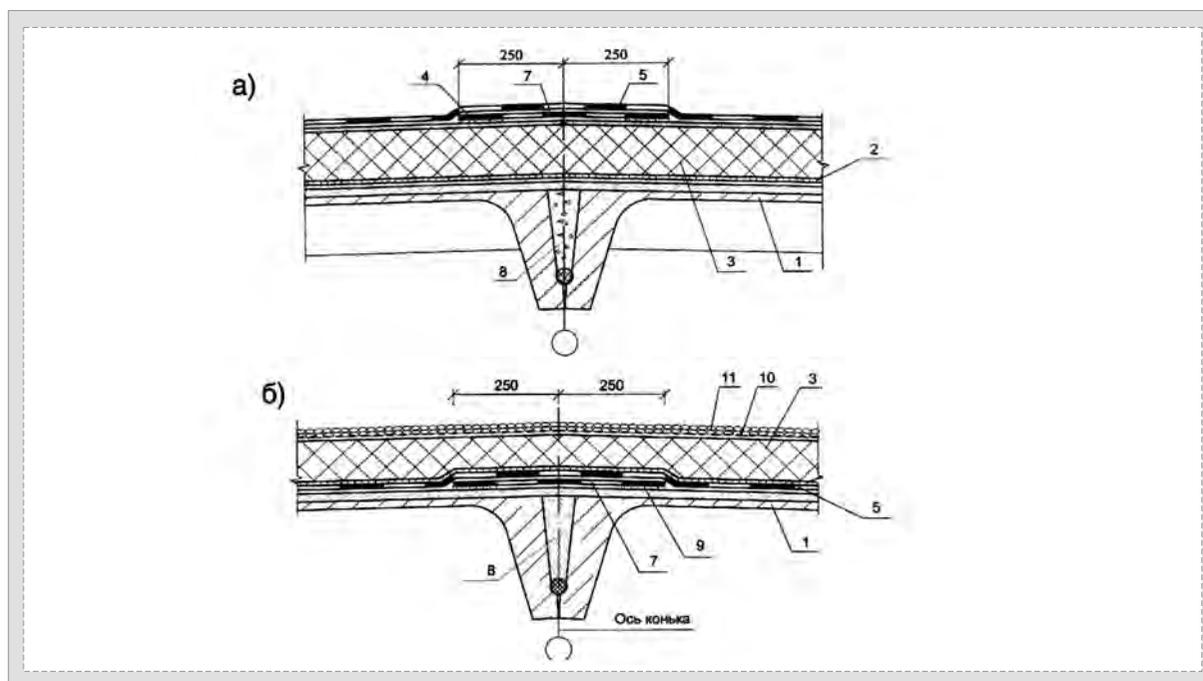


мм с каждой стороны, а ендову - на ширину 750 мм (от линии перегиба) одним слоем рулонного материала, приклеиваемого к основанию под водоизоляционный ковер по продольным кромкам (рис. 11, 12 и 13).

**Рисунок 10.** Наклейка основного водоизоляционного ковра на карнизе

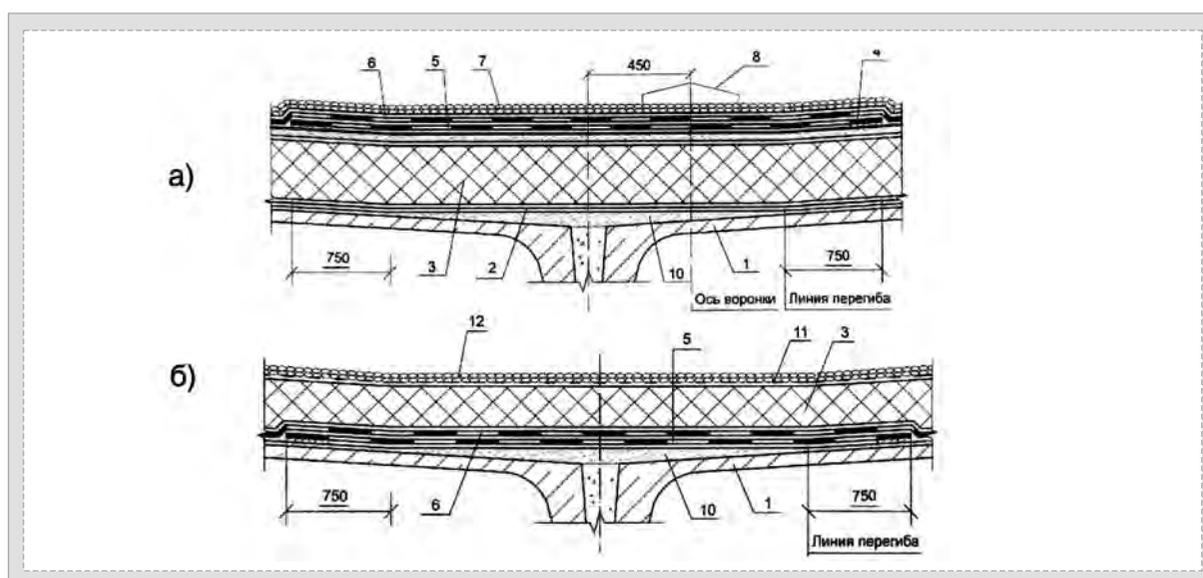
1 - основной водоизоляционный ковер;  
2 - слезник из оцинкованной кровельной стали;  
3 - дополнительный водоизоляционный ковер;  
4 - газовая горелка.

**Рисунок 11.** Конек кровли а) традиционного; б) инверсионного покрытия.



1 - железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - цементно-песчаная стяжка; 5 - основной водоизоляционный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавляемого рулонного материала; 7 - дополнительный слой кровли; 8 - бетон; 9 - грунтовка; 10 - предохранительный (фильтрующий) слой; 11 - пригруз из гравия

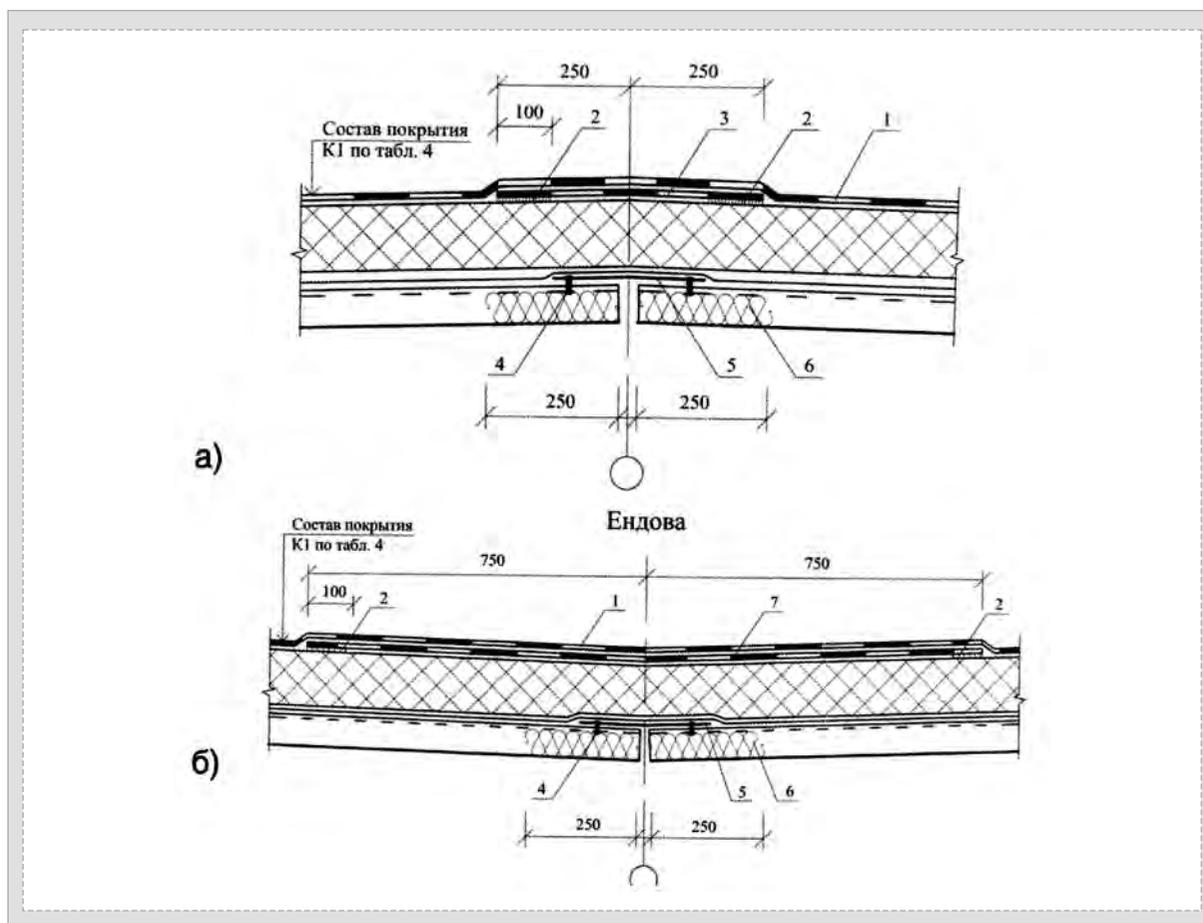
**Рисунок 12.** Ендова кровли а) традиционного; б) инверсионного покрытия



1 - железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - цементно-песчаная стяжка; 5 - дополнительный слой кровли; 6 - основной водоизоляционный ковер; 7 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавляемого рулонного материала; 8 - воронка внутреннего водостока; 9 - грунтовка; 10 - легкий бетон; 11 - предохранительный (фильтрующий) слой; 12 - пригруз из гравия.

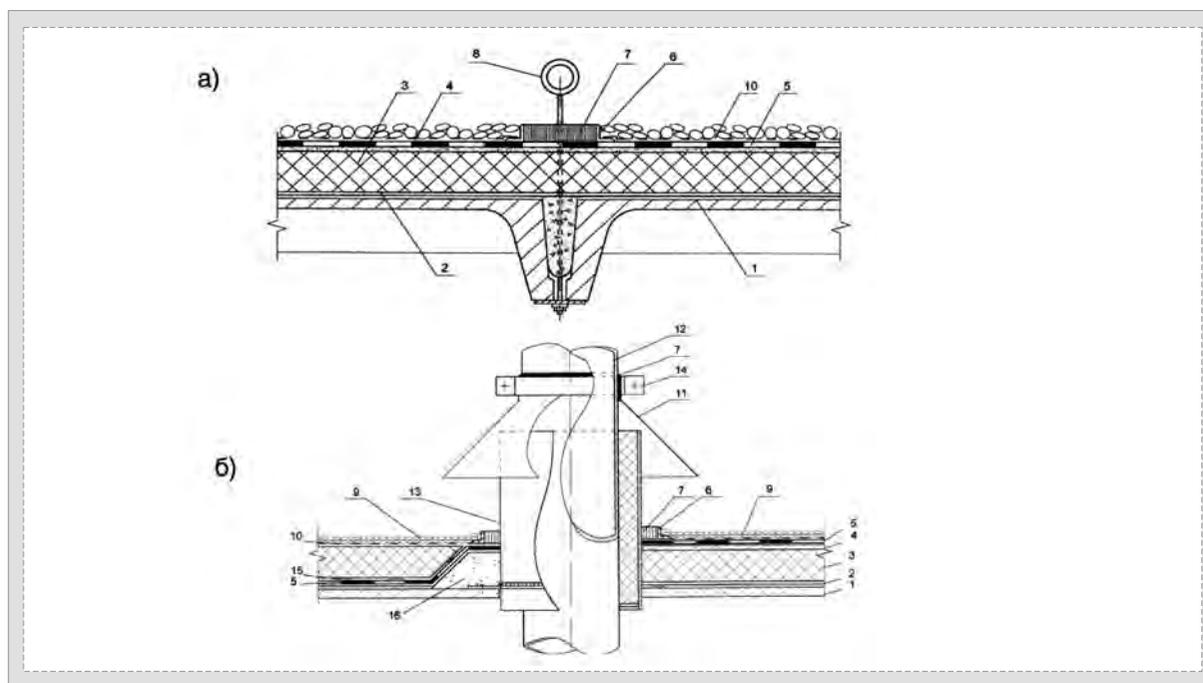
**3.3.2.20.** Места пропуска через кровлю труб (рис. 146 и 15) должны быть выполнены с применением стальных патрубков с фланцами (или железобетонных стаканов) и герметизацией кровли в этом месте. Места пропуска анкеров (рис. 14а) также должны быть загерметизированы, для чего устанавливается рамка из уголков, которая ограничивает растекание мастики, а пространство между рамкой и патрубком или анкером заполняется герметизирующей мастикой. Примыкание кровли к патрубкам и анкерам допускается выполнять с применением резиновой фасонной детали.

**Рисунок 13.** Конек а) и ендова б) кровли с несущим профилированным настилом



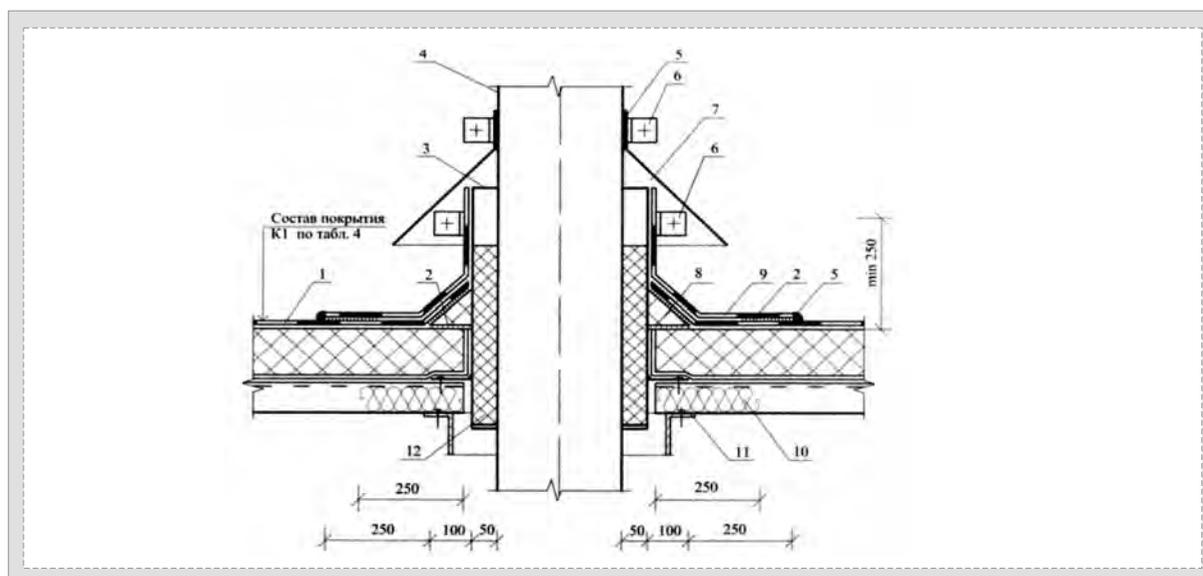
- 1 - водоизоляционный ковер (верхний ковер с крупнозернистой посыпкой; нижний мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой);
- 2 - приклеивающий состав;
- 3 - дополнительный слой водоизоляционного ковра (усиление конька);
- 4 - заклепка комбинированная ЗК-10;
- 5 - оцинкованная сталь толщиной 0,8 мм;
- 6 - заглушка из негорючего утеплителя;
- 7 - дополнительный слой кровельного ковра (усиление ендовы)

**Рисунок 14.** Примыкание кровли к анкеру (а) и трубе в инверсионном покрытии (б) и в традиционном покрытии (в)



**1** - несущая плита; **2** - пароизоляция (по расчету); **3** - теплоизоляция; **4** - основание под кровлю; **5** - водоизоляционный ковер; **6** - рамка из уголка; **7** - герметизирующая мастика; **8** - анкер; **9** - пригруз (балласт); **10** - предохранительный слой; (геотекстиль); **11** - зонт; **12** - труба; **13** - патрубок с фланцем; **14** - хомут; **15** - точечная приклейка теплоизоляции; **16** - легкий бетон

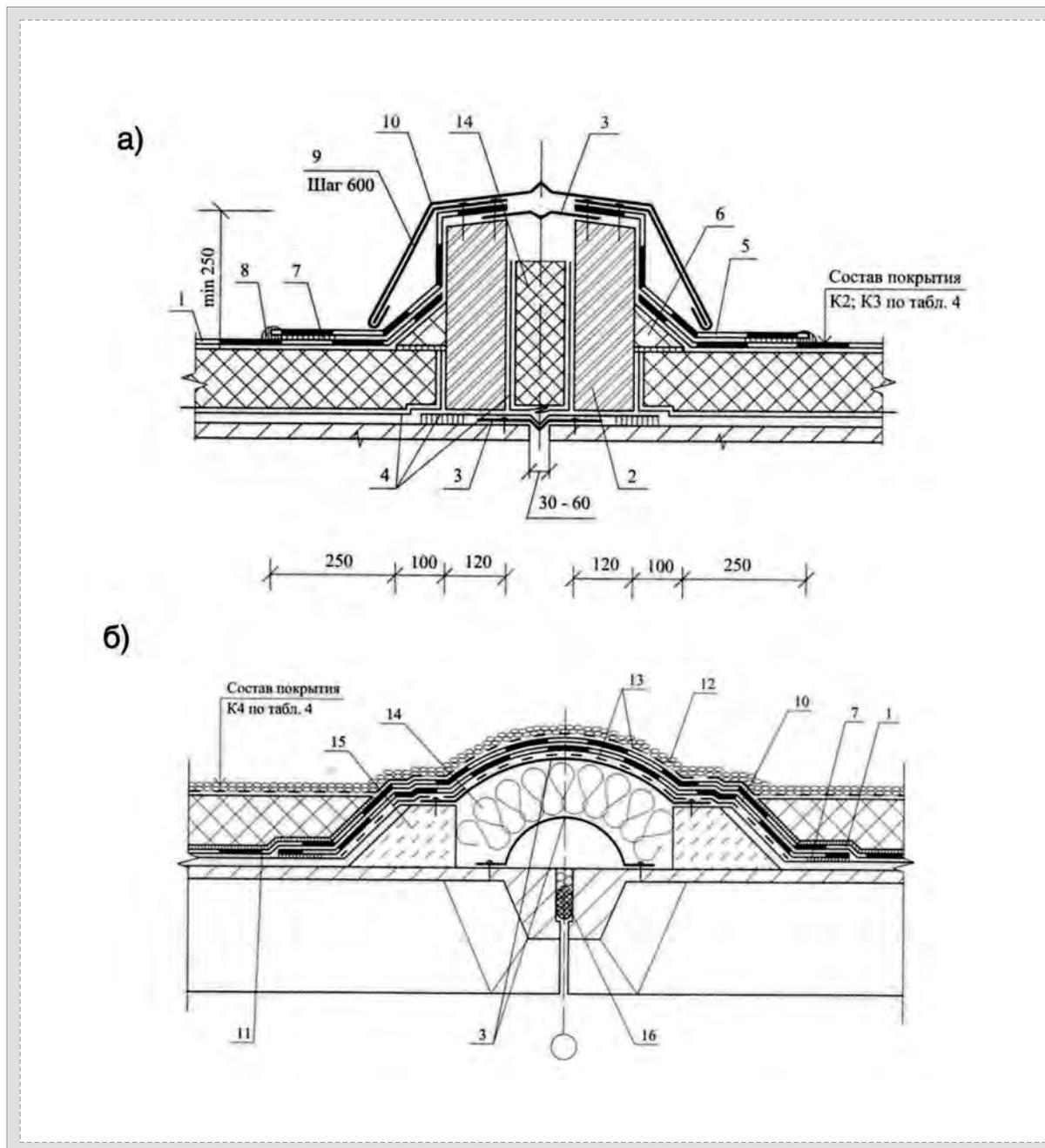
**Рисунок 15.** Примыкание кровли с несущим профилированным настилом к трубе



**1** - водоизоляционный ковер (верхний ковер с крупнозернистой посыпкой; нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); **2** - приклеивающий состав; **3** - стальной стакан; **4** - труба; **5** - герметизирующая мастика; **6** - хомут из стальной полосы 4x40 мм; **7** - зонт из оцинкованной стали; **8** - бортик из теплоизоляционных плит; **9** - дополнительные слои кровельного ковра (усиление примыкания кровли к трубам) (верхний слой с крупнозернистой посыпкой; нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); **10** - заглушка из негорючего утеплителя; **11** - дополнительные прогоны; **12** - теплоизоляционные плиты или маты

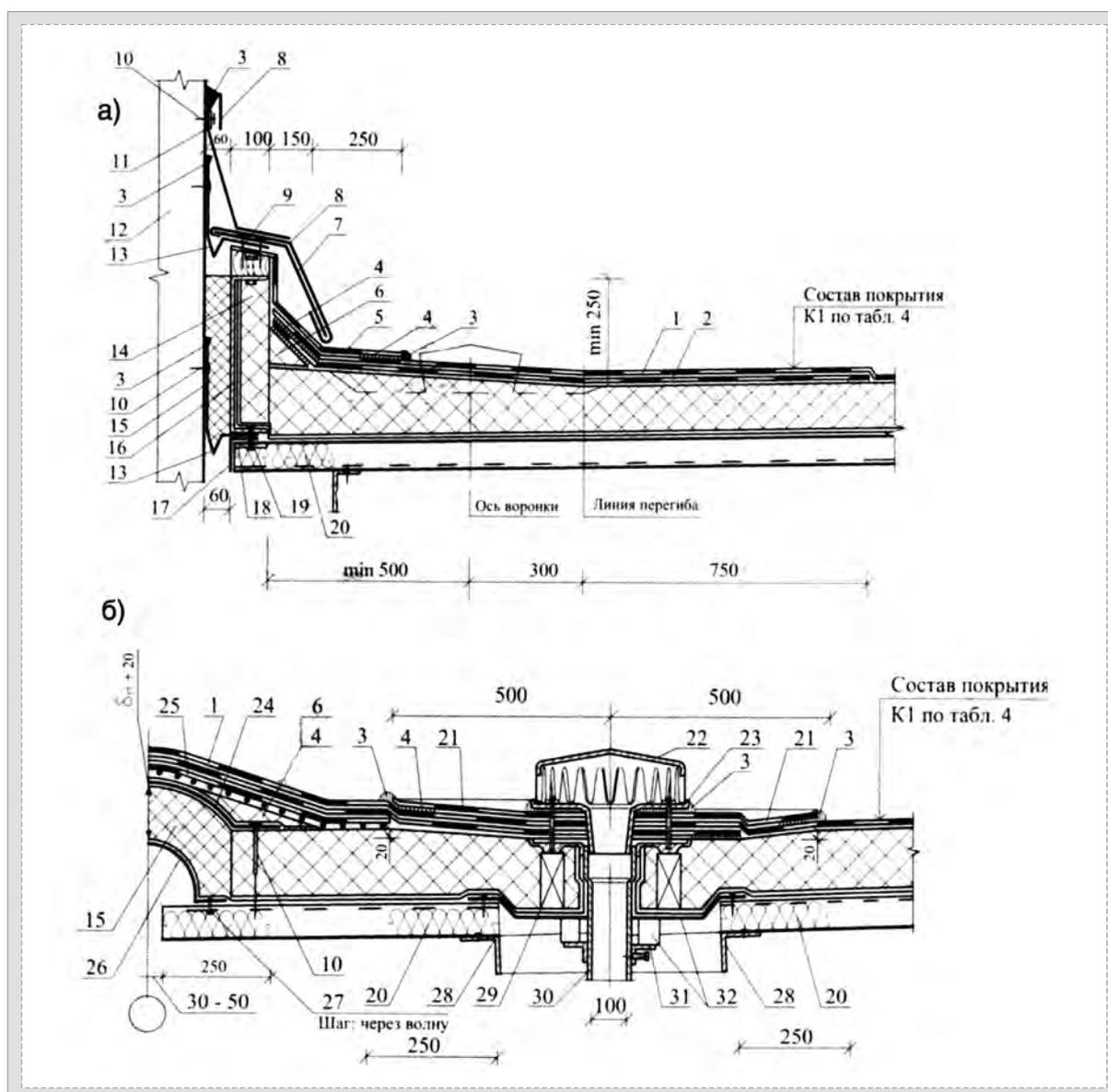
**3.3.2.21.** В деформационном шве с металлическими компенсаторами пароизоляция должна перекрывать нижний компенсатор, а в шов уложен сжимаемый утеплитель, например из стеклянного штапельного волокна по ГОСТ 10499 или из минеральной ваты по ГОСТ 21880 (рис. 16 и 17).

**Рисунок 16.** Деформационный шов в традиционном (а) и инверсионном (б) покрытии



**1** - основной водоизоляционный ковер; **2** - кирпичная или бетонная стена деформационного шва; **3** - компенсатор из оцинкованной кровельной стали толщиной 1,5 мм; **4** - пароизоляция; **5** - дополнительный слой кровельного ковра (усиление примыкания кровли к стенкам деформационного шва) (верхний слой с крупнозернистой посыпкой, нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); **6** - бортик из теплоизоляционных плит или легкого бетона; **7** - приклеивающий состав; **8** - герметизирующая мастика; **9** - костыль из стальной полосы 4x40 мм; **10** - дополнительный водоизоляционный ковер (усиление ендовы); **11** - сплошная приклейка плит утеплителя в зоне парапета (на ширину 1,5 м); **12** - пригрузочный слой - гравийная засыпка; **13** - разделительный слой (геотекстиль); **14** - минеральная вата; **15** - бортик из легкого бетона; **16** - уплотнитель (Випатерм)

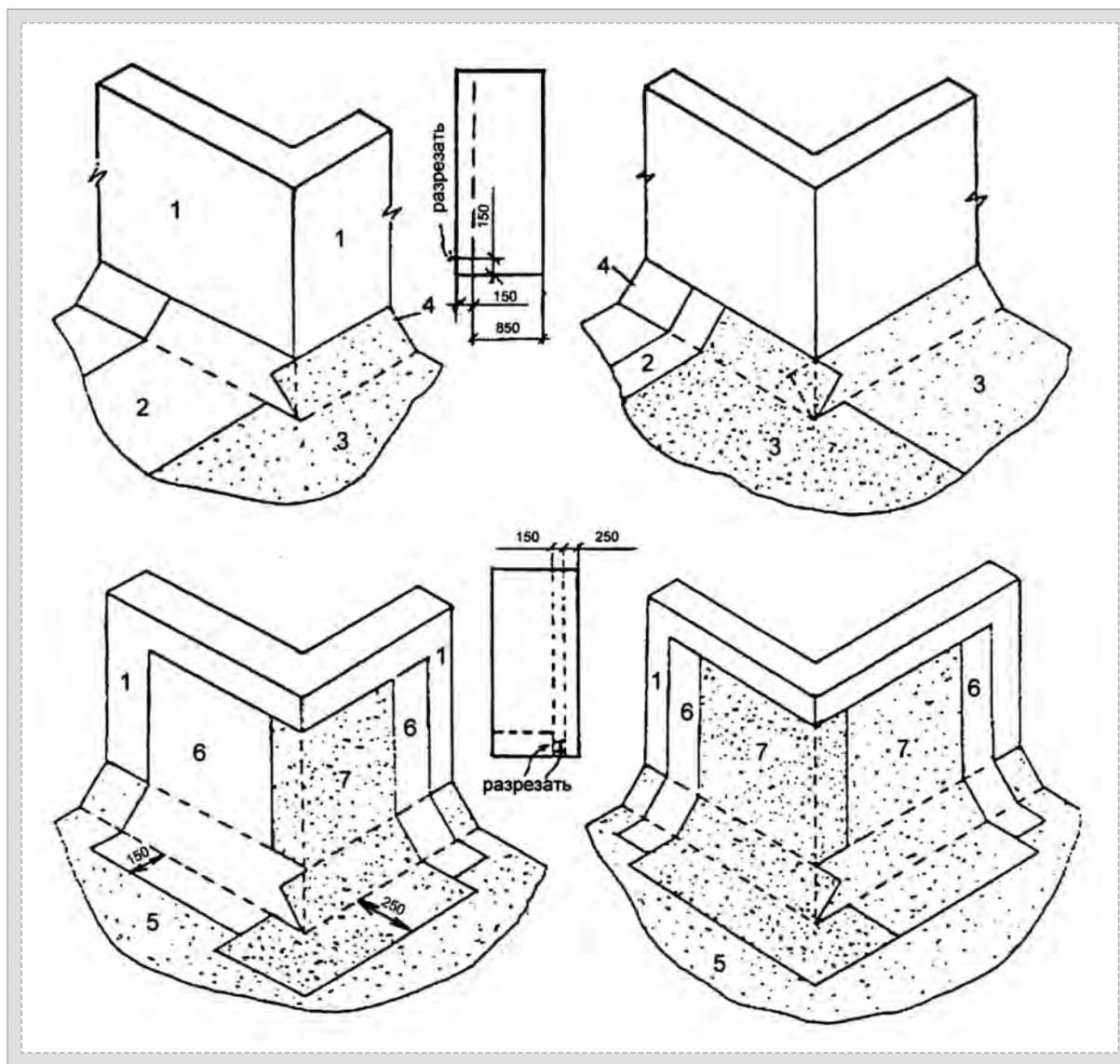
**Рисунок 17.** Деформационный шов а) и примыкание к водосточной воронке б) кровли с несущим профилированным настилом.



1 - водоизоляционный ковер (верхний ковер с крупнозернистой посыпкой; нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); 2 - дополнительный слой кровельного ковра (усиление ендовы); 3 - герметизирующая мастика; 4 - приклеивающий состав; 5 - дополнительные слои кровельного ковра (усиление примыкания кровли к парапету) (верхний слой с крупнозернистой посыпкой; нижний - с мелкозернистой посыпкой или с полиэтиленовой пленкой); 6 - бортик из теплоизоляционных плит; 7 - костыль из стальной полосы 4x40 мм; 8 - защитный фартук из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм; 9 - деревянный брус антисептированный и антипирированный; 10 - крепежный элемент; 11 - стальная полоса 4x40 мм; 12 - стена здания повышенного пролета; 13 - компенсатор из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм; 14 - плита теплоизоляционная; 15 - теплоизоляционные плиты или маты; 16 - бортик из гнутого швеллера; 17 - стальная гребенка по форме гофра; 18 - стальная пластина 220x120x10 мм; 19 - болт МЮх30 - 011 с шайбой и гайкой; 20 - заглушка из негорючего утеплителя; 21 - дополнительный слой водоизоляционного ковра вокруг воронки; 22 - защитный колпак; 23 - прижимной фланец; 24 - выкружка из оцинкованной стали толщиной 7,5 мм; 25 - спои кровельного ковра «насухо» крупнозернистой посыпкой вниз; 26 - компенсатор из оцинкованной стали толщиной 2.0 мм; 27 - заклепка комбинированная JK-12; 28 - дополнительные прогоны; 29 - опорный столбик; 30 - патрубок с фланцем; 31 - стальной хомут; 32 - стальной поддон.

**3.3.2.22.** Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве основного и дополнительного водоизоляционного ковра на поверхности внешнего угла (например, вентиля) приведены на рис. 18.

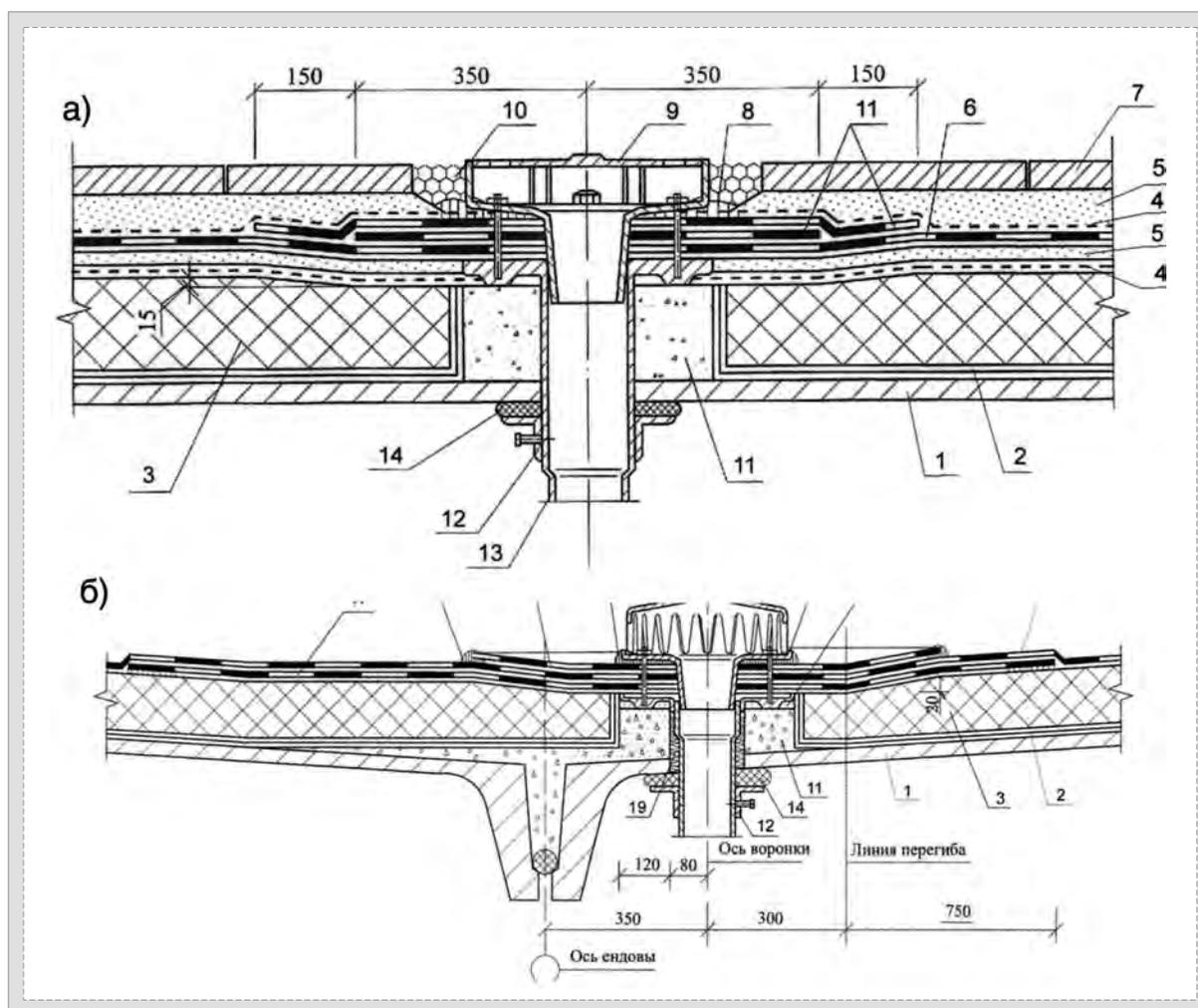
**Рисунок 18.** Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве кровельного ковра (а и б - основного, в и г- дополнительного) на поверхности внешнего угла, например:



вентшахты **1** - стены вентшахты; **2** - нижний слой основного водоизоляционного ковра; **3** - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) основного ковра; **4** - наклонный бортик; **5** - основной кровельный ковер; **6** - нижний слой дополнительного ковра; **7** - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра.

**3.3.2.23.** В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока (рис. 176 и 19) предусматривают понижение слоев водоизоляционного ковра и водоприемной чаши, которую закрепляют к плитам покрытия хомутом с резиновым уплотнителем; водоприемную чашу рекомендуется опирать на утеплитель из легкого бетона или антисептированные деревянные бруски. Ось воронки должна находиться на расстоянии не менее 600 мм от парапета и других выступающих частей зданий.

**Рисунок 19.** Водосточная воронка кровли а) эксплуатируемого; б) традиционного покрытий.



1 - несущая плита; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - утеплитель; 4 - геотекстиль; 5 - выравнивающая стяжка; 6 - основной водоизоляционный ковер; 7 - плитка; 8 - герметик; 9 - съемная крышка водоприемного клапана; 10 - гравий фракцией не менее 15 мм; 11 - легкий бетон; 12 - хомут; 13 - чаша водоприемной воронки; 14 - пористая резина; 15 - дополнительные слои кровельного материала вокруг воронки; 16 - подливка цементно-песчаным раствором; 17 - дополнительный слой кровельного материала (усиление ендовы); 18 - колпак водосточной воронки; 19 - минеральная вата; 20 - прижимной фланец.

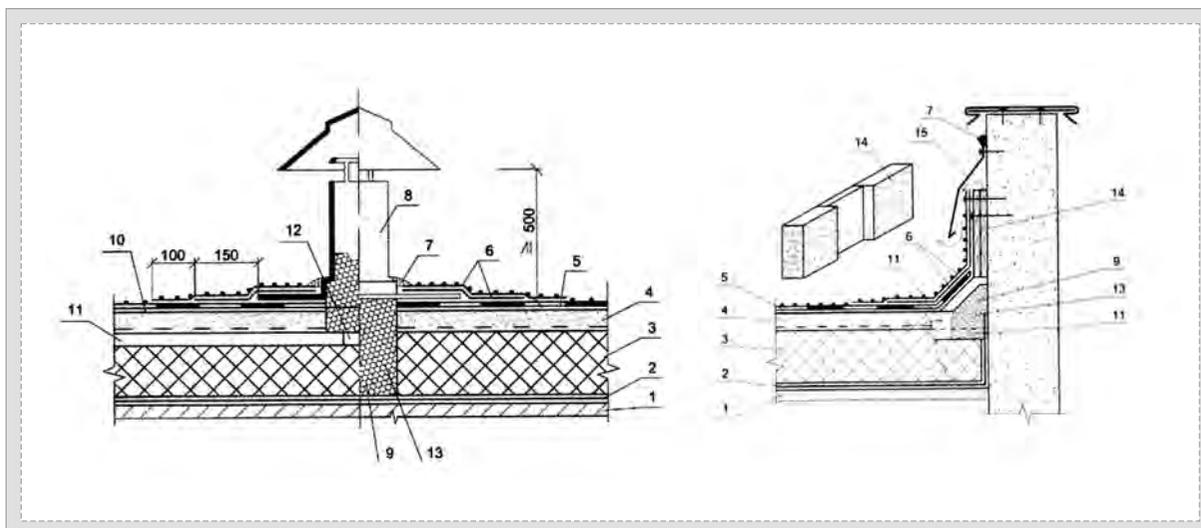
**3.3.2.24.** У мест примыканий к стенам, парапетам и т.п. наклейку нижнего полотнища дополнительного ковра производят только в местах сопряжения с основным водоизоляционным ковром.

**3.3.2.25.** При выполнении водоизоляционных слоев на вертикальных и наклонных (более 25°) поверхностях применяют полотнища рулонного материала длиной 1,5 - 2 м. При значительной высоте изолируемой поверхности наклейку рулонного материала производят ярусами, начиная с нижнего.

Для закрепления водоизоляционных слоев на каждом ярусе предусматривают установку деревянных антисептированных реек по высоте через каждые 1,5 - 2 м, т.е. по высоте рабочих захваток.

**3.3.2.26.** В случае появления вздутий на поверхности кровли в результате

Рисунок 20. Осушающий патрубок (а) и примыкание каналов к стене с продухом (б)



1 - несущая плита; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной водоизоляционный ковер; 6 - дополнительный водоизоляционный ковер; 7 - герметик; 8 - патрубок; 9 - засыпной утеплитель (керамзитовый гравий); 10 - грунтовка; 11 - канал в утеплителе и стяжке; 12 - пересечение каналов; 13 - сборный канал; 14 - доска с пазами; 15 - фартук из оцинкованной кровельной стали.

увлажненного основания, водяные пары из диффузионной прослойки можно выводить не только через примыкания водоизоляционного ковра к выступающим над ним конструкциям, но и через вентпатрубки (см. рис. 20) диаметром 100...110 мм по одной на 80... 100 м<sup>2</sup> кровли в случае применения монолитных и диаметром 140... 150 - в случае применения плитных и засыпных утеплителей.

**3.3.2.27.** При намокании стяжки и теплоизоляции в процессе устройства ограждающей части покрытия (при форс-мажорных условиях) перед выполнением водоизоляционного ковра необходимо определить возможность сохранения теплоизоляции. Целесообразность ее сохранения устанавливают по результатам детального обследования материала теплоизоляции и стяжки с отбором проб и определением их влажностного состояния и прочностных показателей, которые должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице. По результатам обследования теплоизоляцию заменяют или предусматривают мероприятия, обеспечивающие её естественную сушку в процессе эксплуатации кровли. Для этого в толще утеплителя и/или в стяжке в двух взаимно перпендикулярных направлениях выполняют каналы, сообщающиеся с наружным воздухом через продухи у карнизов, парапетов, торцевых стен, возвышающихся над кровлей частей здания, а также через специальные осушающие патрубки, установленные над пересечением каналов (см. рис. 20).

### 3.4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

#### 3.4.1. Требования к изоляционным слоям

3.4.1.1. Конструктивные решения гидроизоляции (тип основания и защитной конструкции) зависит от подготовки поверхности под гидроизоляцию (см. табл. 11).

Таблица 11. Конструктивные решения гидроизоляции

Схема гидроизоляции	Условные обозначения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - изолируемая конструкция;</li> <li>2 - АРМОКРОВ УП;</li> <li>3 - Тефонд;</li> <li>4 - геотекстиль;</li> <li>5 - грунт;</li> <li>6 - дренируемый грунт;</li> <li>7 - движение воды по дренажу;</li> <li>8 - цементно-песчаная штукатурка;</li> <li>9 - подготовка из бетона класса В-7,5 или монолитная армированная бетонная плита класса В-12,5;</li> <li>10 - цементно-песчаная стяжка класса В-7,5;</li> <li>11 -уплотненный асфальтобетон;</li> <li>12 - щебеночная подготовка</li> </ul>

3.4.1.2. Гидроизоляцию предусматривают, как правило, по наружной поверхности конструкции со стороны воздействия воды и высотой выше максимального уровня грунтовых вод не менее чем на 0,5 м; при гидроизоляции со стороны, противоположной напору воды (работа на отрыв) необходимо предусматривать прижимные противонапорные конструкции.

Количество гидроизоляционных слоев зависит от гидростатического напора и принимают по табл. 12

3.4.1.3. Область применения оклеенной гидроизоляции устанавливают по табл. 13 в зависимости от изолируемой конструкции и ее трещиностойкости.

**Таблица 12.** Конструкции гидроизоляционного ковра

Гидростатический напор, м	Количество изоляционных слоёв	Толщина гидроизоляции, мм
2...5	Один слой наплавляемого рулонного материала	3...4
10...20	Два слоя наплавляемого рулонного материала	6...8
30	Три слоя наплавляемого рулонного материала	9...12

### 3.4.2. Требования к основанию под гидроизоляцию

**3.4.2.1.** Основанием под гидроизоляцию подземных конструкций могут служить поверхность бетона, кирпичная кладка, покрытые штукатуркой толщиной в 10 мм. Указанные поверхности должны быть ровными, без полостей, острых изломов и выступов.

Металлические поверхности рекомендуется предварительно покрыть краской, а деревянные конструкции должны быть без гнили или плесени и импрегнированы составами без содержания масел.

Старые дегтевые покрытия должны быть удалены, а полиэфирные конструкции необходимо зашлифовать.

**Таблица 13.** Область применения оклеенной гидроизоляции из наплавляемых рулонных материалов

Изолируемые помещения здания, сооружения, конструкции и их элементы		Категории трещиностойкости изолируемой конструкции (см. серию 1.010-1)		
		1	2	3
1. Подвалы зданий, заглубленные и полузаглубленные помещения, возводимые открытым способом	Стены	+	+	+
	Подшва	+	+	+
	Перекрытия	+	+	+
2. Отпускные колодцы	Стены	-	-	-
	Днища	+	+	+
3. Емкостные сооружения, (бассейны, резервуары, лотки, отстойки и т.д.)	Стены	+	+	+
	Днища	+	+	+
	Перекрытия	+	+	+

**3.4.2.2.** Основание под гидроизоляцию предварительно грунтуют праймером.

**3.4.2.3.** Обработку поверхности можно выполнять с использованием имеющегося в наличии специального оборудования, оснащенного подающим насосом и разбрызгивающим соплом на ручной «удочке», и простейших механизмов, состоящих из переносных емкостей (10 - 20 л) с разбрызгиванием праймера сжатым воздухом по принципу пульверизатора.

Небольшие по площади поверхности могут обрабатываться вручную с использованием кисти или валика.

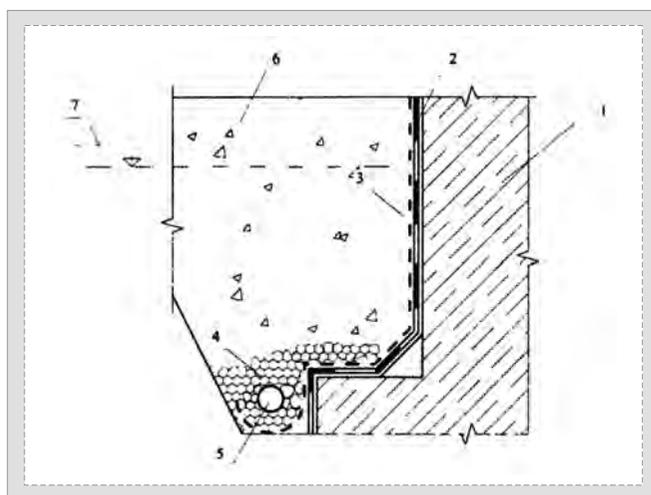
**3.4.2.4.** Огрунтованные поверхности должны быть просушены.

### 3.5. ВЫПОЛНЕНИЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

**3.5.1.** При защите конструкций зданий и сооружений от напорных вод в первую очередь надо принять меры к постоянному понижению грунтовых вод с отводом их в глубинные водопроницаемые слои.

При расположении фундамента в зоне активного притока воды, например, при наличии уклона местности, предусматривают дренаж (рис. 21).

**Рисунок 21.** Гидроизоляция и дренаж стены фундамента при наличии грунтовых вод



- 1 - подземная железобетонная конструкция;
- 2 - гидроизоляция;
- 3 - геотекстиль;
- 4 - гравий;
- 5 - дренажная труба;
- 6 - обратная засыпка дренирующим грунтом;
- 7 - максимальный уровень грунтовых вод.

**3.5.2.** Наклеивание рулонных материалов должно выполняться с соблюдением следующего порядка:

- полотнища рулонных материалов во всех слоях раскатываются в одном направлении без перекрестного их расположения в смежных слоях;
- каждое последующее полотнище соединяется с предыдущим внахлестку на 100 - 150 мм в продольном и на 150 - 200 мм в поперечном направлении;
- наклеенные полотнища прижимаются и прикатываются;
- швы герметизируются мастикой.

**3.5.3.** Для предохранения оклеечной гидроизоляции от механических повреждений и оползней она должна быть защищена и зажата защитной конструкцией из бетона, железобетона, кирпича и т.д.

Примечание: Допускается применять в качестве защитного ограждения гидроизоляции гофрированную пленку из поливинилхлорида или полиэтилена высокой плотности толщиной 1...1.5 мм, прочностью на растяжение - не менее 10 (100) МПа ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ) и относительным удлинением - не менее 50%.

**3.5.4.** В местах перехода гидроизоляционного слоя с вертикальной поверхности на горизонтальную, стык вертикальной и горизонтальной гидроизоляции производят на горизонтальной поверхности в соответствии с рис. 22 и 23.

**3.5.5.** Гидроизоляцию из рулонного материала закрепляют к основанию механическим способом (крепёжными элементами) с последующей сваркой нахлесток как продольных, так и поперечных. Допускается приклеивать рулонный

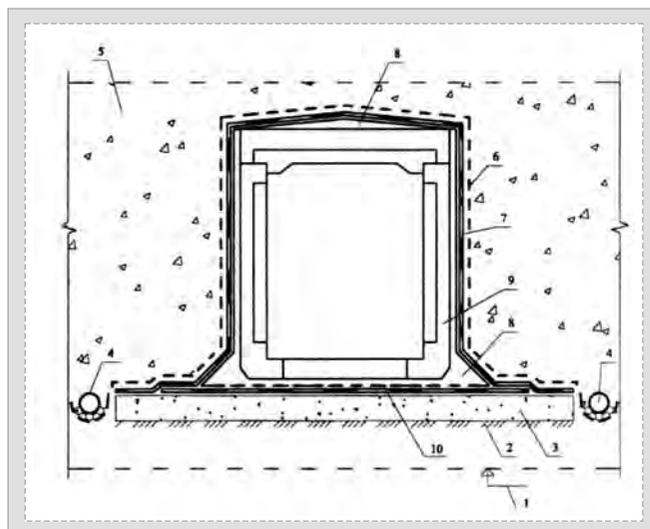
материал мастикой. В этом случае основание под гидроизоляцию предварительно грунтуют праймером, который приготавливают растворением мастики в органическом растворителе (бензине, керосине, сольвенте или дизельном топливе) из расчета: 1 литр мастики на 3 литр растворителя, или 1 кг мастики на 2 кг растворителя.

Разогретую мастику добавляют в растворитель при непрерывном помешивании. Температуру разогрева мастики подбирают таким образом, чтобы не происходило вскипания растворителя.

**3.5.6.** Обработку поверхности можно выполнять с использованием имеющегося в наличии специального оборудования, оснащенного подающим насосом и разбрызгивающим соплом на ручной "удочке", и простейших механизмов, состоящих из переносных емкостей (10-20 л.) с разбрызгиванием праймера сжатым воздухом по принципу пульверизатора.

**3.5.7.** Разогретая мастика наносится на предварительно обработанную праймером поверхность с помощью битумно-мастичной машины СО-195, оснащенной подающим насосом и разбрызгивающим соплом на "удочке", или с помощью аналогичных агрегатов. Небольшие по площади поверхности могут обрабатываться вручную с использованием кисти или валика.

**Рисунок 22.** Гидроизоляция подземного сооружения от грунтовой влаги



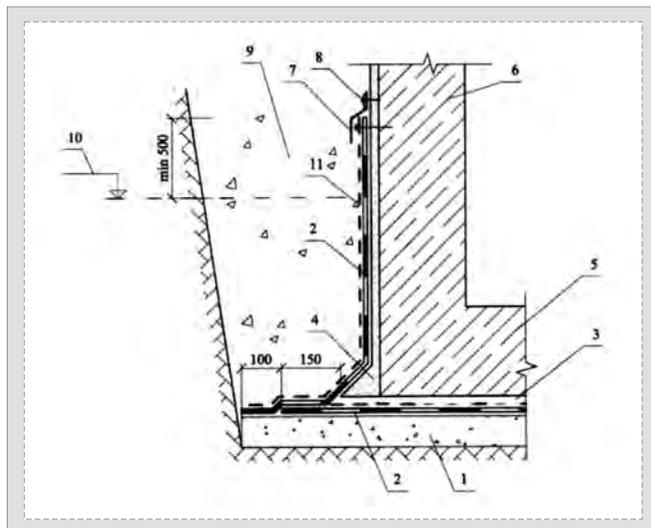
- 1-максимальный уровень грунтовых вод;
- 2 - планировочная отметка земли;
- 3-подстилающий слой;
- 4 - дренажная труба;
- 5 - засыпка дренирующим грунтом;
- 6-геотекстиль;
- 7 - гидроизоляция;
- 8-цементно-песчаный раствор;
- 9 - несущая железобетонная конструкция;
- 10 - геотекстиль.

**3.5.8.** При выполнении гидроизоляционных слоев на вертикальных и наклонных (более 25°) поверхностях применяют полотна материала длиной 1,5-2,0 м. При значительной высоте изолируемой поверхности наклейку рулонного материала производят ярусами, начиная с нижнего. Для закрепления гидроизоляционных слоев на каждом ярусе предусматривают установку деревянных антисептированных реек по высоте через 1,5-2,0 м, т.е. по высоте рабочих захваток. В местах перехода гидроизоляционных слоев с горизонтальной поверхности на вертикальную, изоляционные слои на горизонтальной (наклонной) поверхности заводят на наклонные бортики и перекрывают изоляционными слоями на вертикальной поверхности.

**3.5.9.** В стенах подвала гидроизоляционные слои устраивают, как правило, начиная от нижней горизонтальной гидроизоляции в стенах до такой же верхней

горизонтальной гидроизоляции, с которыми должны сопрягаться гидроизоляционные вертикальные слои стены. Аналогично защищают фундаменты под оборудование.

**Рисунок 23.** Гидроизоляция тоннеля при наличии грунтовых вод



- 1 - бетонная подготовка;
- 2 - гидроизоляция;
- 3 - геотекстиль;
- 4 - бортик из цементно-песчаного раствора;
- 5 - железобетонное днище тоннеля;
- 6 - железобетонная стена тоннеля;
- 7 - защитный профиль;
- 8 - крепежный элемент;
- 9 - засыпка дренирующим грунтом;
- 10 - максимальный уровень грунтовых вод;
- 11 - геотекстиль.

**3.5.10.** Гидроизоляцию в пределах температурного шва усиливают дополнительной полосой материала шириной не менее 400 мм. Если температурный шов не заполнен, и раскрытие шва составляет около 10 мм, то в шов укладывают жесткую прокладку. Если раскрытие шва будет более 10 мм, при котором материал будет испытывать срезающую нагрузку, подстилающий и защитный слой дополняют полосами из плотного материала, например из пенополистирола.

**3.5.11.** Деформационные швы в конструкциях при отсутствии гидростатического напора перекрывают слоями гидроизоляции и одной или двумя прокладками из тонколистового металла и усиливают дополнительными слоями гидроизоляции, а при гидростатическом напоре и значительных деформациях в конструкции шва предусматривают металлический компенсатор.

В местах примыкания гидроизоляции к трубам, анкерам и т.п. предусматривают заземление слоев гидроизоляции при помощи анкерных болтов и металлических накладок.

## **3.6. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ СЛОЕВ.**

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

**3.6.2.** Приклеивающие составы и растворители, а также их испарения содержат нефтяные дистилляторы 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.

**3.6.3.** Не следует допускать контакта кровельных материалов с растворителями, нефтью, маслом, животным жиром и т.п.

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

**3.6.5.** Все материалы должны храниться при температуре от 15 до 25°C. Если материалы подвергаются длительному воздействию температуры ниже 15°C, то перед применением их необходимо выдержать в течение 4-х часов при температуре от 15 до 25°C.

**3.6.6.** Растворители и герметизирующие составы должны храниться в герметично закрытой таре с соблюдением правил хранения легко-воспламеняющихся материалов. Порожнюю тару из-под этих материалов следует хранить на специально отведенной площадке, удаленной от мест работы. Электрооборудование в складских помещениях должно быть взрывозащитного исполнения.

**3.6.7.** При ремонте кровли снимаемый горючий материал должен удаляться на специально подготовленную площадку. Устраивать свалки горючих отходов на территории строительства не разрешается.

**3.6.8.** При производстве работ по устройству покрытия площадью 1000 м<sup>2</sup> и более с применением горючего или трудно горючего утеплителя на кровле для целей пожаротушения следует предусматривать устройство временного противопожарного водопровода. Расстояние между пожарными кранами следует принимать из условия подачи воды в любую точку кровли не менее чем двумя струями с расходом 5 л/с каждая.

**3.6.9.** По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

**3.6.10.** Выполнение работ по устройству кровель одновременно с другими строительно-монтажными работами на кровлях, связанными с применением открытого огня (сварки и т.п.) не допускается.

**3.6.11.** До начала производства работ на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

**3.6.12.** Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замок или другие запоры запрещается. Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

**3.6.13.** Оборудование, используемое для подогрева наплавленного рулонного кровельного материала (газовые горелки с баллонами и оборудованием) не допускается использовать с неисправностями, способными привести к пожару, а также при отключенных контрольно-измерительных приборах и технологической автоматике, обеспечивающих контроль заданных

режимов температуры, давления и других, регламентированных условиями безопасности, параметров.

**3.6.14.** При использовании оборудования для подогрева запрещается: отогревать замерзшие трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали газовых установок открытым огнем или раскаленными предметами; пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м; перекручивать, заламывать или зажимать газо-проводящие шланги; использовать одежду и рукавицы со следами масел жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей; производить ремонт и другие работы на оборудовании и коммуникациях, заполненных горючими веществами; допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике безопасности.

**3.6.15.** Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. К месту сварочных работ баллоны должны доставляться на специальных тележках, носилках, санках. Переноска баллонов на плечах и руках запрещается.

**3.6.16.** Баллоны с газом при их хранении, транспортировании и эксплуатации должны быть защищены от действия солнечных лучей и других источников тепла. Расстояние от горелок (по горизонтали) до отдельных баллонов с ГГ должны быть не менее 5 м.

**3.6.17.** При обращении с порожними баллонами из-под горючих газов должны соблюдаться такие же меры безопасности, как и с наполненными баллонами.

**3.6.18.** При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены оборудование для нагрева кровельного материала должно отключаться, шланги должны быть отсоединены и освобождены от газов и паров горючих жидкостей. По окончании работ вся аппаратура и оборудование должны быть убраны в специально отведенные помещения (места).

**3.6.19.** Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе необходимо хранить вне строящегося или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специально площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся или временных зданий, сооружений и складов.

**3.6.20.** На кровле и у мест проведения гидроизоляционных работ в помещениях допускается хранить не более сменной потребности расходных (кровельных или гидроизоляционных) материалов. Запас материалов должен находиться на расстоянии не более 5 метров от границы зоны выполнения работ.

**3.6.21.** У мест проведения работ допускается размещать только баллоны с горючими газами, непосредственно используемыми при работе. Создавать запас баллонов или хранить пустые баллоны у мест проведения работ не допускается.

**3.6.22.** Складирование материалов и установка баллонов на кровле и в помещениях ближе 5 м от эвакуационных выходов (в том числе подходов к наружным пожарным лестницам) не допускается. Горючий утеплитель необходим

хранить вне строящегося здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

**3.6.23.** Емкости с горючими жидкостями следует открывать только перед использованием, а по окончании работы закрывать и сдавать на склад. Тара из-под горючих жидкостей должна храниться в специально отведенном месте вне мест проведения работ.

**3.6.24.** Баллоны с горючими газами и емкостями с легковоспламеняющимися жидкостями должны храниться отдельно, в специально приспособленных вентилируемых вагончиках (помещениях) или под навесами за сетчатым ограждением, недоступным для посторонних лиц. Хранение в одном помещении баллонов, а также битума, растворителей и других горючих жидкостей не допускается.

**3.6.25.** При хранении на открытых площадках наплавленного кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м<sup>2</sup>. Разрывы между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений, надлежит принимать не менее 24 м.

**3.6.26.** По окончании рабочей смены не разрешается оставлять кровельные рулонные материалы, горючий утеплитель, газовые баллоны и другие горючие и взрывоопасные вещества и материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

**3.6.27.** При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо: немедленно об этом сообщить в пожарную охрану; принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

**3.6.28.** Для обеспечения успешного тушения пожара необходимо обучить работников правилам и способам работы с первичными средствами пожаротушения.

**3.6.29.** По окончании работ необходимо провести осмотр рабочих мест и привести их в пожаро-взрывобезопасное состояние.

**3.6.30.** На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

**3.6.31.** Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться и своевременно перезаряжаться.

**3.6.32.** Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, связанных с тушением пожара, не допускается.

**3.6.33.** При расстановке огнетушителей необходимо выполнять условие, что расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м.

**3.6.34.** В зимнее время (при температуре ниже 1°С) огнетушители необходимо хранить в отапливаемых помещениях, на дверях которых должна быть надпись «Огнетушители».

### **3.7. СОДЕРЖАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ КРОВЕЛЬ. ДЕФЕКТЫ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬ ИЗ НАПЛАВЛЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Дефекты на кровлях возникают в процессе эксплуатации не только из-за ошибок, связанных с нарушениями технологии устройства кровли, несоблюдением правил эксплуатации, а также в связи с изменением свойств кровельных материалов под воздействием климатических факторов.

**3.7.1.** Кровельный ковер из битумных и битумно-полимерных материалов не требует дополнительной защиты от погодных воздействий и ультрафиолета.

**3.7.2.** Уложенный кровельный ковер должен быть защищен от проливов веществ: бензин; жиры, масла минеральные и растительные; различные органические растворители.

**3.7.3.** Недопустим прямой контакт битумного и битумно-полимерного материала с паром или источниками тепла с постоянной температурой поверхности выше 45°C.

**3.7.4.** Берегите кровельный ковер от механических повреждений. Острые грани и края посторонних материалов (болты, обрезки проволоки, арматура, гвозди) могут стать причиной повреждения кровельного материала. Посторонние предметы и мусор должны удаляться с кровли во время профилактических обследований.

**3.7.5.** Не допускайте скопление мусора и пыли на кровельном покрытии. Скопления мусора и пыли способствуют развитию растительности на кровельном покрытии, что может привести к нарушению целостности кровельного ковра.

**3.7.6.** Пользуйтесь деревянными подкладками в местах временной установки лестниц.

**3.7.7.** Кровельный ковер из битумных и битумно-полимерных материалов выдерживает ограниченное движение по нему связанное с осмотром состояния кровельного ковра и периодическим обслуживанием оборудования установленного на кровле, но не регулярное движение. В местах, где осуществляется проход людей (чаще 2 раз в месяц) должны быть уложены пешеходные дорожки.

**3.7.8.** По кровлям с механической фиксацией кровельного ковра или утеплителя к основанию с помощью пластикового крепежа запрещено любое движение при температуре ниже минус 5°C.

**3.7.9.** Водосточные воронки, лотки и желоба должны осматриваться весной (во время таяния снега) и осенью (во время листопада) не менее 2 раз в месяц. Во время таких осмотров должна проводиться очистка фильтров для листьев в водосточных воронках и удаление мусора и пыли в ендовах, желобах.

**3.7.10.** Плановые осмотры кровель. В целях увеличения сроков службы кровель без капитального ремонта необходимы постоянные и периодические наблюдения за состоянием кровельного покрытия. Важно не только выявить мелкие дефекты, но и вовремя их устранить. Сезонные обследования предназначены для выявления характерных дефектов. Визуальные плановые

обследования проводят 4 раза в год (весной, летом, осенью и зимой), при необходимости проводят внеочередные осмотры. Особое внимание при этом обращают на места сопряжения кровельного ковра с различными конструкциями кровли:

- выходами на кровлю;
- примыканиям к стенам, парапетам, оголовкам вентиляционных блоков;
- к стойкам и оттяжкам телеантенн;
- к вытяжным и канализационным стоякам;
- воронкам внутреннего водостока, свесам и желобам.

#### **3.7.10.1. При весенних обследованиях следует:**

- определять характер и размер вздутий;
- выявлять появление сырых пятен в помещениях верхнего этажа;
- проверять состояние верхнего слоя кровельного ковра с защитным покрытием, состояние ковра в местах примыкания к выступающим конструкциям или инженерному оборудованию;
- правильность закрепления защитных металлических фартуков и свесов;
- состояние изоляции в местах пропуска через кровлю водосточных воронок, стяжек, ограждений, мачт и т.п.

#### **3.7.10.2. При летних обследованиях определяют:**

- места растрескивания верхнего слоя кровельного ковра;
- сползание полотен рулонных материалов с вертикальных поверхностей;
- характер разрушения покровного слоя рулонного материала: появление трещин, пузырей, сплошных каверн.

#### **3.7.10.3. При осенних обследованиях проверяется работа внутренних и наружных водостоков:**

- при внутренних водостоках на плане крыши отмечаются зоны застоя воды, степень загрязнения воронок;
- при неорганизованном наружном водостоке - места и степень замачивания фасадных стен и цоколей водой, стекающей с крыши, затекание дождевой воды через балконы в помещения верхнего этажа и приямки подвальных этажей. Все эти обследования проводятся с целью своевременно провести и закончить все работы по ремонту кровель и подготовить их к зиме. Кровли и водоприемные устройства необходимо очистить от листьев, хвои и пыли. При этом запрещается сметать листья и мусор в водостоки. Для очистки кровель должны применяться деревянные лопаты, метлы или полимерные скребковые устройства.

#### **3.7.10.4. При зимних обследованиях проверяют:**

- зону и глубину отложения снега на поверхности крыши, особенно в прикарнизной асти;
- наличие и размер сосулек на карнизе при наружном водостоке;
- степень обледенения вентиляционных шахт и зонтов над ними, приточных отверстий в наружных стенах;
- образование ледяных пробок в водосточных трубах при наружном организованном отводе воды, наличие или отсутствие ледяных пробок в наземных выпусках водосточных труб;
- наличие неисправности водоприемных воронок при внутреннем отводе.

**3.7.10.5.** Одновременно с проверкой состояния кровельного ковра проводится эксплуатационная проверка водонепроницаемости кровли путем тщательного осмотра потолков помещений расположенных под кровлей, и регистрация на плане мест, где имеются пятна сырости. Сопоставляя места увлажнения перекрытий с планом кровли, определяют причины, вызывающие появление пятен сырости:

- дефекты в сопряжении кровельного ковра с различными кровельными конструкциями;
- конденсация влаги на нижней поверхности потолка из-за промерзания кровли.

#### **3.7.11. Типичные дефекты кровельного ковра и способы их устранения: Дефекты поверхности кровельного ковра.**

- полное или частичное отсутствие защитного слоя; трещины (ширина их раскрытия, направление, протяженность и характер трещин);
- размеры и характер вздутий (с водой или воздушных); наличие пазух в результате отслаивания полотнищ в местах нахлесток, состояние заплат от ранее произведенных ремонтов.

#### **Дефекты в местах примыканий к вертикальным плоскостям и на карнизах:**

- отслаивание края ковра;
- бугристость полотен в местах перехода на горизонтальную поверхность.

#### **Механические повреждения кровельного ковра стойками и растяжками:**

- разрушение мест сопряжения стоек и растяжек с основным кровельным ковром.

#### **Биологическое разрушение кровельного ковра:**

- наличие грибков, растений, мха в результате действия микроорганизмов.

## Причины возникновения дефектов и простейшие способы их устранения

Дефекты	Причины возникновения	Причины возникновения
<p>а) Протечки, которые проявляются непосредственно после дождя;</p> <p>б) Протечки, проявляющиеся через несколько часов или дней.</p> <p>Протечки, которые появляются через некоторое время после начала таяния снега на кровле (второй тип)</p>	<p>а) Механические повреждения, деформации основания кровли или допущенный при укладке кровли брак. Наиболее возможными местами повреждений являются места пересечения кровли инженерными коммуникациями и места деформации оснований;</p> <p>б) Образование трещин в местах примыканий к торцевым и продольным парапетам, вентиляционным шахтам, в местах выхода на кровлю. Трещины в местах стыков плит покрытия, микротрещины в покровном слое рулонного материала, а также нарушения в сопряжении кровельного ковра с поддоном водоприемной воронки. Недостаточная герметичность в местах прохода через кровлю стоек ограждения покрытия.</p>	<p>Установить заплатки в местах повреждения, перекрывающие дефектное место на 15 см в каждую сторону.</p>
<p>Образование вздутий кровельного ковра (с водой или воздушных)</p>	<p>а) Попадание влаги между слоями рулонного ковра или в полость покрытия в процессе строительства или эксплуатации кровель. Приклейка слоев рулонных материалов по влажному (после дождя) основанию,</p> <p>б) Местные дефекты пароизоляционного слоя (проколы в пароизоляции).</p> <p>в) Намокание утеплителя и, как результат, возникновение критического давления водяных паров под кровельным ковром при интенсивном нагревании поверхности в летнее время. Образование воздушных пузырей и увлажнение утеплителя происходит из-за недостатка паросопrotivления пароизоляции по всей плоскости кровли.</p>	<p>а) Вздутие разрезать конвертом, углы отвернуть и просушить. Внутренние и наружные стороны углов и основание конверта очистить от грязи. Углы приклеить и основание прогреть пламенем пропановой горелки и прикатать ролик. Сверху наклеить заплату, перекрывая места надрезов на 100 мм из материала с защитным слоем, б) Вскрыть кровельное покрытие на участке образования пузырей. Снять стяжку и теплоизоляционный слой. Просушить поврежденное место. Исправить пароизоляцию в соответствии с требованиями проекта, восстановить теплоизоляционный слой, стяжку и кровельное покрытие. Надрезы кровельного ковра заклеить в 2 раза полосками рулонного материала, перекрывающими их на 100 мм, в) Снять существующее кровельное покрытие, уложить новый кровельный ковер, используя для нижнего слоя материал с частичной приклейкой (дышащий). Установить пароотводящие элементы (флюгарки).</p>

Дефекты	Причины возникновения	Причины возникновения
Образование складок в примыканиях к вертикальным поверхностям (сползание материала с примыкания). Отслаивание дополнительного ковра и фартука от выступающих вертикальных участков примыканий кровель	Недостаточная теплостойкость кровельного материала примененного для устройства примыканий. Отсутствие механической фиксации края ковра к вертикальной стене. Полотнища рулонных материалов приклеиваются к неподготовленной вертикальной поверхности (кирпичной кладке).	У примыканий к поверхностям кладки снять защитный фартук. Удалить дополнительный водоизоляционный ковер. Наклеивать полотнища дополнительного водоизоляционного ковра с теплостойкостью не менее 80 °С, следует к оштукатуренным и предварительно огрунтованным вертикальным поверхностям. Край дополнительного ковра должен быть механически закреплён к вертикальной поверхности краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали и загерметизирован герметиком.
Растрескивание верхнего слоя рулонного покрытия.	Деструкция (разрушение) материала под воздействием солнечного света. В основном происходит из-за отсутствия защитного слоя.	На поверхности кровельного покрытия нанести два слоя битумно-полимерной мастики с теплостойкостью не ниже 90 °С. При нанесении 2-го слоя в мастику добавить алюминиевую пудру для создания отражающего слоя.
Неплотное прилегание кровельного покрытия к основанию в местах примыкания рулонного ковра к вертикальным поверхностям.	В основании кровли не сделаны выкружки в местах примыкания к парапетным стенам, вент-блокам и другим вертикальным поверхностям.	Удалить слой дополнительного кровельного ковра. Сделайте выкружку радиусом 80 - 100 мм из керамзитобетона или цементного раствора, просушить, огрунтовать. Вновь наклеить полотнища и закрепить концы ковра краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали. Верхний край промазать герметиком.
Увлажнение и промерзание теплоизоляционного слоя, появление сырости на потолке в е р х н е г о э т а ж а п р и неповрежденном кровельном ковре	Нарушение пароизоляционного слоя. Слой не сплошной, имеет пропуски, повреждения при производстве кровельных работ или вообще не сделан.	Вскрыть кровельное покрытие над поврежденным местом. Снять стяжку и теплоизоляционный слой. Просушить поврежденное место и теплоизоляционный материал. Исправить пароизоляцию в соответствии с требованиями проекта. Восстановить теплоизоляционный слой, стяжку и кровельное покрытие. Надрезы кровельного ковра заклеить в 2 слоя полосками рулонного материала, перекрывающими их на 100 мм.
Заполнение ендовы водой при таянии снега.	Обледенение и промерзание решетки и воронки из-за неисправности нагревательного элемента (обогревающего горловину внутреннего водостока, если этот обогрев существует).	Проверить подключение нагревательного элемента; в случае неисправности нагревательный элемент исправить.

Дефекты	Причины возникновения	Причины возникновения
Протечки у воронки внутреннего водостока	Чаша воронки водостока перед оклейкой не была очищена от ржавчины, что вызвало отслоение кровельного ковра. Повреждение кровельного ковра у воронки внутреннего водостока.	Снять решетчатый колпак и зажимной конус воронки. Вынуть чашу воронки и очистить ее от ржавчины. Расчистить образовавшиеся отверстие, обмазать его края цементным раствором и плотно установить чашу воронки в отверстие на раствор. Нанести на чашу воронки разогретое битумное вяжущее с нижней стороны рулонного материала и вновь наклеить дополнительные и основные слои кровельного покрытия.
Сползание полотниц рулонных материалов на основных плоскостях кровель.	Применение материалов с недостаточной теплоустойчивостью, наклейка рулонных материалов вдоль конька кровель, имеющих уклон более 10%. Отсутствие механической фиксации рулонов кровельного материала при уклонах кровли более 15%.	На поверхности кровельного покрытия нанести два слоя битумно-полимерной мастики с теплоустойчивостью не ниже 90 °С. При нанесении 2-го слоя в мастику добавить алюминиевую пудру для создания отражающего слоя.
Разрывы кровельного ковра в местах стыка плит основания или температурно-усадочных швов цементно-песчаной стяжки.	При устройстве кровельного ковра в местах возможных деформаций не были уложены компенсаторы из рулонного материала.	В месте образования трещины уложить полосу из наплавляемого материала, насухо, посыпкой вниз. Материал для полосы с основой из стеклохолста, ширина полосы, перекрывающей трещину, не менее 200 мм. Восстановить кровельное покрытие битумно-полимерным рулонным материалом с полиэстровой основой, перекрыв полосу на 200 мм в любую из сторон.
Впадины на поверхности кровельного покрытия глубиной более 10 мм.	Рулонный кровельный ковер наклеен на поврежденное основание с выбоинами и углублениями.	Заливку впадин не допускается производить мастикой. Следует рулонный ковер надрезать конвертом, отогнуть концы, исправить основание ц/л раствором, высушить, вновь наклеить отогнутые концы покрытия и сверху на это место наклеить двухслойную заплату, перекрывающую надрезы на 100 мм.

Дефекты	Причины возникновения	Причины возникновения
<p>Трещины в слоях водоизоляционного ковра в местах примыкания кровли к свесам из оцинкованной стали и в сопряжениях ковра с бетонной карнизной плитой.</p>	<p>Разрывы рулонного ковра образуются при воздействии температурных перепадов, т.к. температура основной плиты разные, что приводит к смещению. В примыканиях кровельного ковра к свесам из оцинкованной стали, смещение происходит из-за разных теплоемкостей свеса из стали и бетонной плиты. Нагрев и остывание металлического свеса происходят гораздо быстрее, чем массивной бетонной плиты, что вызывает смещение свеса относительно плиты.</p>	<p>Удалить кровельный ковер с поверхности металлического свеса. Снять свес. Наплавить дополнительную полосу материала, препятствующую протечкам при затекании воды под металлический свес. Выправить свес, чтобы он плотно прилегал к основанию, и закрепить его саморезами. Наплавить полимерно-битумный рулонный материал с полиэфирной основой на свес, перекрывая стык свеса и кровельного ковра на 200 мм. При образовании трещин в сопряжении с бетонной карнизной плитой необходимо: в месте образования трещин уложить полосу из наплавляемого материала, насухо, посыпкой вниз. Материал для полосы должен быть с основой из стеклохолста. Ширина полосы, перекрывающей трещину, не менее 150 мм. Восстановить кровельное покрытие полимерно-битумным рулонным материалом с полиэфирной основой, перекрыв полосу на 200 мм в любую из сторон.</p>
<p>Отслаивание кровельного ковра от основания или одного слоя от другого.</p>	<p>Недостаточное сцепление материала с основанием из-за несоблюдения следующих условий:  1) Цементная стяжка или бетонное основание не были предварительно огрунтованы битумной грунтовкой.  2) Наклейка производилась по влажному или неочищенному от пыли и грязи основанию.  3) Недостаточный разогрев нижнего слоя материала при наплавлении.</p>	<p>В местах расслоения рулонного ковра необходимо как можно больше разъединить листы кровельного материала, очистить от грязи и приклеить. Образовавшиеся разрывы кровельных полотнищ заклеить полосами рулонного материала шириной не менее 200 мм. Если дефект распространяется на большой участок или в полотнищах имеются дополнительные дефекты, то отслоившиеся полотнища нужно удалить и заменить новыми в обычном порядке. Очистить и высушить основание, затем загрунтовать, и после высыхания грунтовки наклеить полотнища наплавляемых материалов. Новые слои должны перекрывать кромки отслоившегося материала на 100 мм.</p>

## **3.8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРАВИЛА ПРИЕМКИ РАБОТ**

### **3.8.1. Контроль качества выполнения кровель и правила приемки работ**

**3.8.1.1.** Контроль качества используемых рулонных материалов возлагается на строительную лабораторию; производства работ - на мастера или бригадира.

**3.8.1.2.** В процессе производства работ устанавливается постоянный контроль за соблюдением технологии выполнения отдельных этапов работ.

**3.8.1.3.** На объекте заводится «Журнал производства работ», в котором ежедневно фиксируются: дата выполнения работы; условия производства работ на отдельных захватках; результаты систематического контроля за качеством работ.

**3.8.1.4.** Качество устройства отдельных слоев покрытия устанавливается путем осмотра их поверхности с составлением акта на скрытые работы после каждого слоя. Прочность сцепления водоизоляционного ковра с основанием должна быть не менее 1 кгс/см<sup>2</sup>.

**3.8.1.5.** Обнаруженные при осмотре слоев дефекты или отклонения от проекта должны быть исправлены до начала работ по укладке вышележащих слоев кровли приемочной комиссией.

**3.8.1.6.** Приемка законченной кровли сопровождается тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, в лотках и местах примыканий к выступающим конструкциям. В отдельных случаях готовую плоскую кровлю с внутренним водостоком проверяют путем заливки ее водой. Испытание можно производить при температуре окружающего воздуха не менее +5°С.

**3.8.1.7.** В ходе окончательной приемки кровли предъявляются следующие документы: паспорта на примененные материалы; данные о результатах лабораторных испытаний материалов; журналы производства работ по устройству кровли; исполнительные чертежи покрытия и кровли; акты промежуточной приемки выполненных работ.

### **3.8.2. Контроль качества выполнения гидроизоляции и правила приемки работ**

**3.8.2.1.** Устройство гидроизоляции должна предшествовать приемке основания или выравнивающего слоя. Исполнитель должен представить заказчику «Журнал производства работ», протоколы испытаний материала выравнивающего слоя по определению показателей прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, влажности, а также акты на скрытые работы по результатам инструментального контроля ровности и уклонов поверхности. При приемке выравнивающего слоя определяют его соответствие требованиям раздела 2.2 настоящего Руководства.

**3.8.2.2.** Ровность основания проверяют трехметровой рейкой по ГОСТ 278975\*. Рейку укладывают на поверхность основания в продольном и

поперечном направлениях и с помощью имеющегося в комплекте измерителя замеряют зазоры по длине, округляя результаты измерений до 1 мм. Просветы под трехметровой рейкой должны быть только плавного очертания и не более одного на 1 м. Максимальная глубина просвета не должна превышать 5 мм.

**3.8.2.3.** Влажность основания оценивают непосредственно перед устройством гидроизоляции неразрушающим методом при помощи поверхностного влагомера, например, ВСКМ-12, либо на образцах бетона, выбуренных из выравнивающего слоя или плиты проезжей части, в соответствии с ГОСТ 580286. Влажность определяют в трех точках изолируемой поверхности. При площади основания свыше 500 м<sup>2</sup> количество точек измерения увеличивают на одну на каждые 500 м<sup>2</sup>, но не более шести точек.

**3.8.2.4.** Перед выполнением гидроизоляции производят приемку гидроизоляционных материалов по паспортам в соответствии с ГОСТ 2678-94 и ГОСТ 26627-85, сопоставляя физико-механические характеристики с приведенными в настоящем Руководстве. По требованию заказчика о контрольной проверке физико-механических характеристик материала испытания выполняют в соответствии с Техническими условиями на его производство и ГОСТ 2678-94. Определение количественных показателей характеристик должно быть выполнено также в случае просроченного гарантийного срока хранения материала. В случае несоответствия поступивших материалов нормативным требованиям составляют акт на брак и такие материалы при производстве работ не применяют.

**3.8.2.5.** При приемке гидроизоляции производят визуальный контроль ее сплошности по всей гидроизолируемой поверхности, определяют наличие дефектов приклейки гидроизоляции. Качество приклейки гидроизоляции определяют визуально по наличию или отсутствию пузырей и путем простукивания гидроизоляции металлическим стержнем. Места непроклея определяются по глухому звуку.

**3.8.2.6.** При наличии пузырей в гидроизоляции, свидетельствующих об отсутствии ее приклейки к основанию, их устраняют. Пузырь разрезают крест-накрест. Отгибают неприклеенные концы материала, на основание наносят мастику и производят их приклейку отогнутых краев, прокатывая место пузыря валиком. На место пузыря устанавливают заплату, перекрывающую поврежденное место во все стороны разрезов на 100 мм. При установке заплату верхнюю поверхность прогревают феном горячего воздуха. Допускается не более трех заплат на 100 м<sup>2</sup>.

**3.8.2.7.** Адгезию рулонных материалов проверяют испытанием на отдир, для чего в гидроизоляционном материале делают П-образный надрез с размерами сторон 200х50х200 мм. Свободный конец полосы надрывают и тянут под углом 120 - 180°. Разрыв должен быть когезионным, т.е. должно происходить расслоение по толщине материала. По результатам испытаний составляют протокол. Испытание должно производиться через 1 сутки после наклейки гидроизоляции при температуре не выше 30°С под гидроизоляцией.

**3.8.2.8.** Результаты приемки гидроизоляции оформляют актом на скрытые работы установленной формы.

## **3.9. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

### **3.9.1. Охрана труда и техника безопасности при выполнении кровли**

**3.9.1.1.** Производство работ по устройству кровельных покрытий с водоизоляционным ковром из битумных и битумно-полимерных материалов и ремонту рулонных кровель должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-01 «Безопасность труда в строительстве»; «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации» (ППБ-01-93).

**3.9.1.2.** К работам по устройству и ремонту кровель допускаются мужчины не моложе 21 лет, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с требованиями Минздрава РФ; профессиональную подготовку; вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электробезопасности, имеющие наряд-допуск.

**3.9.1.3.** При работе с оборудованием для наклейки рулонных слоя или плиты проезжей части, в соответствии с ГОСТ 580286. Влажность определяют в трех точках изолируемой поверхности. При площади основания свыше 500 м<sup>2</sup> количество точек измерения увеличивают на одну на каждые 500 м<sup>2</sup>, но не более шести точек.

**3.9.1.4.** Работы по укладке всех слоев покрытия должны производиться только при использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах», п. 26. Рабочая и домашняя одежда должны храниться в отдельных шкафах.

**3.9.1.5.** Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром основания парапета и определения, при необходимости, мест и способов надежного закрепления страховочных приспособлений кровельщиков.

**3.9.1.6.** Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов, строительного мусора и лишних строительных материалов.

**3.9.1.7.** Зона возможного падения сверху материалов, инструментов и мусора со здания, на котором производятся кровельные работы, должна быть ограждена. На ограждении опасной зоны вывешивают предупредительные надписи.

**3.9.1.8.** Работы, выполняемые на расстоянии менее 2 м от границы перепада высот равного или более 3 м, следует производить после установки временных или постоянных защитных ограждений.

**3.9.1.9.** При отсутствии этих ограждений работы следует выполнять с применением предохранительного пояса, при этом места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны в проекте производства работ.

**3.9.1.10.** Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их

падения, в том числе от воздействия ветра.

**3.9.1.11.** На рабочих местах запас материалов не должен превышать сменной потребности.

**3.9.1.12.** Применение материалов, не имеющих указаний и инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, не допускается.

**3.9.1.13.** Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены.

**3.9.1.14.** По окончании работ переносной пульт отключается от источников питания, убирается в закрытое помещение или накрывается чехлом из водонепроницаемого материала.

**3.9.1.15.** Выполнение работ на кровле во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра со скоростью 15 м/с и более не допускаются. (ГОСТ 12.2.037-78 ССБТ «Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности»).

**3.9.1.16.** Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи:

- огнетушитель из расчета на 500 м<sup>2</sup> кровли, не менее - 2 шт.
- ящик с песком емкостью 0,5 м<sup>3</sup> - 1 шт.
- лопата - 2 шт.
- асбестовое полотно - 3 м<sup>2</sup>
- аптечка с набором медикаментов - 1 шт.

Подбор огнетушителей производится по п. 5 норм пожарной безопасности 166-97 «Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации». Использование огнетушителей при использовании оборудования с инфракрасным излучением должно производиться в соответствии с «Тактикой тушения электроустановок, находящихся под напряжением. Рекомендации» (ВНИИПО, 1986г.).

**3.9.1.17.** Рабочие, занятые на устройстве и ремонте рулонных кровель должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с СН 276-74 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительного-монтажных организаций».

**3.9.1.18.** Первая медицинская помощь при ожогах горячим битумом. При сильных ожогах битумом следует выполнять следующие правила:

Охладите битум водой (лучше холодной) для того, чтобы предотвратить глубокое поражение тканей.

- Охлаждение водой необходимо производить немедленно до тех пор, пока битум не затвердеет и не охладится, не рекомендуется охлаждать более 5 минут во избежание переохлаждения.
- Нельзя удалять битум с обожженного участка, необходимо как можно скорее оказать квалифицированную медицинскую помощь.

- Рекомендации медицинским работникам по оказанию медицинской помощи при сильных ожогах битумом.
- Битум на послеожоговых пузырях удаляется вместе с кожей одновременно с первоначальным промыванием и удалением омертвевших тканей.
- Битум, находящийся на неотслоившейся коже, не удаляется, обработка производится вазелином или препаратами на животных жирах, аналогичных вазелину, ланолину, антибактериальными мазями.
- Последующие обработки мазями и перевязки должны производиться до тех пор, пока битум полностью не растворится и не будет удален - обычно от 24 до 72 часов.
- После удаления битума производится обычное лечение ожога.
- Использование растворителей для удаления битума не допускается, поскольку они могут усилить поражение тканей.

### **3.9.2. Охрана труда и техника безопасности при выполнении гидроизоляции**

**3.9.2.1.** Гидроизоляционные работы выполняют с соблюдением правил безопасности, предусмотренных главой СНиП "Техника безопасности в строительстве".

**3.9.2.2.** Гидроизоляционные работы должны выполнять гидроизолировщики, сдавшие в установленном порядке техминимум по технологии производства и технике безопасности. Руководство работами и контроль качества должны выполнять лица, имеющие опыт гидроизоляционных работ. Каждый рабочий при допуске к работе должен пройти инструктаж на рабочем месте с соответствующей записью в журнале.

**3.9.2.3.** На объекте должны быть руководящие материалы по производству работ.

**3.9.2.4.** Работы по устройству гидроизоляции должны проводиться с соблюдением требований пожарной безопасности. Рабочие места должны быть средствами пожаротушения.

**3.9.2.5.** Нанесение грунтовочных составов на основание должно производиться в направлении, противоположном направлению движения воздуха (против ветра.) В безветренную погоду необходимо использовать респираторы с угольным фильтром.

**3.9.2.9.** Производство струйно-абразивной очистки следует осуществлять в защитных шлемах пескоструйщика и специальных комбинезонах для пескоструйных работ.

**3.9.2.10.** Уровень шума пескоструйных аппаратов может достигать 5696 децибелл, что требует защиты органов слуха наушниками.

**3.9.2.11.** На рабочем месте должны быть средства индивидуальной

защиты: защитные очки, наушники, респираторы, перчатки, защитная одежда и обувь должна иметь подошву, препятствующую скольжению. Не допускается работа в обуви, имеющей в подошве подковы, гвозди, способные повредить гидроизоляционные покрытия.

**3.9.2.12.** Перед началом гидроизоляционных работ на территории объекта должны быть выделены места складирования материалов, баллонов с горючими газами.

**3.9.2.13.** При работе с гидроизоляционными материалами высвобождаются поддоны, этикетки, обрезки гидроизоляционных материалов, ведра от грунтовочных составов и мастик. Их утилизация должна быть предусмотрена в специально отведенных местах.

Закрытое акционерное общество "ЕТ-ПЛАСТ"

**ПРИМЕНЕНИЕ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ ИЗ  
ПЕНОПОЛИСТИРОЛА В ДОМОСТРОЕНИИ**

**АЛЬБОМ  
ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Применение несъемной опалубки из пенополистирола для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций регламентировано ГОСТ 23478-79.

Данная технология предназначена для строительства, реконструкции зданий и сооружений различного назначения, в том числе, для возведения несущих бетонных и железобетонных стен зданий и сооружений по СНиП 2.08.02-89.

Строительство зданий на основе несъемной опалубки из пенополистирола является энергосберегающей технологией, так как не требует дополнительного утепления и звукоизоляции. Ее преимущество состоит в том, что за один технологический цикл можно возвести многослойную ограждающую конструкцию с необходимым сопротивлением теплопередачи.

Несъемная опалубка из пенополистирола позволяет создать такие условия, что бетон практически все время находится в одном температурно-влажностном режиме и поэтому набирает максимальную прочность, а эксплуатация таких зданий характеризуется долговечностью.

## 4.1. ОПИСАНИЕ ДОМОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**4.1.1.** Блоки для несъемной опалубки изготавливаются из вспенивающегося самозатухающего полистирола по ТУ 2244-006-48124154-2008.

**4.1.2.** Блоки пенополистирольные предназначены для использования в качестве постоянной изолирующей опалубки при возведении бетонных и железобетонных стен толщиной 150 мм. Основные элементы домостроительной системы: блок стеновой основной (прямой) - БСО, блоки стеновые угловые (правый - БСПУ и левый - БСЛУ). В данной системе рассмотрим два типа несъемной опалубки:

1) с пенополистирольными перемычками.

Основные геометрические размеры несъемной опалубки прямого блока составляют: длина 1100 мм, высота 250 мм; размеры угловых блоков: длина 692,5 мм, 417,5 мм, высота — 250 мм. Толщина стенок блока из вспененного полистирола по 50 мм при общей ширине блока 250 мм. Пенополистирольные стенки опалубки удерживаются между собой с помощью пенополистирольных перемычек, расположенных с шагом 275 мм.

2) с пластиковыми перемычками.

Габаритные размеры несъемной опалубки составляют: прямой блок 1200x400x280 мм. Угловой блок- 670/370 x280x 400 мм. Толщина пенополистирола 64 мм.

Блоки снабжены специальной нишей для установки вязанного арматурного каркаса и заполнения бетона по ГОСТ 22690-88, ГОСТ 26633-91, или другого конструкционного материала по ГОСТ 28013-98.

**4.1.3. Фундамент** выбирают в зависимости от типа грунта и конструкции дома.

При строительстве коттеджей с применением несъемной опалубки рекомендуется укладывать не ленточный фундамент, а заливать монолитную фундаментную плиту под всем зданием, что дает существенный выигрыш во времени. Если укладывать ленточный фундамент, то необходимо оставшиеся полости снова засыпать грунтом, устраивать бетонную стяжку, чтобы получить достаточно ровные черновые полы.

При сооружении фундамента необходимо оставлять на его поверхности выпуски арматуры для соединения с вертикальной арматурой. Вертикальная арматура выводится из фундамента в углах стен и местах дверных проемов, а также по периметру здания согласно проекту. Горизонтальная арматура соединяется с вертикальной методом скрутки.

При примыкании внутренней стены к наружной и при оформлении углов здания пенополистирол удаляют в месте соединения бетона стен и устанавливают арматурные сетки.

Если здание строится на склоне, то при сооружении ступенчатого фундамента рекомендуются вертикальные уступы кратные 250 мм, что соответствует высоте блока.

### 4.1.4 Стены.

Технология строительства основана на принципе укладки и фиксации блоков. Крепление блоков друг с другом осуществляется при помощи замков по верхним и нижним поверхностям блоков. Данный механизм выполнен по принципу разъемных точечных пазогребневых соединений и способствует плотной укладке блоков в рядах.

При монтаже первого ряда блоки укладываются непосредственно на слой гидроизоляции по всему периметру будущего здания, пропуская через полости блоков скрепленную с фундаментом вертикальную арматуру. Затем, в соответствии с проектом, в пазы блоков несъемной опалубки закладывают прутки горизонтальной арматуры.

Укладку последующих рядов блоков осуществляют со смещением на длину кратную 275мм, обеспечивая совмещение вертикальных пустот в блоках.

Работы по армированию и последующему бетонированию, а так же установке вспомогательного оборудования проводятся поэтапно, после монтажа трех рядов несъемной опалубки по высоте в проектное положение. Заполнение опалубки бетоном осуществляется на высоту 2-3 рядов блоков с помощью металлической воронки, уплотнение бетона-штыкованием. Укладку бетона начинают с углов, откосов проемов и сопряжения стен, а потом заполняют среднюю часть полости стены. При возведении стен используется тяжелый бетон на цементном вяжущем класса В15; В20 (для малоэтажных зданий В7,5-В15); в качестве арматуры используется арматура класса А-III диаметром Ø6-12 мм по ГОСТ 5781-82. Конструктивные расчеты стен выполняются в соответствии с требованиями СНиП 2-01-2003. Характеристики арматуры и бетона в стенах, схемы армирования конструкций арматурных каркасов и их стыковых соединений устанавливаются на основе расчетов проектной организацией. Расчетные значения сопротивления бетона осевому сжатию определяются в соответствии с требованиями СНиП 52-01-2003.

Расчет термического сопротивления наружной стены, выполненной с применением несъемной опалубки осуществляется в соответствии с требованиями СНиП II 3-79\*.

По завершении сборки опалубки стен или ее частей производится раскрепление опалубки с помощью инвентарных стоек и подкосов.

После завершения работ по бетонированию стен образуется пространственная система перекрестных железобетонных конструкций, которые в сочетании с лестничными клетками и другими элементами жесткости обеспечивают пространственную жесткость домостроительной системы.

#### **4.1.5 Оконные и дверные проемы.**

Создание дверных и оконных проемов происходит путем подготовки соответствующих рядов опалубки. В подготовленный проем ставится изготовленная съемная опалубка арочного проема, которая закрывает образовавшиеся в процессе формирования арки отверстия блоков и препятствует вытеканию бетона.

Армирование проемов выполняется согласно проекта.

Окна и двери в проемах крепятся анкерами, закрепленными в бетон, заполняющий полости блоков опалубки.

Междуэтажные перекрытия могут быть: перекрытия из сборных железобетонных плит, монолитные железобетонные перекрытия, деревянные

(брусовые, бревенчатые) балки перекрытия, перекрытия из металлоконструкций.

Перекрытия опираются на железобетонную стену шириной 150 мм.

Внутренние несущие перегородки здания изготавливаются по типу наружных стен или из других традиционных материалов и конструкций.

#### 4.1.6 Крыша.

Выбор типа и формы крыши и ее покрытия зависит от выбранного проекта. Технология монолитного строительства допускает применение любых конструкций крыш.

Наиболее часто устраивается скатная кровля.

Кровля поддерживается специальной конструкцией, состоящей из обрешетки, непосредственно несущей кровлю, и стропил, передающих нагрузку от собственного веса крыши, снега, ветра и т. д. на стены и внутренние опоры. Конструкция стропил зависит от формы кровли, наличия и расположения внутренних опор, величины перекрываемого пролета и расположения чердачного перекрытия. Наиболее простые - это наклонные стропила, элементы которых работают как балки.

#### 4.1.7 Внешняя отделка.

В целях обеспечения требований пожарной безопасности зданий, построенных по данной технологии, предусматривается три технических решения защиты наружной поверхности стены с внешней стороны здания:

а) цементно-песчаной штукатуркой по стальной сетке, закрепленной на стальных анкерах;

б) тонкостенных фасадных штукатурок, применяемых в системах наружной теплоизоляции фасадов зданий с минераловатным или пенополистирольным утеплителями, прошедших огневые испытания по ГОСТР 31251-2003;

в) облицовка фасада в 0,5 кирпича.

**Оштукатуривание поверхности** опалубки наружных стен выполняется двумя способами:

**Первый способ** предусматривает применение цементно-песчаных штукатурок толщиной не менее 30 мм, по стальной сетке, и 40 мм по откосам оконных проемов, по двум оцинкованным сеткам, на фасадах зданий.

Сетки крепятся к стенке на стальных стержнях, замоноличенными или засверленными в бетон. Количество стержней определяется расчетом, но не менее одного на 500 мм. Перехлест второй стальной штукатурной сетки в области оконных откосов с основной одинарной сеткой наружной стены должен составлять не менее 15 мм.

**Второй способ** предусматривает применение тонкостенных фасадных штукатурок на цементной или полимерной основе, наносимых на

предварительно наклеенную на пенополистирол щелочно-стойкую стеклосетку. Эта технология предусматривает устройство окантовок по всему периметру оконных и дверных проемов, а так же сплошных противопожарных рассечек по всему периметру фасадов зданий в уровне верхних горизонтальных откосов оконных проемов из негорючих (Н.Г. по ГОСТ 30244-94) минераловатных плит, шириной не менее 150 мм и толщиной, равной толщине пенополистирола.

Если используются материалы, которые крепятся к стене механическим способом в бетон, то можно еще до заполнения бетонным раствором установить в опалубку необходимый крепеж (выпуски арматуры для облицовочного кирпича, направляющие и бруски для сайдинговых панелей), что сделает дальнейшую работу менее трудоемкой.

#### **4.1.8 Внутренняя отделка.**

Внутренняя отделка предусматривает нанесение штукатурного слоя по системе наружной теплоизоляции фасадов зданий с тонким штукатурным слоем, а также применение 2-х слоев огнестойких гипсокартонных листов ГКЛО (ГОСТ 6266-97).

При использовании для внутренней отделки гипсокартонных листов их крепление к блокам опалубки осуществляется самонарезными шурупами на каркасе из стальных оцинкованных полос толщиной 0,6-1 мм и шириной 50-70 мм. Стальные полосы каркаса устанавливаются на поверхности блока опалубки с шагом 400 мм и закрепляются на нем стальными анкерами диаметром 4 мм и стальными (стропорными) шайбами. Стальные анкера устанавливаются на поверхность блоков опалубки с шагом 400 мм и замоноличиваются при бетонировании. После монтажа каркаса на него крепятся с использованием самонарезных-самосверлящих шурупов два слоя гипсокартонного листа (ГКЛО) общей толщиной 25 мм (2\*12,5 мм). ГКЛО первого и второго слоя устанавливаются с взаимной сдвижкой стыков во взаимно перпендикулярном направлении на 200-400 мм. Шурупы крепления ГКЛО первого слоя устанавливаются с шагом 500-600 мм, в шахматном порядке. Шурупы второго слоя устанавливаются с шагом 250-300 мм, вдоль направляющих каркаса.

В углах сопряжения перекрытий и стен устанавливается уголок, из тонколистовой оцинкованной стали, сечением 75\*75\*(0,6-1,0) мм, закрепляемый к бетонному ядру стены, к которому крепятся ГКЛО стены и потолка.

Гипсоплита может крепиться непосредственно к блоку с помощью клея для ППС. Использование данного материала должно осуществляться с требованиями местных СНиП. Возможна обшивка внутренних частей стен стеновыми панелями пластиковыми или МДФ, укрепленными на деревянный каркас, а так же наклейка кафельной и другой плитки, которые можно крепить прямо на слой утеплителя с помощью универсального строительного клея (например «жидкие гвозди»).

#### **4.1.9 Электропроводка.**

Скрытую электропроводку по стенам выполняют в трубах из ПВХ внутри штраб, которые прорезываются во внутреннем слое пенополистирола до бетона стены. Штрабы заделываются мокрой штукатуркой с последующей внутренней

отделкой. Проход через перегородки и межэтажные и чердачные перекрытия, а также разводку электропроводки в полу и на чердаке производят внутри стальных трубок через бетонные участки этих конструкций.

Крепление предметов весом до 4кг можно осуществлять на слое сухой штукатурки и пенополистирола, используя для этого шурупы, гвозди, вбивая их под углом до бетонного ядра стены. Крепление более тяжелых предметов в зависимости от массы, производится самонарезными шурупами или распирающими болтами в отверстиях в бетоне, после отделки.

При вводе в здание инженерных коммуникаций по периметру ввода предусмотрено удаление плитного пенополистирола и замена его негорючими минераловатными плитами шириной не менее 100мм и толщиной равной толщине опалубки, исключаящим контакт коммуникаций с плитным пенополистиролом опалубки.

Пенополистирол производства ЗАО «ЕТ-ПЛАСТ» включен в Перечень материалов, разрешенных Центром противопожарных исследований ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, для применения во всех штукатурных системах наружной теплоизоляции фасадов зданий, прошедших огневые испытания по ГОСТР 31251-2003.

## **4.2. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЛОКОВ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ ДЛЯ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ**

### **4.2.1 Сооружение здания до отметки 0.00.**

К установке элементов опалубки стен подвального этажа приступают после набора бетоном монолитного пояса прочности не менее 70% проектной.

Последовательность работ:

- вынос осей и геодезическая подготовка;
- установка вертикальных арматурных стержней;
- установка элементов проемообразователей и проектного закрепления их подкосами;
- монтаж элементов опалубки стен с установкой горизонтальных стержней каркаса (согласно проекта) в конструкцию опалубки;
- выверка опалубки и оформление акта приемки;
- укладка бетона в конструкцию опалубки;
- выдержка бетона до набора 30% проектной прочности (но не менее 1,5 МПа);
- укладка плит перекрытия или несущих конструкций перекрытиями;
- геодезическая съемка и выверка геометрических размеров на отметки 0.00;
- оформление акта приемки выполненных работ.

### **4.2.2 СООРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ЭТАЖА ЗДАНИЯ.**

Установку блоков опалубки следует начинать с углов, определяющих конфигурацию здания в плане. Дальнейший монтаж опалубки стен производится последовательно с одновременной установкой вертикальных несущих арматурных каркасов и установки подкосов.

Устраивается установка стяжных элементов между секциями опалубки и установка элементов приемообразователей и после их проектного закрепления производится окончательная выверка углов и вертикальность опалубки.

Составляется акт приемки конструкций опалубки и устраиваются средства подмащивания, устанавливается направляющий швеллер, из листовой оцинкованной стали, по верху внутренней части опалубки. Производится укладка бетонной смеси. Производится лабораторный контроль качества бетона.

После выполнения вышесказанных операций производится укладка плит перекрытия и составляется акт освидетельствования скрытых работ.

### **4.2.3. СООРУЖЕНИЕ ВТОРОГО ЭТАЖА ЗДАНИЯ.**

Сооружение 2-ого и последующих этажей здания производится в той же последовательности, что и возведение первого этажа.

Технологическая последовательность установки блоков несъемной опалубки должна быть отражена в проекте производства работ, выполненного специализированной организацией.

В процессе укладки смеси в конструкцию опалубки производятся лабораторные испытания образцов, изготовленных и хранящихся в тех же условиях, что и бетон основной конструкции.

В связи с высоким темпом работ по установке опалубки и бетонированию конструкций рекомендуется работы на вышележащих этажах начинать при достижении бетоном нижележащих конструкций 30% проектной прочности, но не менее 1,5 МПа. При этом поддерживающие элементы временного крепления (стойки, прогоны, откосы и т.д.) должны быть сохранены. В этот период можно выполнять подготовительные работы по установке опалубки вышележащего этажа и бетонированию стен.

### 4.3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОМОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.

#### 4.3.1. Назначение.

Блоки пенополистирольные для несъемной опалубки производства ЗАО «ЕТ-ПЛАСТ» предназначены для малоэтажного строительства жилых, производственных, административных и промышленных зданий. Несъемную опалубку можно использовать при строительстве плавательных бассейнов в целях уменьшения теплопотерь воды в окружающий грунт, при строительстве холодильников и овощехранилищ.

#### 4.3.2. По геологическим геофизическим условиям:

- обычные условия строительства;
- строительство на вечномерзлых грунтах по 1 принципу использования мерзлых грунтов основания;
- строительство на просадочных грунтах;
- строительство на подрабатываемых территориях.

#### 4.3.3. По природно-климатическим условиям:

- допускаемое значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия, кПа, (кг/м<sup>2</sup>) по расчету в соответствии со СНиП 2.01.07-85;
- допускаемая температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки согласно СНиП 23-01-99;
- условия работы наружного штукатурного слоя устанавливаются исходя из класса раствора по морозостойкости и водонепроницаемости (таблица №1).

Таблица №1

УСЛОВИЯ РАБОТЫ НАРУЖНОГО ШТУКАТУРНОГО СЛОЯ		МАРКА РАСТВОРА, НЕ НИЖЕ					
		По морозостойкости			По водонепроницаемости		
Характеристика режима	Расч. зимняя t <sub>н</sub> наружного воздуха °С*	Повышенный	Нормальный	Пониженный	Повышенный	Нормальный	Пониженный
Попеременное	Ниже -40°С	P200	P150	P100	W4	W2	
	Ниже -20°С до 40°С включительно	P100	P75	P50	W2		
	Ниже -5°С до -20°С включительно	P75	P50	Не нормируется			
	-5°С и выше	P50					

- допускаемое количество градусо-суток отопительного периода устанавливается на основе теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций, в том числе наружных стен;
- допускаемая зона влажности в соответствии со СНиП II-3-79 (сухая, нормальная);
- допускаемая степень агрессивности наружной среды-определяется принятыми в проекте техническими решениями.

## 4.4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЛОКОВ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ.

**4.4.1.** Для изготовления блоков для несъемной опалубки используется суспензионный вспенивающийся полистирол с добавкой антипирена. Сырье, применяемое для изготовления блоков должно иметь сертификаты соответствия и (или) иные документы, подтверждающие его качество.

Показатели физико-механических свойств определяются в соответствии с ГОСТ 15588-86 и должны соответствовать требованиям ТУ 2244-006-48124154-2008 (таблица №2).

**Таблица №2**

Наименование показателя	Норма по ТУ 2244-006-48124154-2008
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	До 30,0
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации не менее, МПа	0,10
Предел прочности при изгибе, МПа, не более	0,18
Теплопроводность в сухо состоянии при (25±5)°С не более, Вт/м*К, не более	0,040
Время самостоятельного горения, с., не более	4
Влажность блоков, отгружаемых потребителю, %, не более	12
Водопоглощение за 24ч., % по объему, не более	2,0

Отклонение от номинальных значений размеров модулей несъемной опалубки должно соответствовать требованиям ТУ 2244-006-48124154-2008 и определяться в соответствии с ГОСТ 26433.1-89.

Теплопроводность несъемной опалубки из пенополистирола определяют по ГОСТ 7076-87.

### 4.4.2. Воздействие температур на пенополистирол.

Полистирол может сохранять свою форму при температурах не выше 80°С. Более высокие температуры приводят к его усадке и необратимым деформациям. Температура плавления пенополистирола составляет 240-260°С.

### 4.4.3. Отношение к химическим средам.

Пенополистирол устойчив к таким веществам как: морская вода, солевые растворы, цемент, гипс, известь, ангидрид, щелочи, разведенные кислоты, мыло, соли, удобрения, битум и битумные массы на водной основе, силиконовые масла, спирты, водорастворимые краски.

При длительном воздействии пенополистирол разрушается под действием: растительных, животных, парафиновых масел, жиров, дизельного топлива, вазелина.

Не обладает устойчивостью к органическим растворителям, ацетону, уксусно-этиловому эфиру, растворителям красок, скипидару и другим насыщенным углеводородам.

Пенополистирол не растворяется в воде, не разбухает, практически не впитывает воду, долговечен и стоек к гниению, не является питательной средой для грибков и бактерий.

## **4.6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ.**

**4.6.1.** Работы по возведению зданий из несъемной пенополистирольной опалубки должны проводиться только при наличии полного комплекта документов, утвержденных в установленном порядке и осуществляться строительными организациями, имеющими разрешение на право производства данного вида работ, работники которых прошли специальное обучение.

### **4.6.2. Штукатурные работы не могут выполняться:**

- без устройства ограждения, защищающего от атмосферных осадков и прямого воздействия солнечных лучей на леса и фасады здания;
- во время дождя, непосредственно после дождя по поверхности, не впитывающей воду;
- при скорости ветра более 10м/сек.

### **4.6.3. При проведении работ не допускается:**

- консервация строительства без защиты домостроительной системы;
- выполнение сварочных работ при отсутствии штукатурного слоя на пенополистирольных блоках или без защиты опалубки от попадания искр и капель раскаленного металла.

**4.6.4.** При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные изделия, несъемную опалубку и элементы крепления. Погружение глубинного вибратора в бетонную смесь должно быть не более 5-10см, шаг перестановки не должен превышать полуторного радиуса его действия.

**4.6.5.** Необходимо принять меры от попадания бетона на верхние замковые элементы опалубки.

**4.6.6.** Соблюдение условий применения домостроительной системы при выполнении работ должно обеспечиваться разработанной системой качества.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

### ВВЕДЕНИЕ

При проведении теплофизического расчёта строительных ограждающих конструкции необходимо иметь информацию о значениях коэффициентов в теплопроводности и паропроницанию. Поэтому возникла необходимость в проведении экспериментального исследования теплопроводности и паропроницаемости пенополистирольных плит, выпускаемых ЗАО “ЕТ-Пласт” всех марок (ПСБС-15, 25, 35 и 50).

Теплотехническое испытание проводилось ГОУВП “Самарская Государственная архитектурно-строительная академия” по договору №2067 от 15.03.04 г. в период с 5.03.04 г. по 3.04.04 г.

## 5.1 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПРИ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ А И Б

При проведении теплотехнических характеристик строительных ограждающих конструкций используются теплофизические характеристики строительных и теплоизоляционных материалов в условиях эксплуатации А и Б в зависимости от зоны влажности района застройки и влажности режима помещения. За величину влажности для условий эксплуатации А принимают значение сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 80%, а для условия эксплуатации Б - значение сорбционной влажности при относительной влажности воздуха 97%.

Сорбционная влажность пенополистирольных плит определялась по ГОСТ 24816-81 "Материалы строительные. Методы определения сорбционной влажности".

"Коэффициент теплопроводности увлажненных образцов из пенополистирола определялся по ГОСТ 7076-99 "Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном режиме"

При проведении экспериментального исследования теплопроводности пенополистирола при эксплуатации А и Б использовалась методика, изложенная в СНиП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий".

Расчетные значения теплопроводности определялись на пяти образцах для каждой из марок пенополистирола. В процессе проведения эксперимента осуществлялось последовательное увлажнение образцов. В начале определялись значения коэффициента теплопроводности в условиях эксплуатации А, а затем - в условиях эксплуатации Б.

Протоколы испытания образцов из пенополистирола ПСБС на теплопроводность приведены в приложении А. Результаты испытаний сведены в таблицу 1.1.

Из представленных данных можно сделать вывод о том, что пенополистирол, выпускаемый ЗАО "ЕТ-Пласт" по значению коэффициента теплопроводности отвечает требованиям СНиП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе проведённых экспериментов определены значения коэффициентов теплопроводности и паропроницаемости пенополистирольных плит ПСБС производства ЗАО “ЕТ-Пласт” различных марок, приведены ниже:

№ п/п	Наименование материала	Плотность материала в сухом состоянии, %, кг/м <sup>3</sup>	Теплотехнические характеристики материала		
			Коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации, λ, Вт/м °С		Коэффициент паропроницаемости, μ мг/(м·ч·Па)
			А	Б	
1	ПСБС-15	13,5	0,041	0,044	0,0597
2	ПСБС-25	17,6	0,038	0,042	0,0512
3	ПСБС-35	30,7	0,037	0,04	0,039
4	ПСБС-50	44,2	0,038	0,039	0,0355

По значению коэффициента теплопроводности пенополистирольные плиты отвечают нормативным требованиям для пенополистирола высшего качества.

Определенные значения коэффициента теплопроводности в условиях эксплуатации А и Б оказались ниже значений, предоставленных в СНиП-23-101-2000 “Проектирование тепловой защиты зданий”.

Анализируя данный по коэффициенту паропроницаемости следует отметить, что с увеличением плотности полистирола коэффициент паропроницаемости уменьшается.

Поэтому пенополистиро марки ПСБС-25 рекомендуется использовать для утепления наружных стен с использованием современных фасадных систем.

Пенополистирол марки ПСБС-35, 50 рекомендуется использовать в чердачных и цокольных перекрытиях, а также в покрытиях зданий и сооружений.

Пенополистирол марки ПСБС-15 можно использовать в колодцевой и слоистых кладках, а также для утепления мансард.

Министерство образования Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ

Управление хоздоговорных  
научно-исследовательских работ

УДК 697.1-536.2

№ госрегистрации

Инв. № 13-40 от 6.01.2004г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
по НИР, д.т.н., профессор  
Чумаченко Н.Г.  
01 2004 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по теме:

«Исследование теплопроводности  
пенополистирола марки ПСБС»

Х.д. № 1999

Начальник Управления х.д. НИР,  
к.т.н., доц.

К.И. Гимадетдинов

Научный руководитель темы,  
к.т.н., доц., зав. кафедрой  
гидравлики и теплотехники

Ю.С. Вытчиков

Отв. исполнитель,  
м.н.с.

А.Ю. Вытчиков

Нормоконтролер

М.А. Мачковская

САМАРА 2004



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по научной  
работе СамГАСА

Н.Г.Чумаченко

01 2004 г.

**по результатам испытаний образцов из пенополистирола  
марок ПСБС-15,25,35,50 на теплопроводность  
Заказчик – ЗАО "ЕТ-Пласт"**

В соответствии с календарным планом по х/д №1999 от 19.12.03 г. были проведены испытания трех марок пенополистирола на теплопроводность по ГОСТу 7076-99 "Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном режиме".

Дата и место испытаний: с 19.12.03 по 31.01.04 г., Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Самарская Государственная архитектурно-строительная академия.

№ образца	№ протокола	Плотность материала в сухом состоянии, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м °С в сухом состоянии
<b>ПСБС-15</b>			
1	1	13,45	0,0396
2	2	13,6	0,0381
3	3	13,55	0,0383
4	4	13,4	0,0398
5	5	13,5	0,039
среднее значение		13,5	0,039
<b>ПСБС-25</b>			
1	6	17,72	0,0349
2	7	17,6	0,0361
3	8	17,53	0,0365
4	9	17,5	0,037
5	10	17,65	0,0354
среднее значение		17,6	0,036
<b>ПСБС-35</b>			
1	11	30,61	0,0359
2	12	30,79	0,0341
3	13	30,77	0,0343
4	14	30,7	0,035
5	15	30,63	0,0356
среднее значение		30,7	0,035
<b>ПСБС-50</b>			
1	16	44,29	0,0378
2	17	44,21	0,037
3	18	44,14	0,0365
4	19	44,11	0,0362
5	20	44,25	0,0375
среднее значение		44,2	0,037

Испытуемый пенополистирол по значению коэффициента теплопроводности удовлетворяет требованиям ГОСТ 15588-86 "Плиты пенополистирольные. Технические условия". Нормативные значения коэффициента теплопроводности для пенополистирола высшей категории качества в сухом состоянии составляют:

- для ПСБ-15 -  $\lambda=0,042$  Вт/м °С;
- для ПСБ-25 -  $\lambda=0,039$  Вт/м °С;
- для ПСБ-35 -  $\lambda=0,037$  Вт/м °С;
- для ПСБ-50 -  $\lambda=0,04$  Вт/м °С;

По значению плотности пенополистирол всех марок соответствует требованиям ГОСТ 15588-86. Нормативные значения плотности пенополистирола составляют:

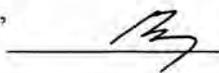
- для ПСБ-15 -  $\rho$  до 15,0 кг/м<sup>3</sup>;
- для ПСБ-25 -  $\rho$  от 15,1 до 25,0 кг/м<sup>3</sup>;
- для ПСБ-35 -  $\rho$  от 25,1 до 35,0 кг/м<sup>3</sup>;
- для ПСБ-50 -  $\rho$  от 35,1 до 50,0 кг/м<sup>3</sup>.

Начальник управления  
хоздоговодных НИР,  
к.т.н., доцент



Гимадетдинов К.И.

Заведующий кафедрой  
гидравлики и теплотехники,  
к.т.н., доцент



Вытчиков Ю.С.

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ  
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**  
Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека по Самарской области  
443079, г. Самара, проезд Георгия Митирева, 1. тел. (846) 260 38 25, факс 260 37 99

---

(наименование территориального органа)

**САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
№ **63.СЦ.04.485.П.012890.09.08** от **25 сентября 2008 года**

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что продукция:  
**Блоки пенополистирольные для несъемной опалубки**

изготовленная в соответствии  
ТУ 2244-006-48124154-2008 «Пенополистирольные блоки для несъемной опалубки»

**СООТВЕТСТВУЕТ** ~~(НЕ СООТВЕТСТВУЕТ)~~ санитарным правилам  
(ненужное зачеркнуть, указать полное наименование государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов):

**ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», СанПиН 2.1.2.729-99 «Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности.**  
Организация-изготовитель

**ЗАО «ЕТ-Пласт» 443017, г. Самара, ул. Белгородская, 1, А**

Получатель санитарно-эпидемиологического заключения

**ЗАО «ЕТ-Пласт» 443017, г. Самара, ул. Белгородская, 1, А**

Основанием для признания продукции, соответствующей ~~(не соответствующей)~~ санитарным правилам, являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы):

**Протокол № 2781 от 05.08.2008 г. испытательной лаборатории ИЛ (Ц) ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области»**

**№ 2004187**

© ЗАО «Первый печатный двор», г. Москва, 2007 г. - урючень - В1

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ**

Вещества, показатели (факторы)	Результаты исследований		Гигиенический норматив
	20°	40°	Миграция в воздушную среду (СанПиН, МДУ, ПДК и др.)
Углеводороды C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	<0,2	<0,2	0,3 мг/м <sup>3</sup> Величина допустимого значения – мг/м <sup>3</sup> 1,5
Бензол	не обн.	не обн.	0,1
Толуол	не обн.	не обн.	0,6
Этилбензол	<0,001	<0,001	0,02
Изопропилбензол	не обн.	не обн.	0,014
Стирол	0,0007±0,00014	0,0015±0,0003	0,0002
Формальдегид	не обн.	не обн.	0,003
Запах	1 балл	2 балла	2 балла
Токсичность	18,54%		(-10%)+20%

Область применения:

**Пенополистирольные блоки для несъемной опалубки, предназначенные для возведения монолитных бетонных стен, одновременно с двойной тепло- и звукоизоляцией**

Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:

**В соответствии с НТД**

Информация, наносимая на этикетку:

**Наименование, назначение, НТД, изготовитель, его адрес**

Заключение действительно до **25.09.2013 года**

Главный государственный санитарный врач  
(заместитель главного государственного санитарного врача) *Н.М. Сергеева*




**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ГОССТАНДАРТ РОССИИ**



**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

№ РОСС RU.AE56.H11030

Срок действия с 22.10.2008

по 21.10.2011

0912849

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** рег. № РОСС RU.0001.10AE56  
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "САМАРСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ"** (ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ)  
ул. Пугачевская, 21 "А", г. Самара, 443077, тел. +7 846 278 8533, 278 8534, факс +7 846 278 8532, E-mail: samcis@samaramail.ru

**ПРОДУКЦИЯ** Блоки пенополистирольные для несъемной опалубки  
ТУ 2244-006-48124154-2008  
Серийный выпуск

КОД ОК 005 (ОКП):  
22 4440

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**  
ТУ 2244-006-48124154-2008; ГОСТ 15588-86 (разд. 2-5)

КОД ТН ВЭД:  
3921 11 000 0

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** ЗАО "ЕТ-Пласт", ИНН:6319060238  
ул. Белгородская, 1, г. Самара, Россия, 443017

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН** ЗАО "ЕТ-Пласт"  
ОГРН: 1026300526053. Код-ОКПО:48124154. ИНН:6319060238  
ул. Белгородская, 1, г. Самара, Россия, 443017, тел. +7 846 261 7067

**НА ОСНОВАНИИ** протокола испытаний от 13.10.2008 № 03С-08, выд. ИЦ "Самарстройиспытания" ГОУ ВПО "Самарский государственный архитектурно-строительный университет", рег. № РОСС RU.0001.22СЛ39 от 31.01.2006, адрес: ул. Молодогвардейская, 194, г. Самара, Россия, 443001; санитарно-эпидемиологического заключения от 19.09.2006 № 77.01.16.229.П.056580.09.06, выд. Территориальным управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по г. Москве (на полистирол); сертификата соответствия системы менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000) № РОСС RU.ИК50.К00009 от 27.10.2006 до 27.10.2009, выд. ООО "Самарский ЦИС" (ОС систем качества), рег. РОСС RU.0001.13ИК50

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Место нанесения знака соответствия: в документах о качестве и в товаросопроводительной документации  
Схема сертификации 5.



Руководитель органа

Эксперт

*(Signature)*  
подпись

*(Signature)*  
подпись

В.В. Петренко

инициалы, фамилия

Ю.Н. Поваляев

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Бланк разработан ЗАО "СРЦ" (индекс № 20-05-06.001 МР-РФ (разд. 5)) тел. (495) 648 6066, 208 7617, г. Москва, 2007 г.



## Сертификат выдан на основании:

Документ (наименование, номер, дата)	Исполнитель (наименование, регистрационный номер)
Отчет о сертификационных испытаниях № 26 от 28.10.2008 г.	Государственное учреждение «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Омской области» (ИЛ «ОМСКПОЖТЕСТ» СЭУ ФПС ИПЛ по Омской области) № ССПБ.RU.ИН.144 от 27.03.2008 г.
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 63.СЦ.04.485.П.012890.09.08 от 25.09.2008 г.	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области

Маркировка товара и технической документации, прилагаемой к каждой единице продукции, осуществляется знаком соответствия ССПБ, наносимым на каждое изделие, его тару, упаковку, товаросопроводительную документацию в соответствии с требованиями «Положения о знаке соответствия Системы сертификации в области пожарной безопасности. Знак соответствия Системы. Форма, размеры и технические требования», утвержденного приказом МЧС России от 18 июня 2003 г. № 312

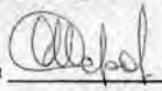
*(обозначение нормативной документации)*

**Описание местонахождения знака соответствия Системы  
рядом с товарным знаком фирмы изготовителя**

В случае невыполнения условий, лежащих в основе выдачи сертификата, он отменяется (приостанавливается) органом по сертификации, выдавшим сертификат

Сертификат выдан Государственным учреждением «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Омской области» (ОС «ОМСКПОЖТЕСТ» СЭУ ФПС ИПЛ по Омской области), ССПБ.RU.ОП.081 от 27.03.2008, 644043, г. Омск, ул. Интернациональная, д. 41, телефон/факс (3812) 57-55-80

*(наименование органа по сертификации, выдавшего сертификат, № в Государств. адрес)*

	Руководитель органа по сертификации		<u>Д.И. Серов</u>
		(подпись)	(инициалы, фамилия)
	Эксперт		<u>Е.А. Гольцман</u>
		(подпись)	(инициалы, фамилия)

Настоящий сертификат подтверждает соответствие продукции установленным требованиям пожарной безопасности и является необходимым документом для получения разрешения на ввоз продукции на территорию Российской Федерации.

Центральный научно-исследовательский институт строительных  
конструкций им. В.А.Кучеренко  
(ГУП «ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко»)

«ЦЕНТР ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ,  
СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ЭКСПЕРТИЗЫ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЦНИИСК»

(ЦПСИЭС ЦНИИСК)

109425 г. Москва, 2-я Институтская ул. Д.6, т.174-78-90, т/ф 174-79-11

Лицензия ГУГПС МВД России № 11003993

#### ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 1П-04

о возможности применения в системах теплоизоляции фасадов зданий пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE 2500 производства фирмы «SHIN-НО» (Ю. Корея)

Руководитель  
Центра противопожарных исследований  
ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

  
А.В. Пестрицкий



Москва, 2004 г.

**Заказчики:**

ЗАО «ЕТ-Пласт»;

Адрес: 456770, г. Самара, ул. Белгородская, д.1;

Исполнитель: «Центр противопожарных исследований и тепловой защиты в строительстве» ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. (ЦПИТЗС ЦНИИСК)

Адрес: 109425, г. Москва, 2-я Институтская ул. д.6.

**Производители продукции и сырья:**

Производитель плитного пенополистирола	Марка сырья	Производитель сырья
ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара, ул. Белгородская, д.1)	SE 2500	«SHIN-HO Petrochemical Co., Ltd» (Ю. Корея)

Список технической документации, на основании которой проводится экспертиза, приведен в Приложении 1, копия протокола термоаналитических испытаний пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» из сырья марки SE 2500 производства фирмы «SHIN-HO Petrochemical Co., Ltd» (Ю. Корея) – в Приложении 2 к настоящему экспертному заключению.

**1. Цель экспертизы.**

Целью экспертизы является оценка возможности применения плитного пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE 2500 производства фирмы «SHIN-HO» (Ю. Корея) в системах наружной теплоизоляции стен зданий, прошедших натурные огневые испытания и имеющих Технические свидетельства Госстроя России.

**2. Применяемый метод исследований пожарной опасности пенополистиролов.**

Для оценки возможности применения плитного пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE 2500 производства фирмы «SHIN-HO» (Ю. Корея) в системах наружной теплоизоляции стен зданий используются результаты его термогравиметрических и дифференциально-термоаналитических исследований (6), а также результаты аналогичных исследований пенополистиролов марки ПСБ-С М 25 из других видов сырья различных производителей (1-5), применявшихся в системах теплоизоляции фасадов зданий, которые прошли натурные огневые испытания в 1999-2003 г.г. и получивших допуск на право применения в строительстве. Термоаналитические исследования проводились в соответствии с методом идентификационного контроля материалов, приведенного в Приложении А ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны».

-3-

Необходимость применения методов термического анализа для оценки пожарной опасности рассматриваемых пенополистиролов объясняется тем, что все рассматриваемые пенополистиролы (1-6) относятся к группам горючести Г1-Г4 по ГОСТ 30244 и к группам воспламеняемости В2-В3 по ГОСТ 30402. Разброс этих показателей пожарной опасности пенополистиролов не позволяет надежно дифференцировать их пожарную опасность между собой. В связи с этим, для более объективной оценки пожарной опасности пенополистиролов, произведенных из различного сырья, используются результаты их термоаналитических исследований, которые позволяют определить и сравнить между собой все основные закономерности изменения потери массы материалов в зависимости от температуры (термогравиметрия), температуры возможного воспламенения и самовоспламенения этих материалов, значения температур эндо-и экзотермических эффектов, относительные значения суммарного тепловыделения и поглощения тепла у этих видов пенополистиролов (дифференциально-термоаналитические зависимости).

### 3. Анализ представленных материалов и основные выводы.

При анализе результатов термоаналитических исследований пенопластов используются относительные значения экстремумов ДТА-графиков (экзо-и эндотермических эффектов), приведенных к единице массы исследуемых материалов и значения условных относительных тепловых эффектов реакций (суммарного тепловыделения единицы массы), полученных интегрированием ДТА-функций в пределах времени проведения эксперимента  $-\Delta H$  [ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{мин}/\text{мг}$ ] и также приведенных к единице массы материала.

В соответствии с этими результатами испытаний (1-6) все основные закономерности изменения ДТА и ТГА-графиков рассматриваемых пенопластов в значительной степени подобны и точки экстремумов реакций расположены практически в одинаковых температурных интервалах, в пределах которых они достигаются. Различия между ДТА-графиками различных пенополистиролов в основном заключаются в значениях условных относительных тепловых эффектов реакций  $-\Delta H$ , величина которых определяется интегрированием термоаналитических функций.

На рис.1 Приложения 2 представлены совмещённые ДТА-графики рассматриваемых пенополистиролов в относительных единицах измерения и аппроксимированных ку-сочно-линейными функциями в пределах экстремумов ДТА-графиков, которые демонстрируют различия тепловых эффектов рассматриваемых пенополистиролов.

Из этих графиков следует, что рассматриваемые пенополистиролы в соответствии со значениями относительных тепловых эффектов распределяются (по возрастанию) в следующей последовательности:

1. Пенополистирол производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE-2500 фирмы "SHIN-HO"  $-\Delta H=0,16$   $^{\circ}\text{C}$  мин/мг;



-4-

II. Пенополистирол производства ООО «ФТТ-Пластик» (г. Ижевск) из сырья марки SE -3000 фирмы «SHIN-HO» -  $\Delta H=0,31$  °C мин/мг;

III. Пенополистирол производства ООО «ФТТ-Пластик» (г. Ижевск) из сырья марки KF 262 M фирмы «BASF» (Ю.Корея)- $\Delta H=0,57$  °C мин/мг;

IV. Пенополистирол из сырья марки NF 714 фирмы «Styrochem OY» (Финляндия) производства ЗАО «Мосстрой -31» (г. Москва) - $\Delta H=0,77$  °C мин/мг;

V. Пенополистирол из сырья марки NF 414 фирмы «Styrochem OY» (Финляндия) производства ОАО СП «ТИГИ-КНАУФ» - $\Delta H=0,91$  °C мин/мг;

VI. Пенополистирол из сырья марки F 215 фирмы «BASF» (Германия) производства ОАО «Мосстройпластмасс» - $\Delta H=0,92$  °C мин/мг;

На основании вышеизложенного можно сделать следующие основные выводы:

1. Закономерности изменения термоаналитических зависимостей пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE-2500 фирмы «SHIN-HO» приведенные в (6), подобны аналогичным зависимостям пенополистиролов (1-5), при этом точки экстремумов у рассматриваемых пенополистиролов расположены в идентичных температурных интервалах.

2. Пенополистирол производства ООО «ЕТ-Пласт» имеет наименьшее значение величины относительного теплового эффекта ( $\Delta H = 0,16$  [°C мин/мг]) среди ранее испытанных пенополистиролов (1-5).

3. Рассматриваемый пенополистирол может применяться во всех системах теплоизоляции фасадов зданий, прошедших натурные огневые испытания (7,8) и имеющих Технические свидетельства Госстроя России с соблюдением всех ограничений по толщине и плотности пенополистирола (т.е. кг/м<sup>3</sup>), приведенных в этих документах.

4. Применение пенополистирола производства ООО «ЕТ-Пласт» (6) в системах утепления фасадов зданий при значении поверхностной плотности более 4 кг/м<sup>2</sup> не допускается до проведения соответствующих огневых испытаний систем утепления.

Конец текста экспертного заключения

Руководитель  
Центра противопожарных исследований  
ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

 А.В. Пестрицкий  


-5-

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
К экспертному заключению № 1П-04

Список использованной технической документации

1. Результаты дифференциально-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки SE 2000 фирмы "SHIN-НО" (Корея) производства ООО "ФТТ-Пластик" г. Ижевск, (Протокол № 3.1-3-2001 от 19.03. 2001 г. ВНИИПО МВД РФ, 2001 г.).
2. Результаты дифференциально-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки F215 фирмы "BASF" (Германия) производства ОАО "Мосстройпластмасс" г. Мытищи, Московской обл., (Протокол № 3.1/3.1-99 ВНИИПО МВД РФ, 1999 г.).
3. Результаты дифференциально-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С из сырья марки NF 414 фирмы "Styrochem OY" (Финляндия) производства ОАО СП "ТИГИ-КНАУФ" (Протокол № 3.1/3.1-1999 от 24.06. 1999 г. ВНИИПО МВД РФ).
4. Результаты дифференциально-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С из сырья марки NF 714 фирмы "Styrochem OY" (Финляндия) производства ОАО СП "ТИГИ-КНАУФ" (Протокол № 3.1/3.1-1999 от 24.06. 1999 г. ВНИИПО МВД РФ).
5. Результаты дифференциально-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки KF 262 M фирмы BASF (Ю.Корея) производства ООО "ФТТ-Пластик" г. Ижевск, (Протокол № 22 от 14.10.2004 г. ВНИИПО МЧС РФ, 2004 г.).
6. Результаты дифференциально-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки SE 2000 фирмы "SHIN-НО" (Корея) производства ЗАО "ЕТ -Пласт" г. Самара, (Протокол № 40 от 29.03.2004 г. ВНИИПО МЧС РФ, 2004 г.).
7. Совместные разрешительные письма Госстроя России и ГУГПС МВД России № 9-18/265 и № 20/2.2/1537 от 01.06. 1999 г.; №9-18/264 и № 20/2.2/1536 от 01.06. 1999 г.; № 9-18/501 и № 20/2.2/3820 от 21.12. 1999 г.; № 9-18/ 209 и № 20/2.2/ 1379 от 11.04. 2001 г.; № 9-18/210 и № 20/2.2/ 1380 от 11.04.2001 г.
8. Техническое свидетельство Госстроя России № ТС -07-0893-04 от 21.04.2004 г. Фасадная система с тонким штукатурным слоем «THERMOMAX-E».



-6-

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**К экспертному заключению № 1П-04**

Относительные ДТА-графики рассматриваемых пенополистиролов

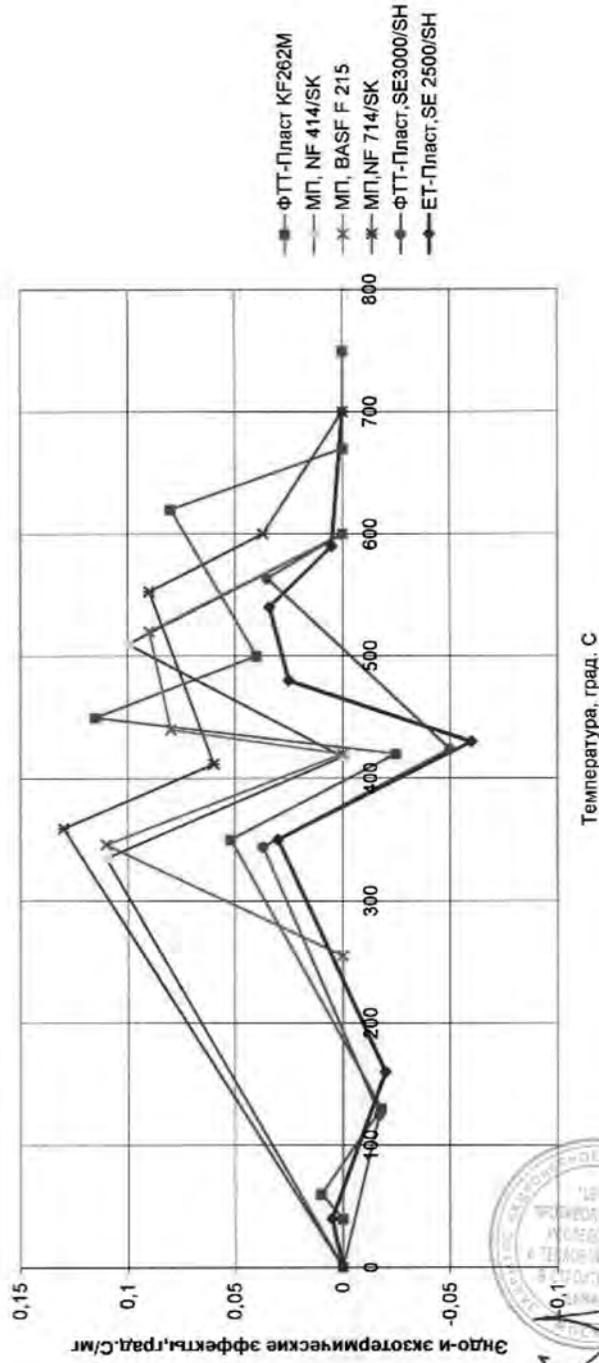


Рис. 1.



ГОСТ 31251-2003

ФГУ ВНИИПО МЧС России

Наименование организации, выполняющей испытания

ПРОТОКОЛ № 40

идентификационного контроля материала

Плиты пенополистирольной ПСБ-С 25

Наименование материала

от " 29 " 03 2004 г.

1 Заказчик: ЗАО «ЕТ-Пласт», 443017, г.Самара, ул. Белгородская 1.

2. Полное наименование материала (ГОСТ, ТУ, № экспериментальной партии, паспорт и т.д.): Образцы плиты пенополистирольной ПСБ-С 25, ГОСТ 15588-86, белого цвета, плотность 17,8 кг/м<sup>3</sup>.

Испытаниям подвергались 3 образца пенополистирола. Диаметр образца – 4,5мм, толщина - 4,0мм.

3. Дата поступления образца на испытания: 26.03.2004

4. Дата проведения испытаний: 29.03.2004

5. Тип аппаратуры для ТА: «Дериватограф-С»

6. Наименование методики испытаний: Приложение А ГОСТ 31251-2003

7. Условия проведения испытаний: Таблица 1.

Таблица 1

Термопара	Pt/Pt - Rh13%
Тигель	Корунд
Масса образцов, мг	17,4; 18,1; 16,9
Атмосфера	воздух
Расход газа, мл/мин	120
Скорость нагрева, °С/мин	20
Конечная температура нагрева, °С	850
Число испытанных образцов	3



## ГОСТ 31251-2003

## 8. Результаты контроля:

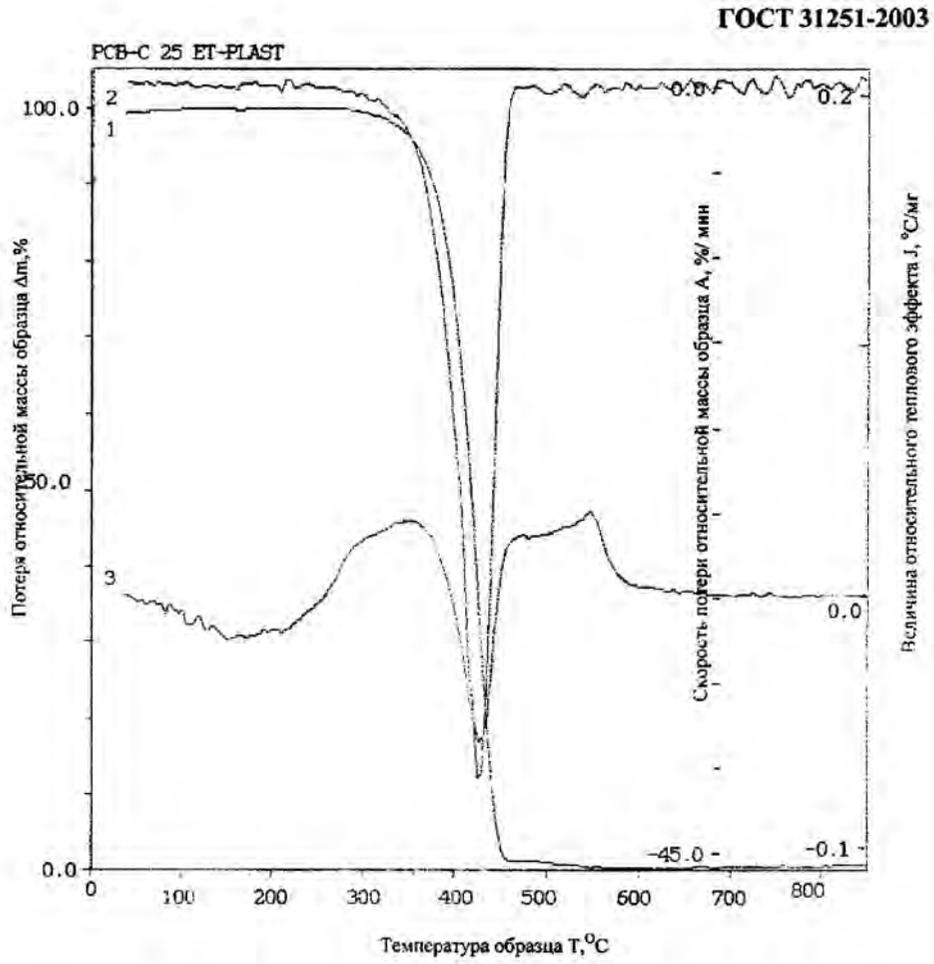
Таблица 2 (к протоколу № 40 от 29.03.04г.)

Потеря массы					
Фиксированные значения потери массы $\Delta m_d$ , %	0,5	5	10	50	85
при температурах $T_{итр}$ , $T_m$ , °C	<u>316*</u> 2	<u>358</u> 3	<u>375</u> 2	<u>417</u> 3	<u>438</u> 1
Фиксированные значения температуры $T_{\phi}$ , °C	100	200	300	400	500
с потерей массы $\Delta m_T$ , %	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,3</u> 0,1	<u>26,4</u> 0,2	<u>98,9</u> 0,2
Конечная относительная масса образца $m_c$ , %					<u>0,20</u> 0,03
При температуре окончания испытаний $T_k$ , °C					850
Скорость потери массы					
Максимумы скорости потери относительной массы $A_{mi}$ , % /мин					$A_{m1}$ <u>41,5</u> 0,2
Температуры максимумов скорости потери относительной массы $T_{\Delta mi}$ , °C					$T_{\Delta m1}$ <u>427</u> 3
Экзо- и эндотермические эффекты					
Максимумы экзо-и эндотермических эффектов $J_{mz}$ , °C/мг	$J_{m1}$ <u>0,03</u> 0,01	$J_{m2}$ <u>-0,06</u> 0,01	$J_{m3}$ <u>0,03</u> 0,01		
Температуры $T_{jmz}$ , °C, соответствующие максимумам экзо-и эндотермических эффектов	$T_{jm1}$ <u>351</u> 2	$T_{jm2}$ <u>429</u> 2	$T_{jm3}$ <u>546</u> 1		
Относительное тепловыделение или поглощение тепла $\Delta H_r$ , °C·мин/мг, в области температур, прилегающих к температуре $T_{jmz}$	<u>0,03</u> 0,01	<u>-0,07</u> 0,02	<u>0,14</u> 0,02		
Суммарное тепловыделение тепла $\Delta H_{\Sigma}$ , °C·мин/мг				<u>0,16</u> 0,03	
Температура возможного воспламенения $T_{jm1}$ , °C				<u>351</u> 2	
Температура возможного самовоспламенения $T_{jm3}$ , °C				<u>546</u> 3	

\* в числителе приведены средние значения параметра, в знаменателе – характеристика рассеяния значений по 2.3.

Главный научный сотрудник  
доктор техн. наук, профессор

Молчадский И.С.



к протоколу № 40 от 29.03.2004

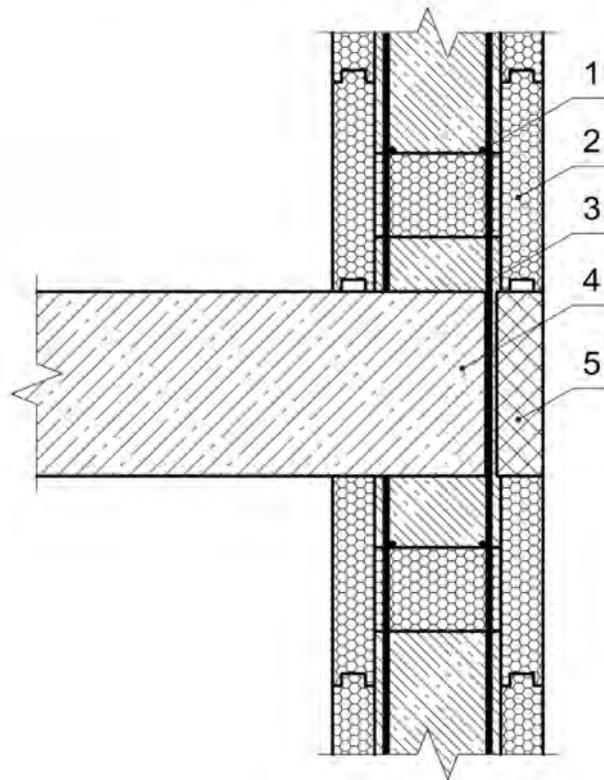
Рис.А.1. Результаты испытаний образца

Плиты пенополистирольной ПСБ-С 25

1 – ТГ-зависимость; 2 – ДТГ-зависимость; 3 – ДТА-зависимость



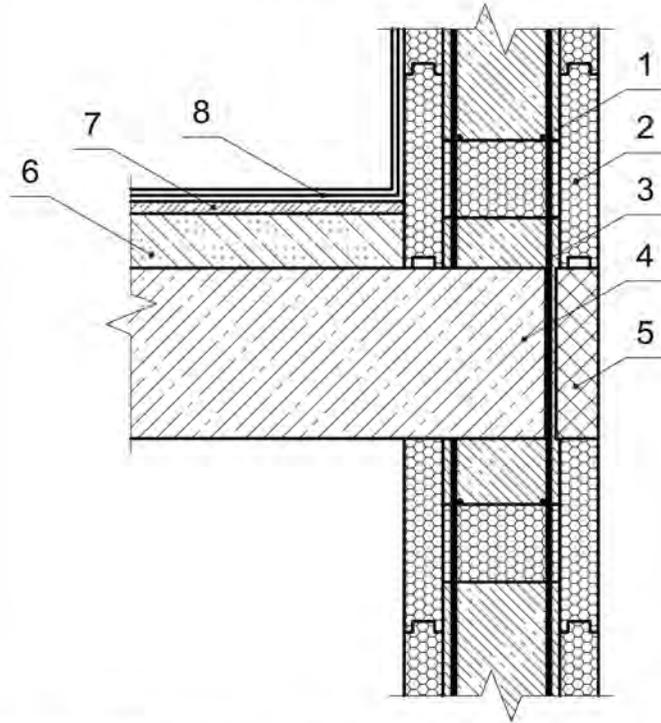
### Узел армирования примыкания сборного ж/б перекрытия к стене из блока



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Блок стеновой - основной.
3. Стержень вертикального армирования.
4. Железобетонное перекрытие.
5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.

Взам. инв. №										
Лист и дата										
Изм. №	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки	Стадия	Масса	Масштаб
								Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»			

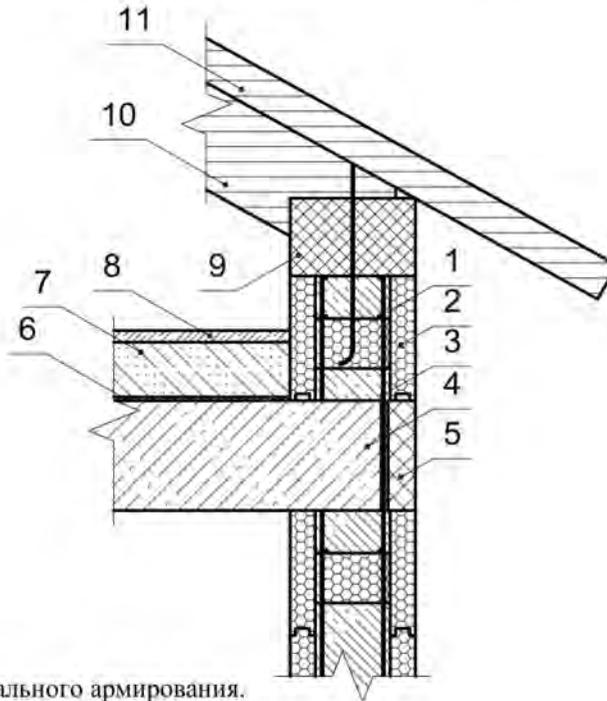
### Узел армирования примыкания ж/б перекрытия к стене из блоков



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Блок стеновой - основной.
3. Стержень вертикального армирования.
4. Железобетонное перекрытие.
5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.
6. Утеплитель.
7. Защитный слой (ц/п стяжка).
8. Мягкая рулонная кровля (Армокров).

Взам. инв. №									
	Полн. и дата								
Изм.	Кол-ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки	Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

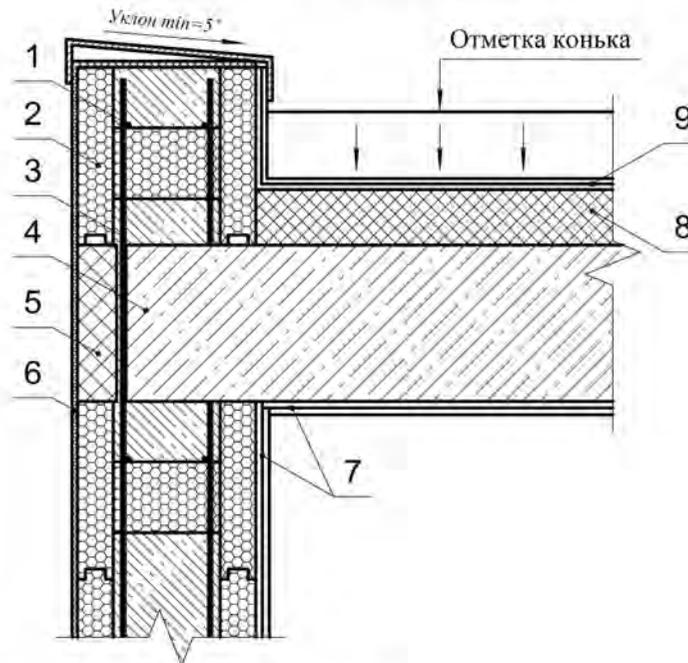
### Узел примыкания деревянной кровли к стене из блоков



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Блок стеновой - основной.
3. Стержень вертикального армирования.
4. Железобетонное перекрытие.
5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.
6. Гидроизоляция.
7. Утеплитель.
8. Защитный слой (ц/п стяжка).
9. Газобетон.
10. Стропильная нога.
11. Конструкция карнизного свеса.

Взам. инв. №									
	Полн. и дата								
Изм.	Кол-ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки	Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

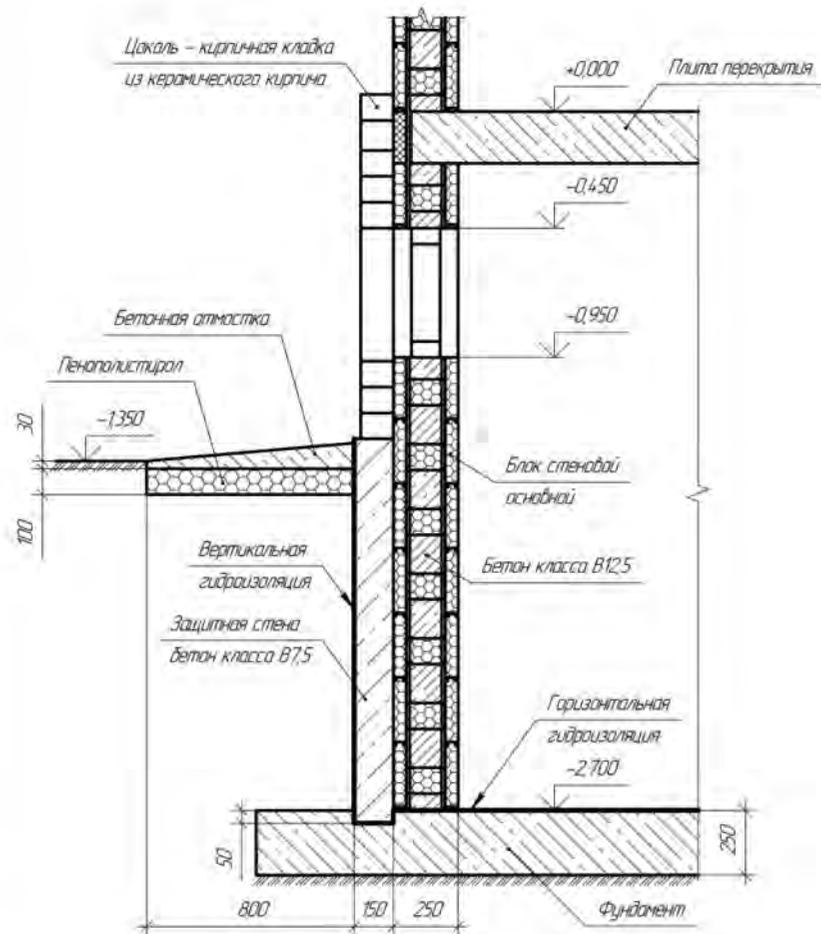
### Примыкание кровли к аттику торцовой и стене из блоков



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Блок стеновой - основной.
3. Стержень вертикального армирования.
4. Железобетонное перекрытие.
5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.
6. Штукатурка по сетке.
7. ГКЛО.
8. Минеральная вата.
9. Гидроизоляция.

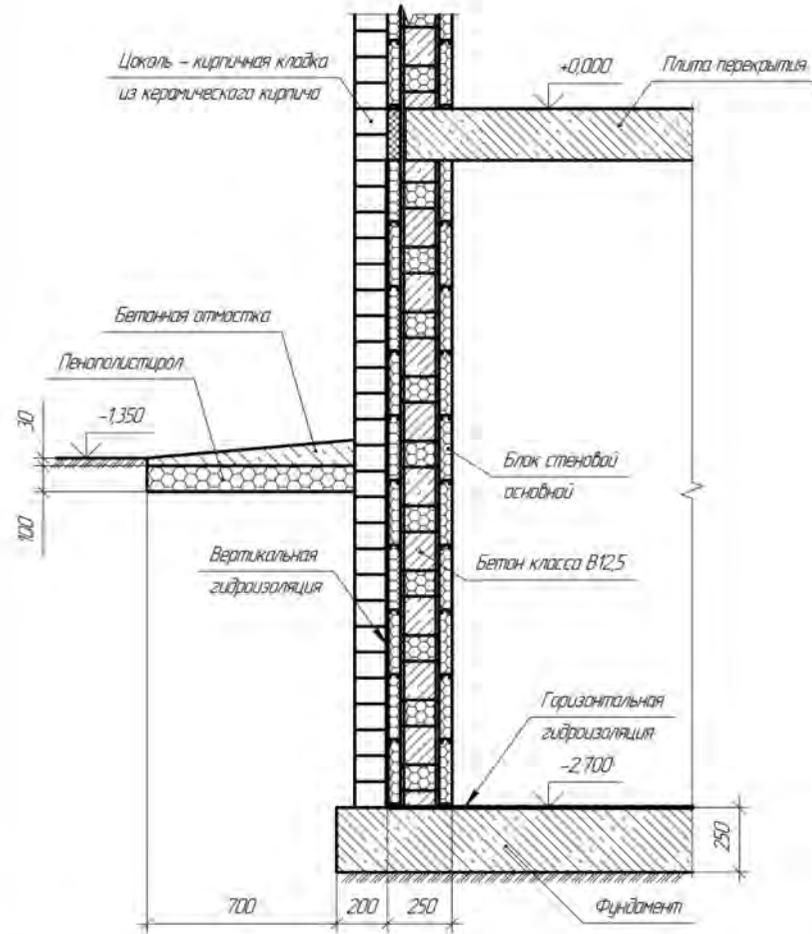
Взам. инв. №									
Лист № докум.									
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
Инв. № подл.							Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
						ЗАО «ЕТ-Пласт»			

## Гидроизоляция подземной и цокольной частей наружной стены Вариант 1



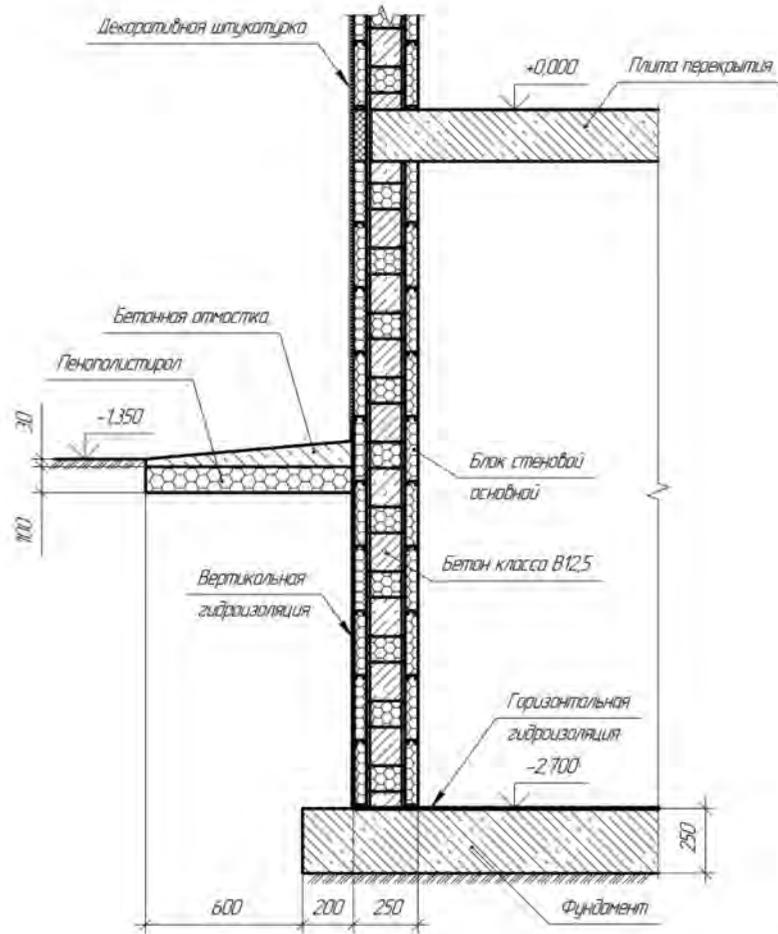
Взам. инв. №									
Лист и дата									
Инв. № подл.	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
							Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

### Гидроизоляция подземной и цокольной частей наружной стены Вариант 2



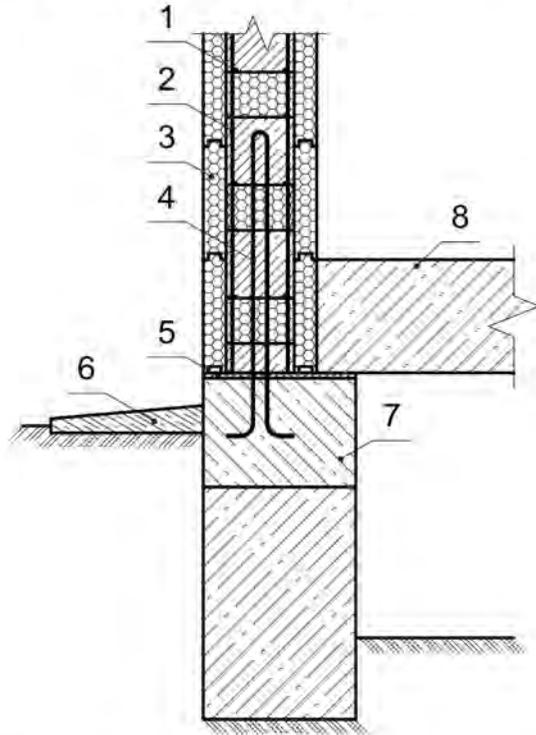
Изм	Кол	Лист	№ док	Подп	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки	Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

### Гидроизоляция подземной и цокольной частей наружной стены Вариант 3



Взам. инв. №							Стадия	Масса	Масштаб
Лист и дата	Изм	Кол-во	Лист	№ док	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
Инв. № подл.							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

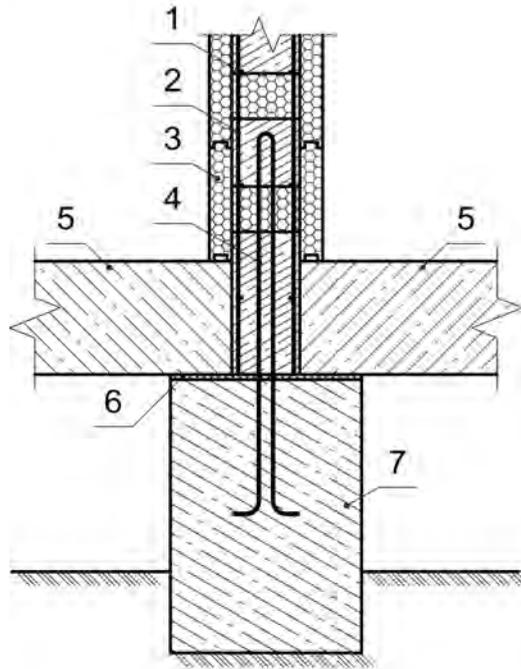
### Узел опирания стены на сборочный ленточный фундамент



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Стержень вертикального армирования.
3. Блок стеновой - основной.
4. Анкер.
5. Гидроизоляция.
6. Бетонная отмостка.
7. Фундамент.
8. Железобетонное перекрытие.

Взам. инв. №									
Лист. и дата									
Инв. № подл.									
	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
							Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

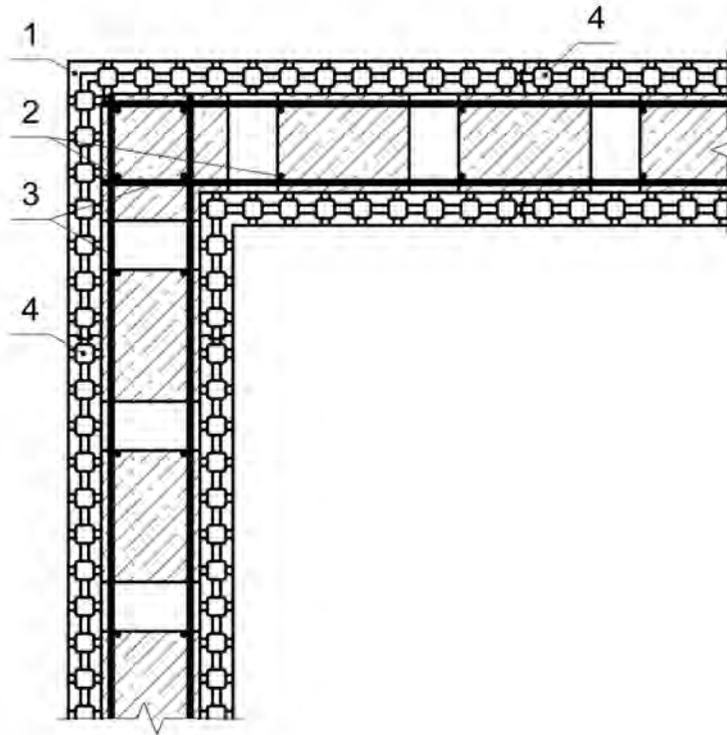
### Узел опирания стены на монолитный ленточный фундамент



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Стержень вертикального армирования.
3. Блок стеновой - основной.
4. Анкер.
5. Железобетонное перекрытие.
6. Гидроизоляция.
7. Фундамент.

Взам. инв. №									
Лист. и дата									
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
Инв. № подл.							Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

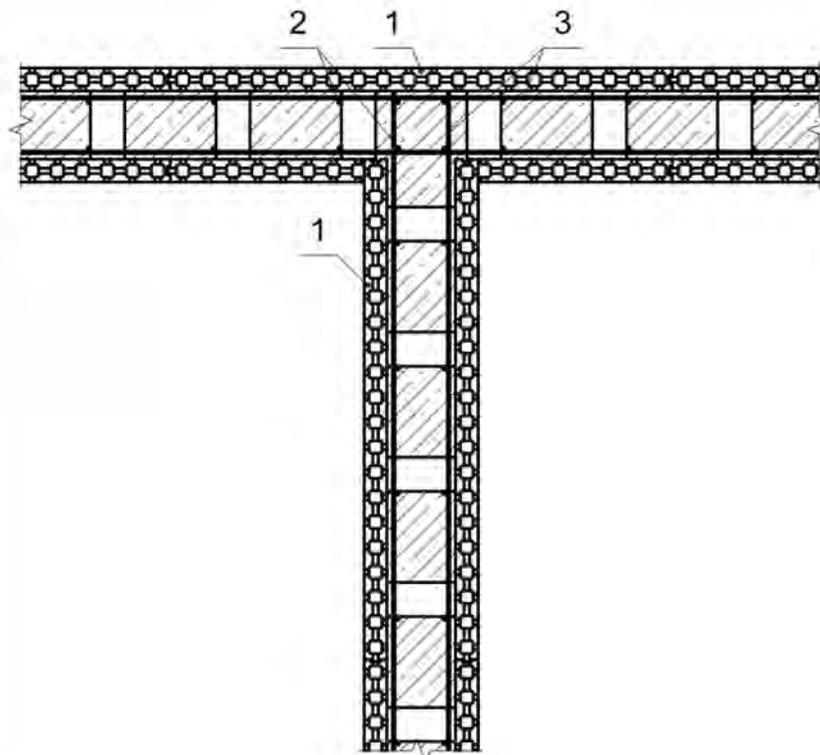
### Армирование углового блока



1. Блок стеновой - угловой.
2. Стержень вертикального армирования.
3. Стержень горизонтального армирования.
4. Блок стеновой - основной.

Взам. инв. №									
Лист и дата									
Изм	Кол-во	Лист	№ док	Подп	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки	Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
Инд. № подл.							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

### Армирование узла сопряжения наружной и внутренней стен

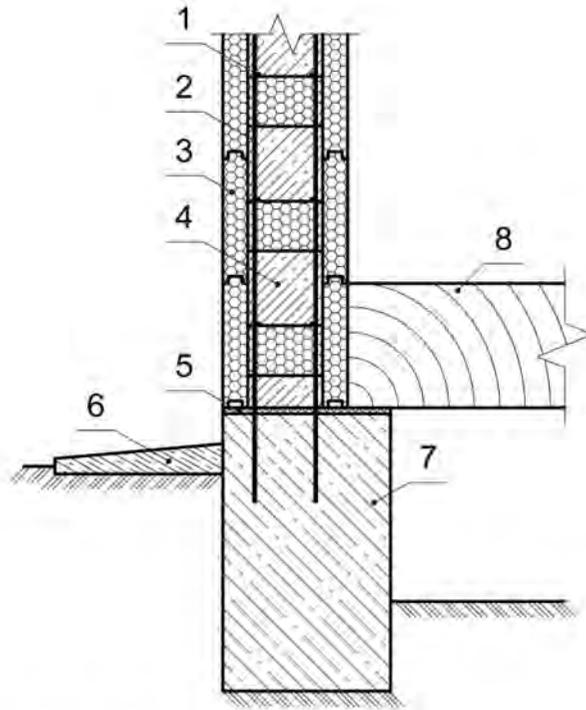


- 1. Блок стеновой - основной.
- 2. Стержень вертикального армирования.
- 3. Стержень горизонтального армирования.

Взам. инв. №									
Лист и дата									
Инв. № подл.	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

## Узел сопряжения стены с деревянной балкой перекрытия

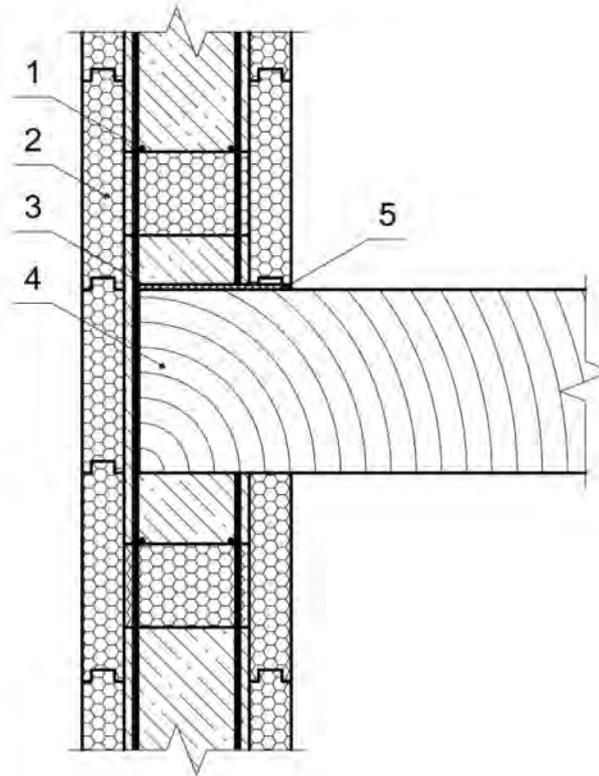
Вариант 1



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Стержень вертикального армирования.
3. Блок стеновой - основной.
4. Анкер.
5. Гидроизоляция.
6. Бетонная отмостка.
7. Фундамент.
8. Деревянное перекрытие.

Взам. инв. №									
Лист и дата						Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки			
Изм. № подл.	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.				Дата
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

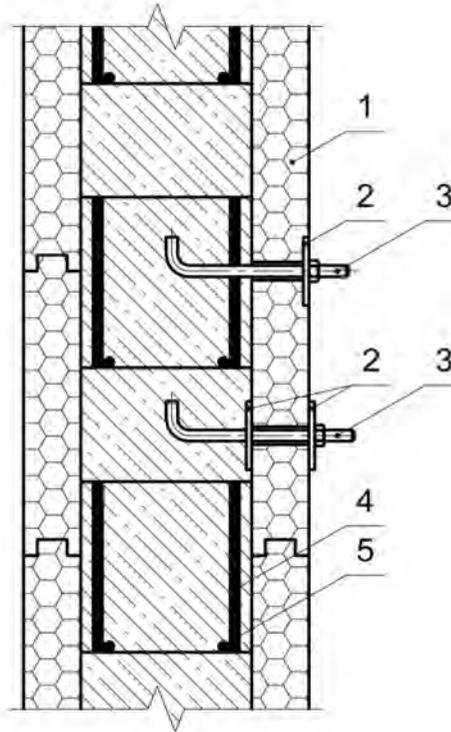
### Узел сопряжения стены с деревянной балкой перекрытия Вариант 2



1. Стержень горизонтального армирования.
2. Блок стеновой - основной.
3. Стержень вертикального армирования.
4. Деревянное перекрытие.
5. Гидроизоляция.

Взам. инв. №									
	Полн. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
							Стадия	Масса	Масштаб
							Лист	Листов	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

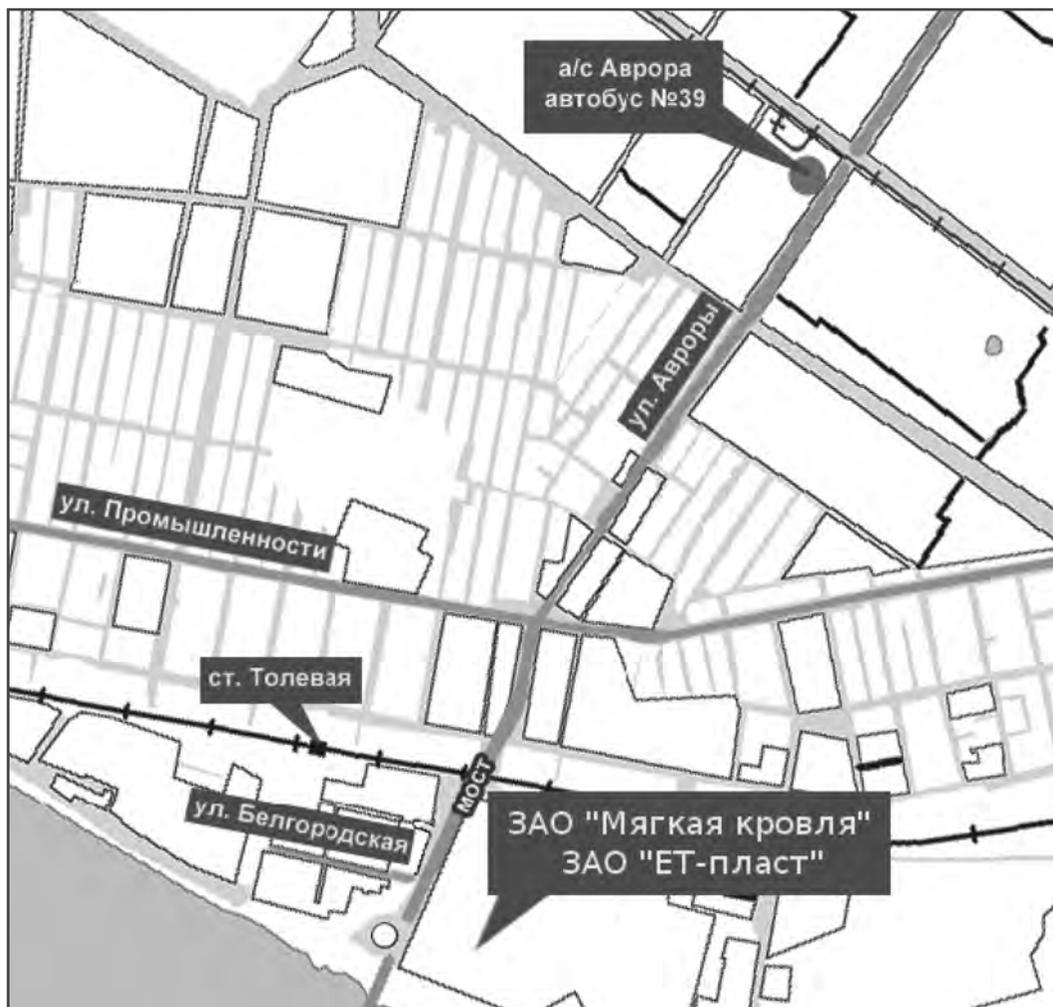
### Варианты крепления тяжелых предметов с помощью анкера устанавливаемого до заливки бетона



1. Блок стеновой.
2. Шайба, выполненная из металла или фанеры.
3. Анкер.
4. Стержень горизонтального армирования.
5. Стержень вертикального армирования.

Взам инв. №									
Лист и дата									
Инв. № подл.	Изм	Кол	Лист	№ док	Подп	Дата	Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки		
							Лист	Листов	1
	ЗАО «ЕТ-Пласт»								

## СХЕМА ПРОЕЗДА



**г. Самара, 443017, ул. Белгородская, 1**  
**Тел.: (846) 261-60-60, 261-55-55**