

**МЕНЕЙЛЮК А.И., ЛУКАШЕНКО Л.Э.,
КОЗЛЮК Э.И., МОСКАЛЕНКО В.И., ПЕТРОВСКИЙ А.Ф.**

**СЕРИЯ
СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

под редакцией профессора Менайлюка А.И.

Выпуск 1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**2006
«ЭДЭНА»**

**УДК 692.4 (075.8)
ББК 38.4я73
С56**

Утверждено к изданию с грифом «Учебное пособие для студентов высших учебных заведений» Министерством образования и науки Украины. Письмо №14/18.2-831 от 14.04.05.

Рецензенты:

Клованич С.Ф., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой инженерных конструкций Одесского национального морского университета

Друкований М.Ф., доктор технических наук, профессор Винницкого национального технического университета

Рекомендовано к печати Ученым Советом Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Протокол №7 от 24 марта 2005 г.

С56 Современные технологии устройства кровель. Менайлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф., под редакцией Менайлюка А.И. – Харьков: ООО «ЭДЭНА», 2006 г. – 288 с.

ISBN 966-8230-12-4

В учебном пособии изложены основные сведения по современным технологиям устройства кровель, приведена классификация современных кровельных покрытий. Она поможет ориентироваться в существующем их разнообразии на строительном рынке. Описание технологий устройства основных кровельных покрытий с подробными иллюстрациями позволит изучить их особенности.

Пособие рекомендуется студентам всех форм обучения специальностей 6.092.100 «Строительство», 6.120.100 «Архитектура», 7.092.103 „Городское строительство и хозяйство», слушателям курсов повышения квалификации, аспирантам и преподавателям, специалистам проектных и строительных организаций.

Сведения о составителях:

- Менейлюк А.И., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и механизации строительства Одесской государственной академии строительства и архитектуры, действительный член академии строительства Украины;
- Лукашенко Л.Э., доцент кафедры технологии и механизации строительства Одесской государственной академии строительства и архитектуры,
- Козлюк Э.И., кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и механизации строительства Одесской государственной академии строительства и архитектуры;
- Москаленко В.И., генеральный директор ООО, «Промстройремонт», г.Донецк, действительный член академии строительства Украины;
- Петровский А.Ф., генеральный директор строительной компании «ИНАП и К», г. Киев, действительный член академии строительства Украины.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к серии «Современное строительство»	7
..	10
Введение	
1. Кровельные работы и классификация современных кровельных покрытий	12
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	14
2. Современные технологии устройства мягких кровель.	15
2.1. Кровли из рулонных материалов	23
2.1.1. Битумные рулонные материалы	27
2.1.2. Битумно-полимерные рулонные материалы и кровли из них.....	36
2.1.3. Кровли из рулонных битумных фольгированных материалов	43
2.1.4. Технология устройства кровель из рулонных материалов	52
2.2. Кровли из полимерных мембран	64
2.2.1. Современные технологии устройства кровель из полимерных мембран	74
2.3. Мастичные кровли	79
2.3.1. Технология устройства кровель из мастики	80
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	
3. Технологии устройства кровель из штучных материалов	81
3.1. Технологии устройства металлических кровель ...	83
3.1.1. Технология устройства фальцевой кровли	92
3.1.2. Технология устройства кровли из профили-	

рованных листов	96
3.1.3. Технология устройства кровли из металлоче- репицы	104
3.1.4. Кровли из цветных металлов	108
3.2. Технологии устройства кровель из черепицы	108
3.2.1. Устройства кровель из керамической и це- ментно-песчаной черепицы	115
3.2.2. Устройство кровли из полимерно-песчаной черепицы	118
3.2.3. Технология устройства кровли из керамогра- нитной черепицы	123
3.2.4. Устройство кровли из битумной черепицы	158
3.3. Технологии устройства кровли из волнистых листов	158
3.3.1. Устройство кровли из асбестоцементного шифера	163
3.3.2. Особенности кровель из безасбестового ши- фера	164
3.3.3. Устройство кровли из волнистых битумных листов	166
3.4. Технология устройства светопрозрачной кровли..	177
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	179
4. Технология устройства водосточных систем	179
4.1. Водосточная система «Plastmo»	188
4.2. Водосточные системы «Металл Профиль».....	196
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	197
5. Правила исчисления объемов кровельных работ..	198
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	199
6. Техничко-экономические основы для выбора технологии устройства кровли	199
6.1. Основные понятия и принципы выбора	208
6.2. Некоторые характеристики кровельных	

покрытий	208
6.2.1. Стальные металлические покрытия	212
6.2.2. Мягкие рулонные покрытия из битумно- полимерных материалов	219
6.2.3. Другие покрытия	221
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	
7. Пример выполнения технологической карты на устройство кровель из битумно-полимерного наплавляемого рулонного материала „Акваизол”	222
7.1 Область применения	224
7.2. Требования к применяемым материалам	227
7.3. Требования к основаниям под кровельный ковер..	227
7.4. Устройство кровли: технология, организация	247
7.5. Техника безопасности и охрана труда	250
7.6. Транспортирование и хранение	251
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	
Приложение 1. Конструктивно-технологические схемы узлов кровли с покрытием от ОАО «Завод Филикровля».....	252
Приложение 2. Инструкция по монтажу металлоче- репицы от Ruukki	266
Приложение 3. Инструкция по монтажу волнистых битумных листов типа «Ондулин»	276
Список использованной и рекомендованной литературы	281

ПРЕДИСЛОВИЕ К СЕРИИ «СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Взяв в руки эту книгу, Вы сделали правильный выбор. Мы благодарим Вас за это решение.

В последние годы в области строительных материалов и технологий их применения произошла, в буквальном смысле, революция. Имеющаяся литература не отражает в полной мере тех изменений, которые представлены на рынке строительных работ и материалов. Многочисленные сведения в периодических изданиях, интернет-сайтах, других источниках информации часто носят случайный или рекламный характер.

В связи с этим возникла идея написания серии учебных пособий, объединенных единой рубрикой — «Современные строительные технологии».

В условиях рыночных отношений в нашей стране в строительстве, как одной из базовых отраслей экономики, происходят серьезные структурные изменения. Увеличилась доля жилищного строительства, значительно возросли объемы реконструкции зданий и сооружений. Возросли требования, предъявляемые к качеству работ, защите окружающей среды, продолжительности сооружения объекта. Возникают новые взаимоотношения между участниками строительства, такие как конкуренция. Резко изменились стоимостные показатели, заработная плата, ресурсопотребление. Происходит преобразование систем организационно-технологической подготовки, проектирования технологических процессов на строительном объекте. В таких условиях более ощутимыми становятся последствия принимаемых строителями конструктивно-технологических решений.

Одним из принципов разработки учебных пособий, по мнению составителей, является системность и преемственность при изложении материала. Поэтому в предлагаемых книгах сведения из различных источников проанализированы, обобщены и систематизированы.

Пособия серии рассчитаны не только на студентов. Они могут быть интересны широкому кругу читателей — от строителей-практиков, повышающих свой профессиональный уровень, до аспирантов, преподавателей и научных сотрудников.

Цель, которую преследовали составители при написании учебных пособий, — расширение, систематизация и популяризация сведений о новых методах, способах, материалах, инструментах и механизмах, а также конструктивно-технологических решениях, используемых при строительстве, ремонте и реконструкции зданий. Причем, приведенные сведения отражают современную практику выполнения работ на объектах в нашей стране и за рубежом, оснащены большим количеством иллюстраций. Поэтому, надеемся, пособия будут полезны широкому кругу читателей.

Составители пособий благодарны и признательны всем, кто представил возможность использовать свой опыт и предоставил материалы, а также рецензентам пособия, замечания и пожелания которых мы использовали:

- Клованичу С.Ф., д.т.н., профессору, заведующему кафедрой инженерных конструкций Одесского национального морского университета;
- Друкованому М.Ф., д.т.н., профессору Винницкого национального технического университета;
- Глазырину В.Л., профессору, действительному члену Украинской Академии архитектуры, заслуженному архитектору Украины, директору проектной группы строительной компании «ПРОГРЕССТРОЙ».

На первом этапе книги выпускаются небольшим тиражом. Поэтому составители будут благодарны читателям за их отзывы, советы и замечания. Они обязательно будут учтены в следующих изданиях.

Кроме книги, которую Вы держите в руках, готовятся к печати следующие учебные пособия:

Выпуск 2. «Современные фасадные технологии»;

Выпуск 3. «Современные технологии устройства и ремонта полов»;

Выпуск 4. «Современные технологии внутренней отделки помещений»;

Выпуск 5. «Новые эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений».

Однако, увеличение тиража и выпуск новых книг невозможен без помощи заинтересованных в этом организаций. Если в Вашей фирме накоплен положительный опыт использования современных строительных материалов, конструкций и технологий, то предлагаем Вам представить её в последующих выпусках книг.

Ваши предложения, отзывы, советы и замечания просим направлять в письменном виде по адресу: Украина, 65029, г. Одесса, ул. Дидрихсона 4, Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Менейлюку Александру Ивановичу или по электронной почте: tms@gs.org.ua. Для оперативной связи Вы можете воспользоваться телефоном (0482) 20-48-16.

ВВЕДЕНИЕ

Работы по устройству кровли составляют далеко не основную часть по трудоемкости и стоимости относительно строительства всего здания. Однако, ни одно здание не может обойтись без кровли. Причем, к кровельным работам предъявляются очень высокие требования. Дефекты на кровле, нарушения технологии или просто неправильно подобранный вид покрытия могут привести к значительным материальным и трудовым затратам и требуют не только восстановления кровли, а часто целого комплекса дополнительных работ.

Сегодня на украинском рынке представлено множество новых технологий и материалов для устройства кровельных покрытий.

Несмотря на это, даже в современной учебной и справочной литературе часто отсутствуют, или представлены весьма сжатые сведения по технологиям использования многих новых кровельных материалов, рациональным областям и особенностям их применения.

Существующий спектр кровельных покрытий по конструктивным решениям, геометрическим формам и предлагаемым материалам очень разнообразен. Выбор той или иной кровли зависит от целого ряда факторов и, в первую очередь, от вида здания, конструкции крыши, объемов работ, экономической и технической целесообразности.

В данном учебном пособии представлена классификация современных кровельных покрытий. Она поможет разобраться в существующем их многообразии. Описание технологий устройства основных кровельных покрытий с подробными иллюстрациями позволит изучить их особенности.

Некоторые производители кровельных покрытий прилагают к своей продукции подробную инструкцию по ее

применению. Однако, часто эти инструкции содержат некоторые неточности, связанные с переводом с языка оригинала или другими причинами. Поэтому в данном пособии некоторые инструкции откорректированы.

Надеемся, что представленный в пособии материал восполнит недостаток в литературе по новым строительным материалам и технологиям, необходимой для обучения студентов. Кроме того, пособие поможет пользователю осознанно, не полагаясь лишь на рекламную информацию, подходить к выбору наиболее эффективного конструктивно-технологического решения и варианта ведения кровельных работ, соответствующего современным требованиям.

Составители пособия надеются, что оно будет полезным, прежде всего, студентам при выполнении курсовой работы по новым технологиям строительства, для самостоятельной работы при изучении соответствующих разделов специального курса и дипломном проектировании.

1. КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

В технологии строительства под кровлей понимают верхнее водоизоляционное покрытие, которое защищает здания и сооружения от проникновения атмосферных осадков. Кровля должна быть морозо- и термостойкой, крепкой настолько, чтобы выдерживать нагрузку от снега и ветра, а эксплуатируемая – выдерживать еще и технологическую нагрузку.

Работы по устройству кровель называются *кровельными*. Технология кровельных работ определяется, прежде всего, видом материалов для кровельных покрытий.

Кровли делают из рулонных материалов (рулонные кровли), мастик (мастичные кровли) и из штучных материалов (асбестоцементные, черепичные, металлические и др. кровли).

Индустриальными принято называть такие кровли, которые сделаны без применения кровельных материалов. В этом случае, водозащитную роль выполняет монолитный специальный бетон с высокими гидроизоляционными показателями или плиты из такого бетона.

Многофункциональными или эксплуатируемыми называют кровли, которые кроме выполнения водозащитных функций, служат основанием для спортивных, обзорных или вертолетных площадок, садов, ресторанов и т.п.

На украинском рынке материалов кровельных покрытий в настоящее время сложилась ситуация, когда старые материалы (часто морально устаревшие), продолжают производиться и применяться, но в то же время появляются и используются новые современные материалы. Их можно классифицировать по различным признакам.

Составители данного пособия намеренно отошли от общепринятой классификации, которая чаще всего используется в специальной литературе. Поэтому предлагается следующая классификация кровельных материалов (рис.1.1), с учетом специфики технологии их применения и уже накопленного опыта практического использования.

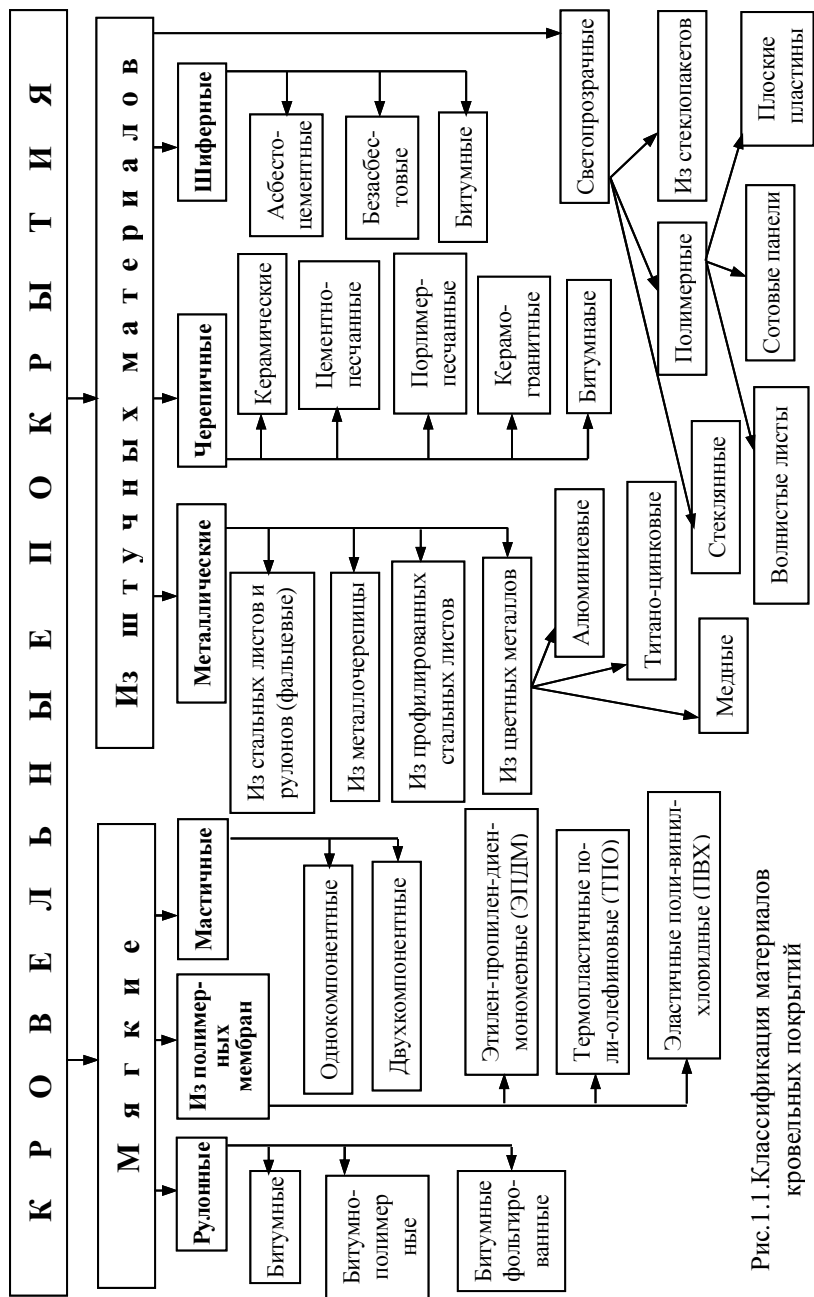


Рис. 1.1. Классификация материалов кровельных покрытий

Кровельные работы среди других строительных работ наиболее трудоемкие и наименее механизированные.

Поэтому очень важное значение принимает вопрос выбора конструктивно-технологического решения кровель зависит от типа и класса сооружения; типа и конструкции крыши, ее уклона, а также места устройства кровли (завод, строительная площадка и др.).

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие строительные работы называются кровельными?
2. Какие кровли называются промышленными и многофункциональными?
3. Какие основные принципы положены в основу классификации современных кровельных покрытий?

2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА МЯГКИХ КРОВЕЛЬ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Во все времена возведению крыш на домах уделялось особое внимание, постоянно совершенствовались их конструкции, технологии устройства, применялись новые материалы.

В течение нескольких десятилетий в массовом строительстве широко применялись кровли на основе битумных материалов. Их называли «мягкими кровлями». Они с успехом применяются и сегодня как при ремонте, реконструкции старых зданий, так и при строительстве новых (рис. 2.1). Тем не менее, сегодня в этой области строительства произошла настоящая революция.



Рис. 2.1. Кровли из современных материалов

Появилось огромное количество модифицированных, улучшенных специальными добавками битумных материалов на негниющей основе, совершенно новые типы мягких покрытий: полимерные мембраны, двухкомпонентные мастики и пр.

На сегодняшнем рынке присутствует огромное количество таких материалов.

Производство материалов на подверженных гниению основах (толь, пергамин, рубероид) значительно сократилось и запрещено к применению при новом строительстве [1].

Их место заняли материалы на неподдающихся гниению (синтетических) основах. Вместо картона и бумаги в качестве основы в них используется стеклохолст, полиэстер, стеклоткань и т.п.

С появлением битумно-полимерных материалов началась новая эра в этой области, и сейчас объемы их выпуска растут с каждым годом.

Такие изменения потребовали кардинального изменения технологии устройства кровель из битумных материалов, а так же разработки принципиально новых технологий (в случае использования полимерных и других современных эффективных материалов).

К сожалению, даже в существующих учебных пособиях такие технологии представлены в очень сокращенном варианте, а некоторые, вообще отсутствуют.

В настоящем разделе пособия представлены технологии устройства мягких кровель, основанные на использовании эффективных современных материалов.

2.1. Кровли из рулонных материалов

Рулонные материалы представляют собой полотнища, скатанные в рулоны. Полотнища выпускаются шириной

около 1000 мм и длиной от 7 до 20 м, длина полотнища определяется толщиной материала, составляющей обычно 1,0-6,0 мм.

Рулонные материалы могут обеспечивать водонепроницаемость даже при нулевых уклонах, а верхний предел рекомендуемых уклонов составляет 45-50⁰С. Кровельный ковер из современных рулонных материалов, как правило, является двухслойным. Поэтому различают материалы для нижнего и для верхнего слоя (рис.2.2). Вес 1 м² кровельного ковра, в зависимости от вида материала и количества слоев составляет, примерно, от 5 до 12 кг.

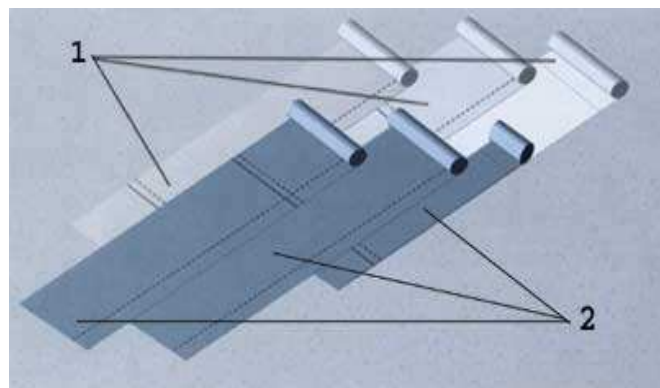


Рис. 2.2. Схема укладки битумного рулонного материала:

Рулонные кровельные материалы различают по следующим основным признакам [1-3]:

- По структуре полотна:
 - основные (одно- и многоосновные);
 - безосновные.
- По виду основы:

- на картонной основе;
- на асбестовой основе;
- на стекловолоконистой основе;
- на основе из полимерных волокон;
- на комбинированной основе.

- По виду компонента кровельного состава, вяжущего или материала:

- битумные (наплавляемые, ненаплавляемые);
- битумно-полимерные (наплавляемые, ненаплавляемые);
- полимерные (эластомерные, вулканизированные и невулканизированные, термопластичные).

- По виду защитного слоя:

- материалы с посыпкой (крупнозернистой, чешуйчатой, мелкозернистой, пылевидной);
- материалы с фольгой;
- материалы с пленкой.

В настоящее время на рынке присутствуют рулонные материалы нескольких поколений, для производства которых применяются различные компоненты, как для основы, так и для кровельных слоев.

К первому поколению рулонных материалов относятся битумные на картонной основе (рубероид, рубемаст и т.п.). В настоящее время они почти не применяются, т.к. не отвечают современным требованиям.

Важным шагом в развитии рулонных материалов стала замена биологически недолговечной картонной основы негниющими материалами: стеклохолстами, стеклотканями и т.п. Битумные материалы на негниющих основах, показаны на рис 2.3, 2.4. При этом кроме биологической долговечности материала увеличилась и его прочность, в то время как остальные минусы, присущие битумным материалам остались. Это, в первую очередь, проблемы, связанные со «ста-

рением» битума.

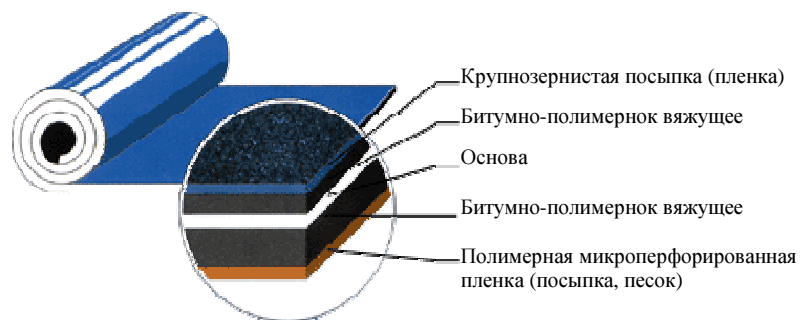


Рис. 2.3. Структура полотна рулонного материала «ИЗОПЛАСТ» (завод ИЗОФЛЕКС).

Поистине революционным стало применение в рулонных материалах полимеров, как в качестве модификаторов битума (битумно-полимерные материалы), так и для создания чисто полимерных кровельных материалов (полимерные мембраны).



Рис. 2.4. Двухслойное кровельное покрытие ICOPAL SUPERPOLAR и ICOPAL ULTRA (фирма ICOPAL):

На сегодняшний день, в качестве основных компонентов для изготовления мягких кровель применяются битумы окисленный и модифицированный, а также полимеры.

На мировом рынке большая часть кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битума изготавливается из модифицированного битума. В качестве модификаторов используются синтетический каучук стирол-бутадиен-стирол (СБС) и атактический полипропилен (АПП). СБС модифицированные материалы можно применять при более низких температурах, чем АПП [4].

К преимуществам всех рулонных материалов можно отнести то, что они, вне зависимости от условий производства работ и состояния поверхности, создают изоляционный слой с необходимой гарантированной толщиной, а также дают возможность придания эстетического вида кровле (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Укладка рулонного материала INDEX, имитирующего натуральную черепицу.

К преимуществам всех рулонных материалов можно отнести то, что они, вне зависимости от условий производства.

К недостаткам рулонных кровельных материалов относится большое количество швов (нахлестов) при изготовлении ковра. При выборе рулонного материала необходимо учитывать время года (температуру, при которой будут проводиться кровельные работы); соответствие долговечности материала кровли, планируемой долговечности других материалов и конструкций здания и т.п.

При выборе рулонного материала необходимо обращать внимание на следующее:

- насколько современно оборудование, применяемое на производстве, когда проводилась его модернизация;
- каким образом осуществляется контроль качества; когда и кем проводились испытания материалов на долговечность, по какой методике и какой был результат;
- есть ли сертификаты на продукцию, и проводилась ли сертификация производства, подтверждающая стабильность качества продукции;
- перечень объектов, где данный материал уже применялся.

В Украине широко известны рулонные материалы, производимые отечественными изготовителями. Также широко применяется продукция зарубежных фирм: ОАО «Филикровля» (Россия), Imperbel (Бельгия) - представляет фирма Диат; Icopal, Katopal; МИДА (Литва); Polyglass (Италия); Lemminkainen (Финляндия), Sika-Trocacal (Германия-Швейцария) - представляет фирма ООО "ХТ Тропласт", а также некоторые другие.

Необходимо иметь в виду, что битумные и, особенно, полимерно-битумные материалы, изготовленные на несовершенном оборудовании или из некачественных материа-

лов (как правило, более дешевые) могут разрушаться на кровле в течение первых 2-3 лет. Поэтому, выбирая кровельные материалы, необходимо убедиться в наличии у производителя соответствующих сертификатов качества и проверить соответствие характеристик имеющимся требованиям.

В настоящее время в Украине мягкие кровельные материалы выпускают следующие предприятия: завод кровельных материалов "Акваизол" (ООО "Эдельвейс", г.Харьков); ОАО "Бласто" (г.Кременчуг, Полтавская обл.); ОАО Житомирский завод кровельных и гидроизоляционных материалов" г.Житомир); ООО "Камелот" (г.Северодонецк, Луганская обл.); ОАО "Луцкий картонно-рубероидный завод" (г.Луцк., Волынская обл.); . ЗАО "Ореол-1" г.Киев); ООО "Промтех" (г.Харьков); ЧФ "Рубикон" (г.Харьков); ОАО «Рубител» (г.Одесса); ОАО "Славутский рубероидный завод" (г.Славута, Хмельницкая обл.); ООО "Стеклопластик" (г. Бердянск, Запорожская обл.); ОАО "Стройинвест" (г.Харьков); ОАО "Киевский комбинат «Стройиндустрия» (г.Киев); украинско-кипрское совместное предприятие ООО "Фибребит" (г.Киев) и др.

Наиболее часто применяемые рулонные кровельные материалы, имеющие основу (основные). Сегодня появились бесосновные (полимерные) рулонные материалы. Однако высокая стоимость сдерживает их широкое внедрение в Украине (они описаны далее). К кровельным материалам, имеющим основание, относятся: пергамин, рубероид, рубероид наплавленный, гидроизол, стеклорубероид, фольгоизол, фольгорубероид, кровельный стеклоизол, армобитум, толь, толь-кожа, асфальтовые армированные маты, гидрокамовые материалы и др.

К основанию рулонных материалов предъявляются высокие требования. Основанием служат строительный кар-

тон, бумага, алюминиевая фольга, стеклоткань, полиэстер, стеклохолст.

Строительный картон выпускается следующих видов: прокладочный, водонепроницаемый, строительно-кровельный и облицовочный. Кровельный картон представляет собой пористый волокнистый материал, состоящий из волокон вторичной переработки текстильного, синтетического и древесного сырья.

К картону строительному предъявляются следующие требования: общая площадь рулона 25 - 30 м² ширина 1000, 1025 и 1050±5 мм. Картон не должен иметь впадин, бугров, трещин, дыр, разрывов. Должен иметь ровные торцы, обладать хорошей впитываемостью, обеспечивающей равномерную, однородную пропитку расплавленным битумом или разновидностью вяжущих. Одновременно картон должен иметь достаточную прочность на разрыв, влажность не более 6 %.

Картон маркируется по величине массы, в граммах, приходящейся на изготовление 1 м² картона, например А-500. А-420, А-350, А-300. Б-500, Б-420, Б-350. Б-300. Каждой марке соответствует своя разрывная сила: 226, 216, 186, 176, 226, 196, 186 Н. При устройстве мягкой кровли кровельный рулонный материал укладывают в 2 - 3 слоя. В низ ковра обычно укладывается подкладочный материал (беспокровные), а верхний слой устраивают из покровных материалов, имеющих покровный слой из тугоплавкого битума или дегтя, и посыпку.

Посыпка может быть крупнозернистая, тогда в марку вводят индекс К; мелкозернистая - М, или пылевидная - П. Допускается выпуск рулонного кровельного материала с чешуйчатой посыпкой с индексом Ч.

2.1.1. Битумные рулонные материалы. Самыми старыми и хорошо известными рулонными материалами для

кровель являются битумные материалы на картонной основе. Но несмотря на то, что они запрещены к применению на новом строительстве, такие материалы до сих пор широко представлены на современном рынке строительных материалов Украины.

Пергамин - пропитанный мягкими нефтяными битумами кровельный картон с температурой размягчения не ниже 40°С. Используют в кровельных и гидроизоляционных покрытиях в качестве подкладочного материала для нижних слоев многослойного кровельного ковра при укладке на горячей мастике, а так же под битумные или асбестоцементные фасонные листы. Пергамин может применяться как самостоятельный материал в многослойных покрытиях при условии защиты верхнего слоя битумной мастикой с втопленным в него гравием, так как пергамин относится к беспокровным, не защищенным с поверхности материалам. Рулоны площадью 10 - 20м², шириной 1000, 1025, 1050±5мм. Масса 1м² картона - основы пергамина весит 300 и 350г, в соответствии с этим пергамин имеет марки П-300, П-350. Пергамин должен быть гибким, водопоглощение не должно превышать 20% по массе. К пергамину предъявляются следующие требования: поверхность не должна иметь бугров, впадин, трещин, дыр, складок, разрывов, свободно скатываться в рулоны и не слипаться при температуре 5 °С.

Рубероид - пропитанный кровельный картон нефтяными битумами и покрытый с обеих сторон тугоплавкими битумами с наполнителем и посыпкой. Крупнозернистая цветная посыпка не только повышает атмосферостойкость рубероида, но и придает ему привлекательный вид. На нижнюю поверхность кровельного рубероида, образующе-

го верхний слой кровельного ковра, и на обе стороны подкладочного рубероида наносят мелкозернистую или пылевидную посыпку, предотвращающую слипание материалов в рулонах. Рубероид подвержен гниению, в этом его большой недостаток, поэтому освоено производство антисептированного рубероида. Рубероид бывает кровельный, применяемый для устройства кровельного ковра, и подкладочный - применяемый для устройства нижних слоев кровельного ковра. В зависимости от назначения - кровельный или подкладочный - в обозначение марки вносятся индексы соответственно К и П. Вид посыпки - крупный, чешуйчатый или пылевидный - в марке обозначается индексом соответствия К, Ч и П. Масса 1 м² основы картона выражена в марке рубероида цифрами.

Рубероид наплавляемый отличается от обычного тем, что на нижнюю поверхность рулона нанесена мастика, которая в присутствии растворителей обладает приклеивающими свойствами. Растворители наносятся на поверхность оснований по ровной, очищенной, сухой стяжке. В качестве растворителей могут быть уайт-спирит или керосин, расходуемые в количестве 45-60г/м². Цементно-песчаная стяжка грунтуется раствором битума БН 90/10 в керосине или уайт-спирите в соотношении 1:2 ч. по массе из расчета 800 г/м².

Главное преимущество наплавляемого рубероида состоит в том, что при устройстве кровли наклейка осуществляется без применения кровельной мастики.

Основными недостатками этих материалов является низкая морозостойкость, малая деформативность, ускоренное старение, недостаточная теплостойкость, подверженность гниению, необходимость укладки большого количества слоев (до 5), невозможность работы с ними при отрицательных температурах и т.д. Единственным достоин-

ством подобных материалов является их дешевизна. Но кажущаяся дешевизна наиболее известного представителя данной группы - рубероида, при детальном рассмотрении, оборачивается убытками, связанными с необходимостью ежегодного ремонта кровли. Эти материалы давно не отвечают современным требованиям, и в настоящее время не находят широкого применения.

Гидроизол — беспокровный кровельный и гидроизоляционный рулонный материал. Основанием гидроизола служит асбестовая бумага. Лучшей асбестовой бумагой для изготовления гидроизола является асбестоцеллюлозная, имеющая в составе до 20% целлюлозы. В зависимости от качественных показателей гидроизол вырабатывается двух марок: ГИ-Г и ГИ-К. Марка ГИ-Г используется для гидроизоляции подземных сооружений. Для устройства кровельных работ применяют марку ГИ-К. Гидроизол марки ГИ-К выпускается массой 1 - 1,5 кг/м² шириной полотна 950±5мм, толщиной 1,5...2мм, площадью в рулоне 20±0,4м². Рулон гидроизола должен иметь ровные торцы и плотно намотан. На поверхности полотна не должно быть складок, разрывов, дыр. При температуре до -5°С рулон гидроизола легко раскатывается без появления трещин.

Стеклорубероид — рулонный кровельный и гидроизоляционный материал на стекловолокнистой основе, получаемый двусторонним нанесением битумного вяжущего на стекловолокнистый холст. В зависимости от вида посыпки на лицевой поверхности стеклорубероид выпускают трех марок: С-РК — кровельный с крупнозернистой посыпкой на лицевой поверхности и пылевидной или чешуйчатой на нижней; С-РЧ — кровельный с чешуйчатой посыпкой на лицевой поверхности и мелкой или пылевидной на нижней; С-РМ — гидроизоляционный, имеющий с двух

сторон мелкую или пылевидную посыпку. Марки С-РК и С-РЧ применяются для устройства верхнего слоя кровельного ковра. Марка С-РМ применяется для оклеечной гидроизоляции нижних слоев и для кровельного ковра, имеющего защитный покровный слой. В качестве основы для стеклорубероида применяют стекловолокнистый холст марки ВВ-К. На холст на обе поверхности наносят сплав битума в смеси с наполнителем, пластификатором и антисептиком. Крупнозернистая посыпка должна иметь определенный зерновой состав; содержание зерен размером от 1,2 до 0,8 мм должно быть не менее 80%, а зерен размером от 0,8 до 0, мм — не более 20%. Крупность зерен минеральной посыпки 0,6 мм. Стеклорубероид выпускается в рулоне шириной 750 - 1025 мм, толщиной $2,5 \pm 0,5$ мм, площадью $10 \pm 0,5$ м², массой 1 м² 2,3 - 2,9 кг. Стеклорубероид водонепроницаем, выдерживает в течение 10 мин гидростатическое давление в 0,08 МПа. Он гибок, при изгибании полосы стеклорубероида на стержне диаметром 40 мм при 0°С на его поверхности не появляется трещин.

2.1.2. Битумно-полимерные рулонные материалы и кровли из них. При производстве этих кровельных материалов применяются модификаторы битума (специальные полимеры), которые позволяют в значительной степени нивелировать недостатки присущие битумным материалам.

В качестве основ для битумно-полимерных материалов используются негниющие материалы. Это либо стеклоткани, стеклохолсты и т.п. (неэластичные материалы), либо эластичные полимерные волокна.

В районах с континентальным климатом деформации в стыках панелей и узлах сопряжений кровель, вызванные сезонными и суточными колебаниями температур, достигают достаточно высоких значений. Под воздействием мощных растягивающих и сжимающих усилий неспособ-

ные к обратимым деформациям кровельные материалы на традиционных основах или разрываются, или, чаще, отслаиваются (отклеиваются) от основания кровли.

Стеклохолсты, стеклоткани способны удлиняться (до разрыва) лишь на 2-4%. Материалы с основой из эластичных полимерных волокон способны многократно обратимо удлиняться вместе с основанием кровли, не отслаиваясь от него. При этом полностью реализовываются свойства битумно-полимерных композиций, особенно такие, как эластичность и высокое удлинение до разрыва. Использование же стеклоткани резко ограничивает деформационные характеристики кровельных материалов.

Современные битумно-полимерные материалы, конечно же, существенно дороже битумных, но их укладывают меньшим количеством слоев (1-2 слоя вместо 4-5) и срок службы их в 5-10 раз больше. Так что эксплуатационные затраты на ремонт, в подобных случаях сократятся в 2-3 раза, а при регулярном обслуживании кровель в 4 раза.

Далее рассматриваются конструктивно-технологические решения по устройству кровли, структура и технические характеристики битумно-полимерных рулонных материалов на примере продукции ОАО «Завод Филікроволя» [5], который является старейшим в России предприятием, специализирующимся в области производства гидроизоляционных, кровельных и герметизирующих материалов.

Завод производит рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный материал «Филизол».

СБС-модифицированный кровельный и гидроизоляционный битумно-полимерный материал «Филизол» выпускается на различных кровельных основах: стеклоткань,

полиэфирное полотно или стеклохолст. Марки Фелизола, предназначенные для верхнего слоя кровли, имеют защитный слой из крупнозернистой посыпки, с нижней стороны материала нанесена легкоплавкая полимерная пленка или мелкозернистая посыпка для укладки, как традиционным способом, так и без применения огня. Фелизол для нижнего слоя кровли выпускается с покрытием из пленки или песка.

Фелизол применяют для укладки кровли в промышленном и гражданском строительстве, ремонта кровель зданий различного назначения, а также для гидроизоляции пролетных строений мостов и таких инженерных сооружений как вентиляционные шахты, бассейны и подвалы.

Выпускаются следующие марки Фелизола:

- **Фелизол «В»** для верхнего слоя кровельного ковра. С верхней стороны материал имеет защитный слой из крупнозернистой посыпки, с нижней - легкоплавкую полимерную пленку или мелкозернистую посыпку.

- **Фелизол «Н»** для нижнего слоя кровельного ковра и гидроизоляции. С обеих сторон материал имеет защитный слой из мелкозернистой посыпки или легкоплавкой полимерной пленки.

Комбинируя материалы на различных основах с соблюдением технологии укладки, можно добиться существенной экономии средств без потери качества кровельного ковра.

Благодаря мелкозернистой посыпке с нижней стороны материала Фелизол марок ТКМ и ТММ применяется при укладке на мастику на кровлях, где не разрешено применение открытого огня.

Структура Фелизола «В» и «Н» представлена на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Структура Фелизола «В» и «Н»

Срок службы кровельного материала Фелизола «В» и «Н» по данным завода-изготовителя составляет 25 лет.

- **Фелизол-Супер** - рулонный кровельный битумно-полимерный материал, состоящий из стекловолоконной основы, полиэфирного нетканого полотна или их комбинации. Основа покрыта с двух сторон слоем битумно-полимерного вяжущего, содержащего термоэластопласт СБС. С верхней стороны материал имеет защитный слой из крупнозернистой посыпки. С нижней стороны специальный мастичный слой, защищенный полимерной пленкой.

Его универсальность состоит в том, благодаря сочетанию высокой прочности основы с высокоэластичными свойствами битумно-полимерного вяжущего, возможно укладывать материал как наплавлением, так и с помощью механического крепления.

Механически закрепленный Фелизол-Супер применяется для устройства однослойной вентилируемой кровли. Срок службы Фелизола-Супер в вентилируемой кровельной системе по данным завода-изготовителя составляет 30 лет.

- **Фелизол-Маст** производится по технологии Фелизол-Супер для традиционной двухслойной укладки верхнего слоя кровли.

С нижней стороны на материал нанесен битумно-

полимерный мастичный слой, защищенный полимерной пленкой. Мастичный слой имеет высокую эластичность за счет содержания высокого процента полимера.

Срок службы кровельного материала Физизол-Маст по данным завода-изготовителя составляет 25 лет.

Структура Физизол-Супер и Физизол-Маст представлена на рис. 2.7.



Рис. 2.7. Структура Физизол-Супер и Физизол-Маст

Основные физико-механические характеристики материалов Физизол представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Физико-механические свойства наплавляемых рулонных материалов Физизол

Наименование показателя	Норма для марок			
	Физизол В	Физизол Н	Физизол Супер	Физизол Маст
1	2	3	4	5
Масса 1 кв.м, кг, в пределах	4,0...5,5	3,0...4,5	5,0...7,0	3,0...5,5
Масса вяжущего с наплав. стороны, кг/кв.м, не менее	2,0	2,5	2,0	2,0
Основа армирующая, минимальная разрывная сила, Н(кгс), максимальное удлинение, %	Стеклоткань - 590 (60) 2,0 Стеклохолст - 343 (35) 1,5 Полиэстр - 590 (60) 30,0	Стеклоткань 700 (70) 2,0 Полиэстр 650 (64) 30,0	Стеклоткань 700 (60) 2,0 Стеклохолст 343 (35) 1,5 Полиэстр 600 (60) 30,0	

1	2	3	4	5
Размер рулона (длина/ширина), м/м	10/1,0		8/1,0	10/1,0
Температура хрупкости вяжущего, °С, не выше	-35		-35	
Гибкость на брусе радиусом 25 мм при Т, °С	-25		-25	
Теплостойкость при температуре, °С, не ниже			+100	
Работоспособен в интервале температур, °С			-50...+120	
Водонепроницаемость под давлением, 0,1 МПа			Абсолютная	

Конструкция кровельного ковра зависит от уклона и типа покрытия (см. табл. 2.2).

Таблица 2.2. Конструктивно-технологические решения кровли

Уклон, %	Вид строительства и тип покрытия	Схема кровельного ковра
1,5-10	1. Новое строительство или капитальный ремонт с заменой теплоизоляции. Неэксплуатируемая кровля	

1,5-3	Эксплуатируемая кровля	
1,5-10	2. Ремонт существующей (старой) кровли без замены теплоизоляции. Неэксплуатируемая кровля.	
1,5-3	Эксплуатируемая кровля	

1 – профнастил; 2 – пароизоляция; 3 – плитный утеплитель; 4 – сборная стяжка (см. табл. 2); 5 – кровельный ковер из наплавляемого рулонного материала; 6 – железобетонная плита, 7 – монолитный утеплитель (см. табл. 2); 8 – выравнивающая стяжка (см. табл. 3); 9 – разделительный слой; 10 – защитный слой из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона; 11 – плитки на цементно-песчаном растворе; 12 – существующая (старая) кровля; 13 – крупнозернистая посыпка на верхнем слое наплавляемого рулонного материала, 14 – грунтовка; 15 – экструдированный пенополистирол, 16 – пригруз из гравия.

В новом покрытии или при его реконструкции (при капитальном ремонте с заменой теплоизоляции) кровельный ковер выполняют из двух слоев наплавляемого рулонного материала, причем для верхнего слоя применяют материалы с крупнозернистой посыпкой, например Филизол В или Филизол-Супер. На эксплуатируемых покрытиях (крышах-террасах) кровельный ковер выполняют из двух слоев наплавляемого рулонного материала, имеющих мелкозернистую (песчаную) посыпку либо полиэтиленовую пленку. Допускается сочетание в кровельном ковре материалов серии Филизол с другими наплавляемыми рулонными материалами.

Количество слоев в основном и дополнительном водоизоляционном ковре рулонных кровель в зависимости от уклона должно быть не менее указанного в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Конструкция кровельного ковра (рекомендуемая)

Наименование показателя	Уклон кровли, %	
	Менее 1,5	1,5 - 25
Для серии материалов Филизол		
Количество слоев в основном водоизоляционном ковре / Минимальная толщина основного ковра в мм.	3 / 9	2 / 6
Количество слоев в дополнительном водоизоляционном ковре / Минимальная толщина дополнительного ковра в мм.	2 / 6	
Примыкания: парапет, стена и т.п.	1 / 3	
Ендова	2 / 6	
воронка	2 / 6	

В качестве нижнего слоя кровельного ковра в промышленном и гражданском строительстве, а также в других инженерных сооружениях, может применяться **гидро-стеклоизол** – гидроизоляционный рулонный битумный материал, выпускаемый заводом «Филикровля».



Рис. 2.8. Объект с кровлей из Филизола

В качестве основы для гидростеклоизола применяются стеклоткань, стеклохолст или нетканое полиэфирное полотно.

Гидростеклоизол при применении для гидроизоляции соответствующих инженерных сооружений следует приклеивать за счет оплавления нижней стороны полотна пламенем газовоздушных горелок. Гидростеклоизол перед применением следует раскатывать на ровном месте и отделять от поверхности его полотна разделительную бумагу. Легкоплавкую полимерную пленку не снимают, а оплавливают при укладке гидростеклоизола.

При температуре окружающего воздуха ниже 10°C рулоны гидростеклоизола перед применением должны быть выдержаны не менее суток в помещении при температуре 20°C. Гидростеклоизол можно применять при температуре ниже 10°C с раскаткой рулона под тепловой завесой, создаваемой пламенем газовоздушных или других горелок.

При укладке не допускается сосредоточенный нагрев

полотна, вызывающий его воспламенение.

Основные физико-механические характеристики гидростеклоизола приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Основные физико-механические характеристики гидростеклоизола

Теплостойкость в течение 2 часов, °С	+70
Температура размягчения, °С не менее	+80
Гибкость R=25 мм, °С не выше	0
Температура хрупкости, °С не выше	-15
Минимальная разрывная сила, Н(кгс)	340 (35)
Работоспособен в интервале температур, °С	-15...+80

Конструктивно-технологические решения основных узлов кровли из рулонных материалов, разработанные ОАО «Завод Филикровля», представлены в приложении 1 [6].

2.1.3. Кровли из рулонных фольгированных материалов. Видное место среди рулонных кровельных материалов на битумной основе, используемых в современном строительстве, занимают материалы фирмы "Siplast" (рис. 2.9) с защитным слоем из тисненной теплостойкой металлической фольги из полированного или цветного алюминия, меди или нержавеющей стали, что обеспечивает высокую степень коррозионной стойкости. Благодаря своей эластичности рулонные материалы, модифицированные СБС, обладают высокой степенью трещиностойкости. Система также не подвергается тепловым "шокам" благодаря специальному методу рифления поверхности фольги с применением встроенных суставов, а также обладает целым рядом других преимуществ.

Преимущества:

- Высокая долговечность гидроизоляционной системы, благодаря исключительному сохранению изначальных характеристик битума, модифицированного СБС и защитной металлической фольги, которая частично отражает тепловую нагрузку, и, таким образом, предотвращает испарение компонентов из битумного раствора.



Рис. 2.9. Кровли из рулонных фольгированных материалов

- Благодаря своей эластичности рулонные материалы обладают высокой степенью трещиностойкости.
- Система не подвергается тепловым шокам благодаря специальному методу рифления поверхности фольги с применением "встроенных суставов".
- SUPRADIAL S является частично антикоррозийным, благодаря минеральным гранулам, приклеенным к металлической фольге.

- VERINOX S обладает высоким показателем коррозионной стойкости, т.к. его поверхность образуется фольгой из нержавеющей стали.

- Имеется возможность широкого выбора состава поверхностного слоя кровельного ковра: алюминий, цветной алюминий, медь, нержавеющая сталь и керамическая посыпка в нескольких цветовых оттенках.

- Высокая огнестойкость.

Краткая информация о фольгоизолах (фольгопластах).

Фольгоизол (фольгопласт) – рулонный двухслойный материал, состоящий из тонкой рифленной или гладкой алюминиевой фольги, покрытой с нижней стороны защитным битумно-резиновым составом. Он предназначен для устройства кровель и парогидроизоляции зданий и сооружений, герметизации стыков. Рулон имеет длину 10м, ширину 1м. Внешняя поверхность фольгоизола может быть окрашена в различные цвета атмосферостойкими лаками. Фольгоизол – долговечный материал, не требующий ухода в течение всего периода его эксплуатации (рис. 2.10).

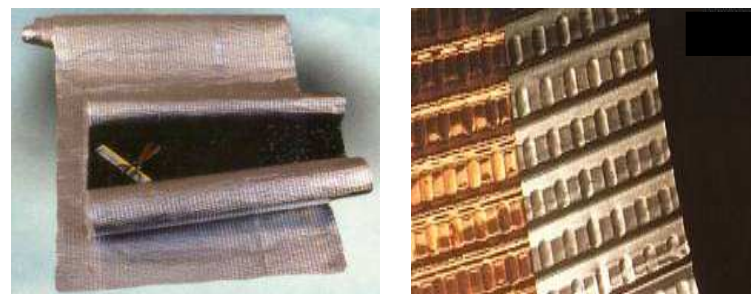


Рис. 2.10. Фольгоизол (ГОСТ 20429-84 с изменением № 1, № 2).

В зависимости от назначения фольгоизол подразделяется на следующие виды:

ФГ – фольгоизол гидроизоляционный, предназначен для устройства защитного слоя тепловой изоляции тепло-трасс, трубопроводов и воздуховодов.

ФК – фольгоизол кровельный, предназначен для устройства пароизоляции, а также верхнего слоя рулонного ковра кровель зданий, расположенных во II, III, IV климатических зонах.

Фольгопласт является отражающей теплоизоляцией общего применения. Он применяется для тепло-, звуко-, пароизоляции жилых, производственных и иных помещений, где не требуется большая механическая прочность утеплителя. Эффект теплозащиты обеспечивается за счет низкой теплопроводности пенополиэтилена и высокой отражающей способности полированной фольги.

Основой Фольгопласта (марки П, ФП и ПМП) является вспененный полиэтилен (марки Изолон или Стенофон) обладающий высокими теплоизоляционными свойствами. По своим теплоизоляционным свойствам пенополиэтилен толщиной 5 мм заменяет кирпичную кладку толщиной 450 мм. За счет закрытой ячеистой структуры пенополиэтилен обладает крайне низкой гигроскопичностью, т.е. практически не впитывает влагу. Пенополиэтилен имеет также отличную способность к звукопоглощению, что позволяет применять его в качестве звукоизолятора. Материал не гниет, не выделяет вредных веществ, экологически чист и долговечен, что позволяет использовать его в жилых помещениях.

Наружным слоем Фольгопласта (марки ПМП) является металлизированная полипропиленовая пленка, имеющая высокую механическую прочность и устойчивость к воздействию щелочей, кислот и органических растворителей. Отражающая поверхность пленки надежно защищена от окисления и механических повреждений слоем полипропи-

лена с одной стороны, и пенополиэтиленом с другой стороны.

Наружным слоем Фольгопласта (марки Ф2, Ф5, П и ФП) служит полированная алюминиевая фольга обладающая идеальной отражающей способностью, тем самым, препятствуя прохождению через Фольгопласт теплового излучения. Кроме этого, фольга является одним из лучших пароизоляторов.

За наружным слоем Фольгопласта (марка ФП, Ф2 и Ф5) может следовать армирующий слой из стеклосетки, что значительно повышает механическую прочность и придает материалу, дополнительные свойства. Армирующая стеклосетка позволяет быстро и надежно прикрепить Фольгопласт к различным конструкциям при помощи степлера, гвоздей, саморезов и т.д. Она также позволяет без потери механической прочности легко кроить и размещать материал в труднодоступных местах (за батареями отопления и т.д.), что выгодно отличает Фольгопласт от других теплоизоляционных материалов.

Таблица 2.5. Марки фольгоизола.

Марка фольгоизола	Наружный слой	Армирование	Основа	Липкий слой
Ф2 или Ф5	полированная алюминиевая фольга	стеклосетка		
П	полированная алюминиевая фольга		вспененный полиэтилен	+
ФП	полированная алюминиевая фольга	стеклосетка	вспененный полиэтилен	+
ПМП	металлизированная полипропиленовая пленка		вспененный полиэтилен	+

Низкая гигроскопичность, стойкость к воздействию агрессивных сред, малый удельный вес, высокая эластичность и прочность позволяют использовать Фольгопласт (марки ФП) в качестве шумо-, вибропоглощающего материала.

Оптимальная область применения:

- Водонепроницаемая изоляция наклонных крыш с сильным уклоном на бетонном, стальном или деревянном основании.

Оптимальная система применения:

- Однослойная система, наплавленная прямо на основание или на перфорированный подкладочный слой.

Прочее применение:

- Гидроизоляция примыканий, желобов, проемов и других деталей кровли.
- Реконструкция наклонных кровель (оцинкованная жельсть, шифер, черепица и облицовка у плоских крыш).
- Двухслойная система с подкладочным слоем.

Таблица 2.6. Краткая техническая характеристика фольгоизолов (фольгопластов).

Фольгопласт Ф	
Ширина, мм	1000
Толщина фольги, мкм	16±2
Вес рулона, кг	1,8
Размер ячейки стеклосетки	2x2 (5x5)
Прочность на разрыв, кгс/м	350
Отражательная способность, %	до 98

Рабочая температура, °С	от -60 до +185
Срок годности, лет	25
Фольгопласт П (при толщине 5мм)	
Ширина, мм	1000
Толщина фольги, мкм	16±2
Плотность, г/м ²	280
Отражательная способность, %	до 98
Теплопроводность, Вт/м*К	0,03
Рабочая температура, °С	от -60 до +105
Срок годности, лет	25
Фольгопласт ФП (при толщине 5мм)	
Ширина, мм	1000
Размер ячейки стеклосетки	2x2 (5x5)
Прочность на разрыв, кгс/м	350 (720)
Толщина фольги, мкм	16±2
Плотность, г/м ²	330 (400)
Отражательная способность, %	до 98
Звукопоглощение, Дб	20
Теплопроводность, Вт/м*К	0,03
Рабочая температура, °С	от -60 до +105
Срок годности, лет	25
Фольгопласт ПМП (при толщине 5мм)	
Ширина, мм	1000
Толщина полипропилена, мкм	30±5
Плотность, г/м ²	275
Отражательная способность, %	до 90

Теплопроводность, Вт/м*К	0,03
Рабочая температура, °С	от -60 до +105
Срок годности, лет	25

2.1.4. Технология устройства кровель из рулонных материалов. Укладывать рулонные материалы можно по любому сплошному (деревянному, бетонному и др.) основанию.

Существует несколько основных способов укладки рулонных материалов, согласно которым эти покрытия подразделяются на:

Приклеиваемые:

- на горячих битумных мастиках;
- на холодных резинобитумных, битумно-полимерных и полимерных мастиках и клеях;
- холодным (безогневым) способом, т.е. растворением утолщенного слоя битума, нанесенного на рулонный материал.

Наплавляемые (на сегодня наиболее применяемые):

- на окисленных и модифицированных битумах;
- горячим (огневым) способом с помощью газовых горелок;
- горячим (безогневым) способом с помощью оборудования инфракрасного излучения;

Самоклеящиеся: материалы с внутренней стороны имеют специальное защитное покрытие (силиконовую пленку или бумагу), которое достаточно снять; затем раскатать рулон на загрунтованную поверхность.

Технология устройства рулонных кровель состоит из следующих основных процессов:

Подготовительные процессы:

- подготовка основания (выравнивание, очистка от

мусора и т.п.);

- подготовка рулонных материалов, мастик;

Устройство пароизоляционного слоя.

Укладка, заливка или засыпка утеплителя (в зависимости от утеплителя).

Устройство стяжки:

- цементно-песчаной (раствор М50 и выше, толщина слоя 15-30 мм, полосами 2-4 мм);
- асфальто-бетонные стяжки при уклонах не более 20% устраиваются в осенне-зимний период (летом жарко – битум течет). Они устраиваются квадратами 4Х4 м со швами толщиной 10 мм из реек;

Промывка и просушка (при необходимости) стяжки.

Огрунтовка цементно-песчанной стяжки (холодной битумной или дегтевой мастикой). Деревянные основания – горячими мастиками. Асфальто-бетонные - не грунтуют.

Наклеивание или наплавление рулонных материалов.

Рулонные битумные материалы (рубероид, пергамин, изол, гидроизол) наклеивают на битумных мастиках.

Дегтевые – только на дегтевых мастиках.

Полимерные – на гидрокамовой мастике с добавлением соответствующих полимеров.

Покровные – на холодных мастиках.

Беспокровные – только на горячих мастиках.

Самый старый способ укладки кровельного ковра - это способ **сплошной приклейки** рулонных материалов к основанию.

Как правило, полотнища рулонных материалов наклеивают перпендикулярно стоку воды. Перекрестная наклейка полотнищ не допускается. Наклейка материалов производится с нахлестом 70-100мм.

Подкладочный слой и пароизоляцию допускается устраивать с помощью двухсторонней клеящей ленты.

Работы по наклейке начинают с обделки деталей: кар-

низов, водосточных воронок, примыканий и т.п. Слои отделки не входят в число основных слоев. Наклейку ведут снизу вверх, от пониженных участков к повышенным.

Технологический процесс наклейки состоит из следующих операций:

1. Нанесение на основание слоя мастики;
2. Раскатывание полотнища с приклеиванием;
3. Укатывание катком.

На сегодняшний день наиболее распространенным способом устройства рулонной кровли является **наплавление**. Современный наплавляемый рулонный материал имеет с одного края лицевой поверхности всего полотна чистую, не посыпанную кромку шириной не менее 70мм. Нижняя поверхность защищена легкоплавкой полиэтиленовой пленкой.

Безмастичная наклейка наплавляемых рулонных материалов «горячим» способом производится устройством, обеспечивающим расплавление покровного слоя рулонного материала (с подогревом примыкающей к нему зоны основания из рубероида).

В качестве такого устройства используются газовые горелки инжекторного типа, работающие на газе пропан-бутан (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Укладка рулонного материала наплавление

Они применяются для наплавления битумно-полимерных и полимерных материалов. Расход газа при минимальном давлении перед горелкой в 0,3 атм. составляет 0.5 м³/час, при номинальном режиме в 3,0 атм. – 1,8 м³/час.

Вспомогательное оборудование включает: тележки для баллонов, контейнер-обойма на 4 баллона, устройство для раскатки, гребок кровельщика, шпатель. Подробнее технологию устройства наплавляемой кровли см. [4, 7, 8].

При традиционном разогреве (огневым способом) поверхность битумного слоя перегревается, происходит частичное разрушение, истончение и уменьшение срока службы кровли. При попытке визуального контроля уровня разогрева ухудшается качество приклейки.

Некоторыми фирмами с успехом применяется разработанный в "ЦНИИОМТП" метод наплавления современных рулонных материалов с использованием **инфракрасного облучения**. ("Стеклоизол", "Изопласт", "Рубитекс", "Филизол", "Бикропласт", "Стекломаст" и др.) Такая технология имеет ряд принципиально-важных преимуществ перед традиционной технологией и позволяет:

- регенерировать старое кровельное покрытие (до 10 слоев) с восстановлением его монолитности и физических свойств; при этом удаляется влага из слоев старого ковра, происходит выравнивание основания;
- обеспечить высококачественную и равномерную наклейку любого наплавляемого рулонного материала на горизонтальные, наклонные и вертикальные поверхности, в труднодоступных местах без изменения его физико-механических показателей, повысить гарантированную долговечность покрытия (в несколько раз);
- изготовить равномерный рулонный ковер без пережога материалов и мусора (нет отходов старого ковра, кус-

ков битума и т.п.), с равномерным прогревом рулонного материала и основания по всей поверхности;

- производить устройство "вентилируемой кровли" из наплавляемых рулонных материалов, с устройством продухов карманов, флюгарок из оцинкованной стали или пластиковых дефлекторов;

- производить кровельные работы в любых погодных условиях (включая отрицательные температуры, наличие снега и льда), без ущерба качеству;

- уменьшить экономическую стоимость работ (см. "Расчет экономической эффективности инфракрасного метода устройства кровель" ЦНИИОМТП- 2001 г.)

- обеспечить пожарную безопасность работ (отсутствует открытое пламя, оборудование не подлежит сертификации в области пожарной безопасности);

- обеспечить электробезопасность при производстве работ (питание электрооборудования осуществляется от электросети напряжением 380В, цепи управления имеют напряжение 36В).

Для разогрева поверхностей используется инфракрасное (ИК) излучение, которое плавно нагревает внутреннюю поверхность рулонного материала до температуры 140-160°C, при этом обратная поверхность рулона не повреждается. Прогретый материал валиком прижимается к основанию, которое прогревается одновременно с полотнищем. Благодаря быстрому разогреву поверхностные слои размягчаются на 0,5-0,8 мм, формируется "валик" расплавленного битума, толщиной около 1см. Битум, вытекающий из-под рулона, заполняет неровности основания, герметизирует швы и позволяет судить о качестве наклейки. При работе по данной технологии кровельный ковер получается монолитным, соединение слоев материала происходит на

молекулярном уровне.

Для работы используется комплект электрооборудования, включающий в себя кровельную машину "Луч", компактный облучатель ИКО-500, для работы в труднодоступных местах, регенератор кровли РМКЛ (рис. 2.12, 2.13).



Рис. 2.12. Комплект электрооборудования для кровельных работ.

а - кровельная машина «Луч» для укладки рядовой поверхности кровли;

б - кровельная машина ИКО-1000 для устройства примыканий;

в - кровельная машина ИКО-500 для устройства мелких примыканий;

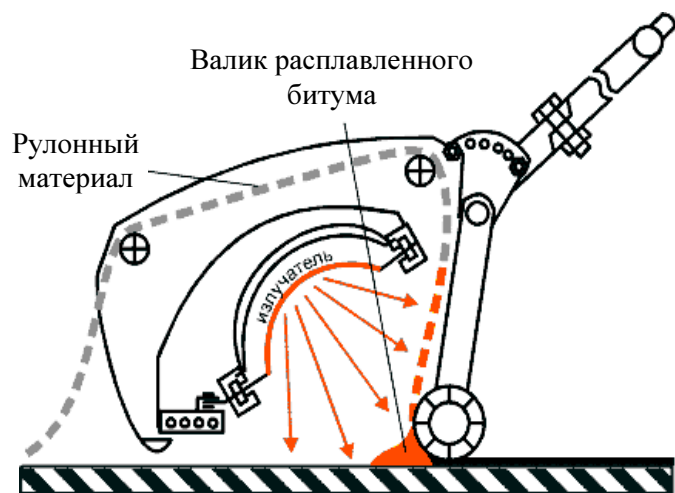


Рис. 2.13. Схема работы кровельной машины Луч.

В Украине развитие последнего метода сдерживается из-за отсутствия на рынке соответствующего оборудования.

Достаточно технологично устройство кровельного ковра из материалов с *клеящим слоем*. Такой способ может применяться как для новых кровель, так и ремонта старых, но при этом основание должно быть подготовлено с особой тщательностью. На сегодняшний день подобные материалы являются редкостью для украинского рынка и применяются очень ограниченно.

Устройство вентилируемой кровли. В ряде случаев кровельные материалы целесообразно укладывать, используя, так называемую, частичную приклейку. При этом исключаются условия для появления избыточного давления вследствие образования между кровлей и основанием воздушного зазора, сообщающегося с наруж-

ным воздухом по контуру кровли или через специальные вытяжные дефлекторы. Кровли, выполненные таким способом, называются «дышащими» или вентилируемыми.

При производстве кровельных работ методом инфракрасного излучения ИК облучения с восстановлением (регенерацией) старого кровельного ковра и укладкой слоя нового бронированного материала создается монолитное покрытие крыши. При этом влага, оставшаяся в утеплителе и перекрытии, при нагревании (в летний период) начинает давить на вновь созданный ковер, в результате чего образуются вздутия (воздушные пузыри). Для устранения этих явлений, а также для просушки утеплителя рекомендуется установка продухов флюгарок из оцинкованной стали или пластиковых дефлекторов (рис. 2.14) из расчета 1шт на 50м².

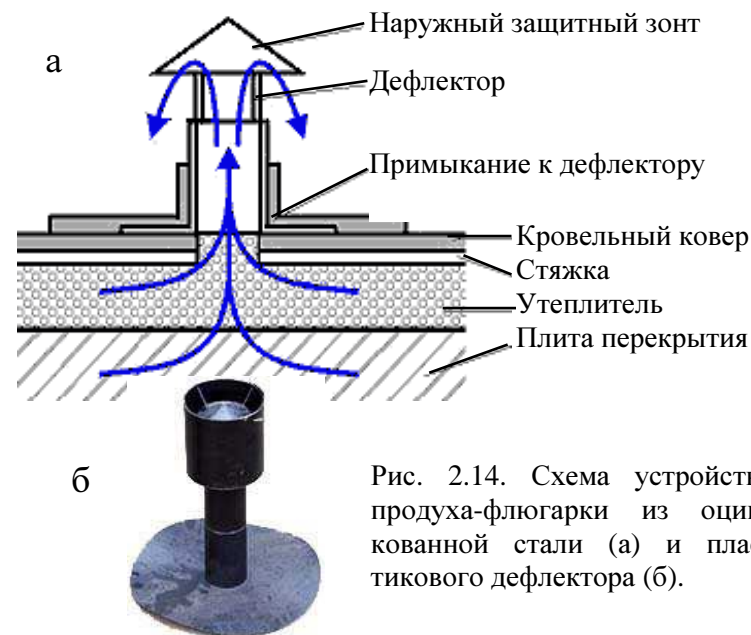


Рис. 2.14. Схема устройства продуха-флюгарки из оцинкованной стали (а) и пластикового дефлектора (б).

Устройство кровельных машин позволяет создать продух-карман в нижнем слое наплавляемого рулонного материала, с качественной приклейкой боковых поверхностей рулонного полотна (рис. 2.15). Продухи-карманы проходят по всей поверхности крыши и соединены между собой проходами. Для лучшей вентиляции кровли устанавливаются продухи-флюгарки из оцинкованной стали или пластиковые дефлекторы из расчета 1 шт. на 70-100м². Верхний бронированный слой наплавляется по всей поверхности полотна.

Применение вентилируемой кровли с продух-карманами не только позволяет избежать вздутий, но и способствует удалению влаги из материала основания (около 1 кг/м² за лето).

При вентилируемой кровле полностью исключаются ее разрывы над стыками и трещинами основания, так как деформации последних не передаются кровельному ковру.

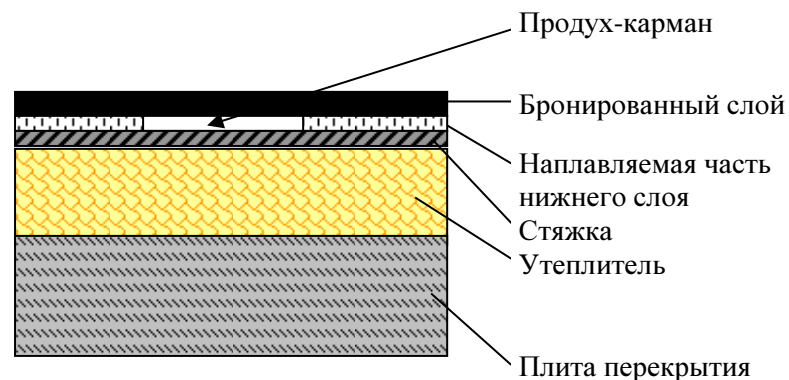


Рис. 2.15. Схема устройства продуха-кармана.

Недостатком такой кровли является сложность определения места протечки. Если в кровельном ковре появился

разрыв, куда попала вода, то она растечется по всем воздушным пазухам и, найдя неплотный стык в основании, попадет во внутренние помещения здания. Появление протечки на потолке не будет означать, что кровельный ковер поврежден именно над этим местом, а найти действительную протечку непросто.

Вентилируемая кровля необходима для реставрации старых кровельных покрытий, так как внутри старого битумного ковра, как правило, всегда есть влага, которой необходимо обеспечить возможность выхода. Она необходима и при работе в зимнее время по новым бетонным покрытиям, влажность которых довести до нормативных параметров невозможно.

Частичную приклейку кровли к основанию можно осуществить, применив для нижнего слоя:

- перфорированный материал;
- обычный материал, приклеиваемый мастикой, в виде равномерно распределенных пятен, сплошных или прерывистых полос мастики;
- наплавляемый материал, у которого нижний наплавляемый слой нанесен на полотно прерывистыми полосами.

Системы вентилируемых кровель давно и успешно применяются в Скандинавии, Германии, Бельгии и других странах.

2.2. Кровли из полимерных мембран

Типы мембран. Доля полимерных мембран на рынке кровельных материалов неуклонно растет, в первую очередь, за счет широкого применения мембран на вновь воз-

водимых зданиях, когда качество является определяющим звеном, а также за счет уменьшения доли устаревших наплаваемых материалов и технологий (рубероид и т.д.) при реконструкции существующих кровель.

Полимерные мембраны - особый класс материалов, с которым связан принципиально новый подход к устройству кровель. К преимуществам полимерных мембран относятся:

1. Долговечность. Прогнозируемый срок службы кровли из полимерной мембраны - более 50 лет.

2. Высокая производительность при устройстве таких кровель. Предлагаемые производителями рулоны различной ширины (от 1 до 1,5м), позволяют гидроизолировать кровли любой сложности с минимальным количеством швов.

3. Возможность производить работы круглый год, не меняя технологии, при неизменно высоком качестве.

4. Высокая прочность, эластичность, атмосферостойкость. Стойкость к окислению и воздействию ультрафиолетовых лучей, морозостойкость мембраны и комплектующих.

Разнообразие полимерных мембран и подробно разработанные технологии монтажа позволяют найти оптимальное решение практически для любой кровли. Применение полимерных мембран особенно эффективно и экономически оправдано на плоских кровлях новостроек и крупных производственных и общественных зданий.

Российские полимерные мембраны - Элон, Кромэл, Кровлелон (относящиеся к группе трудногорючих материалов) и др. - хорошо зарекомендовали себя на целом

ряде объектов. В частности, мембранные кровли из сборных ковров заводского изготовления выполнены на Терминале в Москве; из сборных ковров построечного изготовления - кровли на зданиях АО «ПАЗ». Полимерные мембраны использованы на космодроме Байконур.

Из западных производителей кровельных мембран в настоящее время известны следующие торговые марки: ALKORPLAN (Бельгия), CARLISLE SYNTEC, FIRESTONE, GENFLEX (США), "Protan A/S" (Норвегия) - представляет фирма ООО "Протан", Sika-Trocac (Германия-Швейцария) - представляет фирма ООО "ХТ Тропласт".

Широко известны кровельные и гидроизоляционные материалы фирмы «Резитрикс» (Германия). Срок безремонтной службы их более 50 лет. Некоторые объекты с использованием мембран показаны на рис. 2.16.

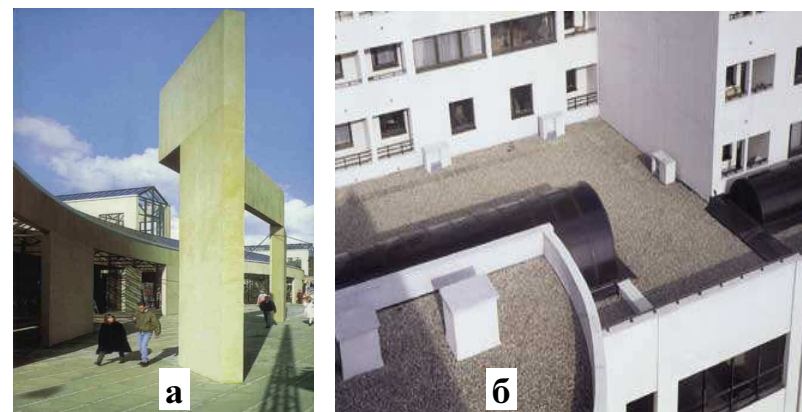


Рис. 2.16. Системы кровельных мембран.
а - OSTERPORT (Копенгаген, Дания), балластная система (FIRESTONE).
б - "Парк-Плейс" (Москва, Россия), балластная система (ТЕМПСТРОЙСИСТЕМА).

ЭПДМ мембраны. Мембраны из ЭПДМ (этилен-пропилен-диен-мономер) - самый «старый» из полимерных кровельных материалов (рис. 2.17). Первые кровли, выполненные из него в США и Канаде, эксплуатируются уже более 40 лет. У нас в стране материал ЭПДМ известен с 80-х годов. Он относится к группе полимерных кровельных гидроизоляционных материалов на основе синтетического каучука - полимеризованный этилен-пропилен-диен-мономер и другие полимерные добавки. Технические характеристики ЭПДМ сведены в табл. 2.7.



Рис. 2.17. ЭПДМ – синтетический каучук – этилен-пропилен-диен-мономер

Таблица 2.7. Технические характеристики ЭПДМ мембран

Стабильная эластичность при растяжении, МПа	10,5
Относительное растяжение, %	> 425
Водопоглощение, %	0,15
Прочность на разрыв, кН/м	48,1

Гибкость на стержне d=5 мм, °С	- 60
Стабильность размеров, %	1
Толщина	1,14 мм; 1,52 мм
Вес, кг/м ²	менее 1,4
Цвет	черный
Растворитель	отсутствует
Состояние	вулканизированная

Применение ЭПДМ в строительстве. Мембрана ЭПДМ применяется для устройства кровли промышленных и общественных зданий, гидроизоляции подземных сооружений, водоемов, каналов, воздухоохранилищ - везде, где требуется надежно и быстро гидроизолировать большую поверхность, на объектах, требующих долговечных и качественных материалов.

Устройство мембраны производится с помощью специальной 2-х сторонней самоклеющейся ленты, без нагревания (рис. 2.18). Применение ЭПДМ мембраны позволяет в короткие сроки покрывать большие поверхности.



Рис. 2.18. Самоклеющаяся лента из ЭПДМ полимера

Производятся также армированные ЭПДМ - мембраны. Они более прочные, но менее эластичные. В силу достаточно высокой цены широкого применения пока не нашли.

Однослойная кровельная мембрана фирмы FIRESTONE является одной из самых распространенных и применяется с 1994 года. Основное преимущество кро-

вельных гидроизоляционных систем FIRESTONE в том, что при ремонте кровли мембраны ЭПДМ могут укладываться поверх старого рубероидного ковра, снижая трудоемкость подготовительных работ.

Среди объектов, выполненных с использованием мембраны ЭПДМ - Мебельный центр "Гранд" (Москва), здание мэрии (Москва), Домодедово, главный и западный вокзалы (Новосибирск), здание аэропорта (Ростов-на-Дону), отель "Кемпинский» (Одесса), ОАО "ГАЗ" (Нижний Новгород) и др.

ТПО мембраны. ТПО - полимерный материал (на основе термопластичных полиолефинов) последнего поколения, разработан и запущен в серийное производство в США в 90-х годах. Первый проект в России был осуществлен в начале 1998 года.

При монтаже мембраны применяется прогрессивная технология - скрепление швов горячим воздухом специальными сварочными машинами, что повышает безопасность, скорость и качество работ, гарантирует прочность шва (рис. 2.19).

Этот материал используется для устройства кровельных систем, аналогичных кровельным системам на основе ЭПДМ. Благодаря армирующему слою (полиэфирной сетке) материал более стоек к механическим воздействиям, но менее эластичен. Полимер содержит до 30% полипропилена, что придает мембране исключительную химическую стойкость. Поставляется в рулонах шириной 95 см и 1,8 м. Применение автоматического сварочного оборудования позволяет существенно сократить затраты труда при устройстве кровли из ТПО. Мембрану ТПО целесообразно использовать на новых конструкциях, на крышах сложной конфигурации и там, где высок риск случайного повреждения мембраны (жилые здания, кровли, над которыми есть

еще этажи), а также в тех случаях, когда крыша будет подвергаться повышенным механическим нагрузкам в процессе эксплуатации и строительства.



Рис. 2.19. Скрепление швов горячим воздухом

ПВХ мембраны. ПВХ - мембраны (из высококачественного, эластичного поливинилхлорида - PVC-P) широко применяются в Западных странах. У нас в стране выполнено небольшое количество объектов с их применением, т.к. монтаж термопластичных мембран требует специального сварочного оборудования, которое до недавнего времени отсутствовало в свободной продаже. Скрепление швов производится так же, как у ТПО мембран путем сварки горячим воздухом специальными сварочными машинами. ПВХ мембрана имеет высокую прочность на прокол (армирована полиэфирной сеткой) и широкую цветовую гамму (9 стандартных цветов, плюс возможность устройства прозрачной мембраны). Благодаря высокой деформационной способности, прочности на прокол и надежности

сварного шва ПВХ мембраны хорошо переносят шероховатости и деформации основы.

Объекты, выполненные с использованием мембраны АЛЬКОРПЛАН, представлены на рис. 2.20.



Рис. 2.20. Укладка мембран АЛЬКОРПЛАН при помощи специального сварочного оборудования и фена (слева на право).

АЛЬКОРПЛАН - относится к группе полимерных кровельных гидроизоляционных материалов на основе ПВХ. Широкий выбор мембран с различными характеристиками позволяет использовать их в различных условиях. Область применения термопластичных мембран АЛЬКОРПЛАН так же, как и других мембран весьма обширна:

- гидроизоляция новых и ремонт старых кровель;

- устройство кровель с любым уклоном;
- гидроизоляция подземных сооружений, тоннелей, водоемов, бассейнов.

Довольно широко известна многослойная гидроизоляционная мембрана РЕЗИТРИКС (рис. 2.21).

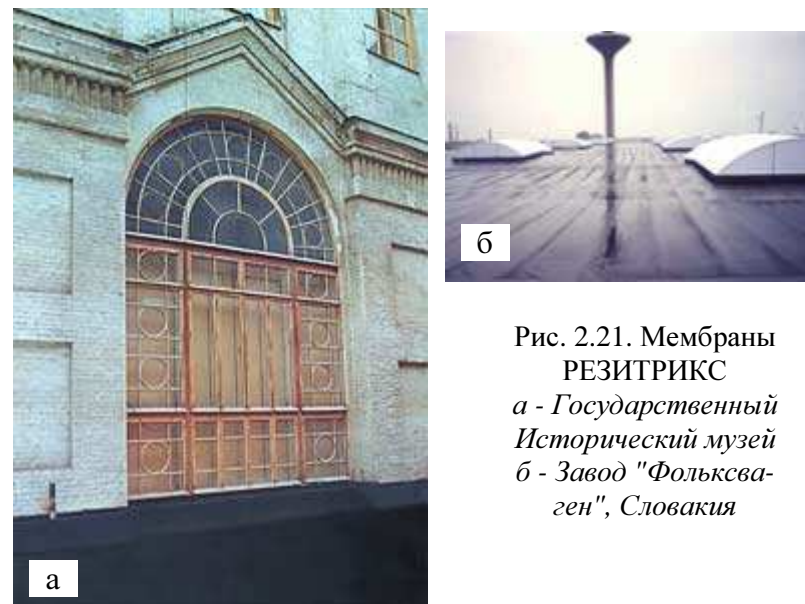


Рис. 2.21. Мембраны РЕЗИТРИКС
а - Государственный Исторический музей
б - Завод "Фольксваген", Словакия

Это комбинированный гидроизоляционный материал. Он по-своему уникален, т.к. не подвержен никакому биологическому воздействию. Его особенно рекомендуют для укладки под кровли с растительным покровом. Благодаря специальному защитному слою материал устойчив к битуму и маслам. Исключительная стойкость на прокол позволяет укладывать его в один слой. Высокая надежность обуславливает применение мембраны Резитрикс для

эксплуатируемых кровель, смотровых площадок, подземных гаражей, пентхаусов и т.д. Резитрикс устойчив к старению, воздействию погодных условий, ультрафиолетовых лучей и озона.

Структура материала Резитрикс. Композиционный кровельный и гидроизоляционный материал Резитрикс состоит из нескольких слоев. Внешнего слоя - синтетического каучука ЭПДМ и нижнего вязко-пластичного (полимерно-битумного), между которыми находится слой армирующей полиэфирной сетки.

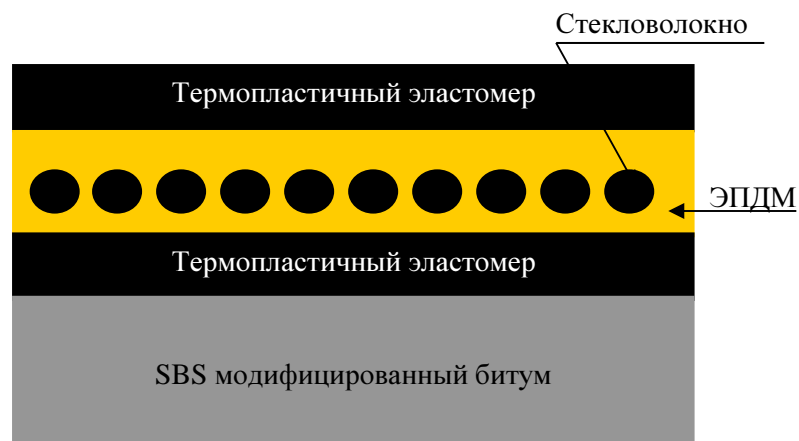


Рис. 2.22. Структура ЭПДМ мембраны

Слой ЭПДМ придает материалу характерные свойства – высокую климатическую стойкость, эластичность, долговечность. Битумный слой повышает стабильность, механическую прочность мембраны, стойкость на прокол, дает возможность укладки практически на любое основание и обеспечивает дополнительную защиту в случае повреждения слоя ЭПДМ при монтаже или эксплуатации. Важную

роль играет также слой термопластичного эластомера, обеспечивающего уникальную технологию скрепления швов материала Резитрикс. Стыки полотен свариваются горячим воздухом, в результате чего получается прочный сплошной гидроизоляционный ковер, надежно обеспечивающий долговую безремонтную эксплуатацию кровли.

Компания PHOENIX производит также мембраны Резитрикс с различными свойствами под конкретные задачи строительства:

- **Резитрикс СК** с самоклеящейся поверхностью для гидроизоляции вертикальных стен и фундаментов;
- **Резитрикс GA** - многослойная мембрана, предназначенная для гидроизоляции мостов, для укладки непосредственно под асфальт.

Благодаря своим прочностным характеристикам и высокой надежности Резитрикс широко используется для защиты дорогостоящих, ответственных объектов, уникальных исторических зданий, эксплуатируемых кровель с высокой пешеходной нагрузкой и озеленяемых кровель - т.е. во всех случаях, когда материал подвергается экстремальным эксплуатационным воздействиям, либо существуют повышенные требования к качеству гидроизоляции.

Мембрана Резитрикс укладывается в соответствии с предварительно выбранной кровельной системой по утвержденной схеме.

Швы между листами мембраны свариваются потоком горячего воздуха при помощи автоматического сварочного оборудования (аппарат Leister и др.), труднодоступные и ответственные участки (углы, трубы, примыкания) обрабатываются ручными аппаратами горячего воздуха.

Для качественной гидроизоляции сложных участков кровли предусмотрены фасонные детали - углы, трубы, примыкания и др., которые поставляются дополнитель-

но, исходя из потребностей конкретного объекта.

Существует несколько способов укладки полимерных мембран.

Укладка мембраны на горячий битум выполняется путем полного приклеивания ее с использованием горячего битума В 100/25. Расход битума составляет около 1,8 кг/м². Температура укладки клеящей массы должна составлять не менее 180°С в местах укладки, чтобы обеспечить безупречное соединение. Область продольных швов и поперечных стыков следует держать чистыми от битума. Укладка происходит с нахлестом кромок не менее 8 см. Швы и стыки свариваются при помощи горячего воздуха автоматическим сварочным аппаратом.

Укладка методом наплавления. При таком методе нижний слой битума расплавляется и полотно мембраны, легким прижатием, укладывается в жидкую битумную массу. Продольные швы и поперечные стыки с шириной нахлеста не менее 8 см одновременно разогреваются и прижимаются вместе с основным полотном. Материал расплавляется при помощи многофорсуночной газовой горелки. Использование однофорсуночной газовой горелки допускается только для примыканий или при небольших ремонтных работах.

Перед укладкой многослойной мембраны на бетонную поверхность необходимо нанести грунтовку и заполнитель. Грунтовка может состоять, к примеру, из 2-х компонентной эпоксидной смолы. Эпоксидная смола должна быть устойчива к воздействию температуры, не содержать растворителей и наполнителей. Заполнитель тоже состоит из такой же эпоксидной смолы и защищает бетонную поверхность. Большие неровности на бетонной поверхности выравниваются смесью, состоящей из эпоксидной смолы и кварцевого песка. Не разрешается ис-

пользовать битумный праймер.

2.2.1. Современные технологии устройства кровель из полимерных мембран. Кроме приведенных выше, на сегодня разработано еще несколько способов устройства кровли из полимерных мембран, так называемых кровельных систем для плоских и скатных крыш строящихся и реконструируемых зданий:

- **балластная система,**
- **механически закрепляемая система,**
- **система «рейка в шве»,**
- **приклеиваемая система.**

Разные системы предусматривают различные способы крепления мембран, из которых проектировщик должен выбрать оптимальный вариант для каждого конкретного случая.

Выбор технически правильной системы - не простая задача. В зависимости от типа основания (монолитное, бетонное, металлическое или деревянное) разработаны специальные таблицы, в которых можно найти информацию о конструктивных особенностях зданий (основание, несущая способность, уклон), а также описание технических требований к подстилающим слоям мембраны (теплоизоляция, поверхности основания).

Балластная система устройства кровли из полимерных мембран является наиболее экономичной и универсальной для простой плоской кровли. Характеризуется наименьшей стоимостью и малым временем устройства.

Листы свободно укладываются на основании, швы соединяются таким образом, чтобы сформировать непрерывную водонепроницаемую мембрану. Мембрана закрепляется только по периметру и по местам примыканий, а на поверхности основания она удерживается с

помощью балласта: гальки, гравия, щебня, бетонных блоков или тротуарной плитки (в случае эксплуатируемых кровель, смотровых площадок, террас и балконов).

Отсутствие точек закрепления на горизонтальной части кровельного ковра позволяет максимально использовать преимущество ЭПДМ мембран - закрывать одним рулоном большие площади, тем самым минимизируя количество швов.

Балластная система - это оптимальное решение для бетонных оснований и для ремонта старых кровель без съема старого «пирога».

Вариантом балластной системы является инверсионная кровля, идеально подходящая для крыш, на которых происходит регулярное пешеходное движение или для зданий, расположенных в регионах с суровым климатом. Широкие листы мембран отделены от балласта слоем водостойкой теплоизоляции, которая свободно укладывается поверх мембраны.

На сегодняшний день почти 90% всех применяемых ЭПДМ кровель – балластные (рис. 2.23, 2.24).

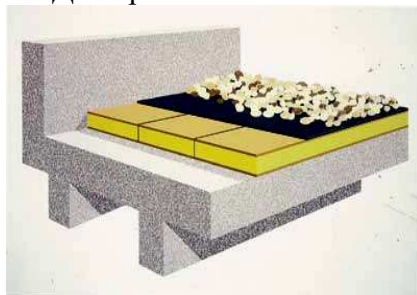


Рис. 2.23. Балластная система фирмы FIRESTONE

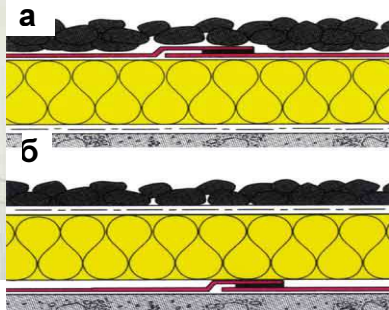


Рис. 2.24. Балластная система фирмы КРОВТЕХ:
а- традиционная;
б - инверсионная

Прежде чем остановить свой выбор на балластной системе, необходимо оценить состояние здания и убедиться, что оно обладает достаточной прочностью и сможет выдержать дополнительную нагрузку балласта (около 70 кг/см²). При этом уклон кровли не должен превышать 1:6.

Механически закрепляемая система устройства кровли из полимерных мембран применяется в том случае, если использование балластной системы исключено (скатная кровля, невозможность дополнительной нагрузки на несущие конструкции, неорганизованные сливы - отсутствие парапетов и т.д.) рис. 2.25.

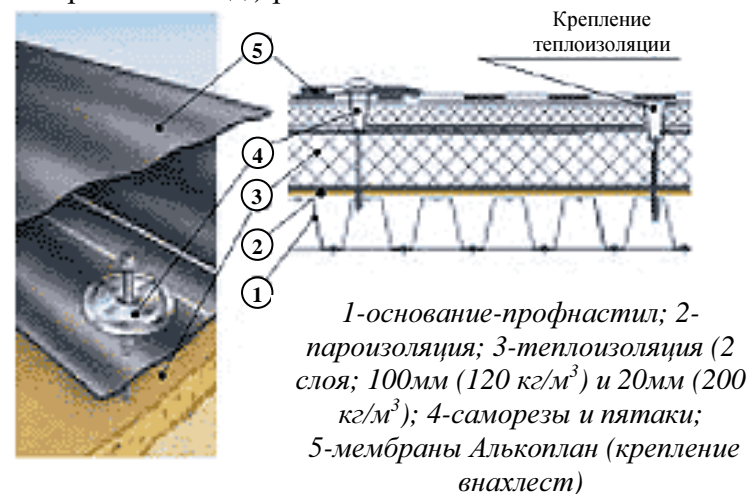


Рис. 2.25. Механически закрепляемая система.

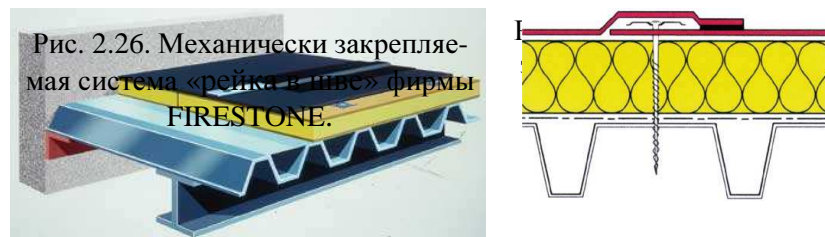
Механически закрепляемая система существенно повышает прочность швов. В такой системе используются широкие листы мембран, свободно укладываемые поверх соответствующего основания. Они механически крепятся к основанию с помощью реек, которые накладываются по

верх мембраны и затем защищаются специальными самоклеющимися полосами шириной 150мм. Расстояние между рейками обычно 2 м, хотя в зависимости от конкретных условий может меняться. Плиты теплоизоляции надежно крепятся отдельно от мембраны.

При выборе «механической» системы необходимо, чтобы данная система крепежа к основанию кровли обеспечивала достаточное сопротивление на выдергивание. Максимально допустимый уклон 1:3.

Разновидностью механически закрепляемой системы является система «**рейка в шве**».

Система «рейка в шве» (рис. 2.26, 2.27) специально разработана для устройства кровель из полимерных мембран, с нестандартной конфигурацией. Применяется она и в случаях, где требуется достаточно высокая устойчивость к ветровым нагрузкам. Здесь целесообразно использовать листы мембраны небольших размеров.



В системе «рейка в шве» можно применять как обычную, так и армированную мембрану. Листы механически закрепляются с помощью реек, которые помещаются в середину швов, примыкающих друг к другу листов. Расстояние между рейками варьируется в зависимости от ветровых нагрузок и типа используемых листов. Здесь, как и в механически закрепляемой системе, необходимо плиты теплоизоляции крепить к основанию отдельно от мембраны.

Приклеиваемая система. При устройстве кровли из полимерных мембран, так называемую, «полностью приклеенную» кровельную систему рекомендуется применять в кровлях со сложными очертаниями, большим уклоном, ограниченной несущей способностью, а также испытывающих высокие ветровые нагрузки. При этом листы мембраны, скрепленные друг с другом по особой технологии, закрепляются на основании при помощи специального монтажного клея. Система является самой легкой и обладает высоким сопротивлением подъемной силе ветра. Примерами такой системы могут служить кровли из полимерных мембран FIRESTONE (рис. 2.28.) или КРОВТЕХ (рис. 2.29.)

В данной системе необходимо определить насколько надежно может быть прикреплена теплоизоляция к основанию кровли, обеспечит ли крепление достаточное сопротивление на выдергивание, а также совместим ли материал теплоизоляции с клеем.

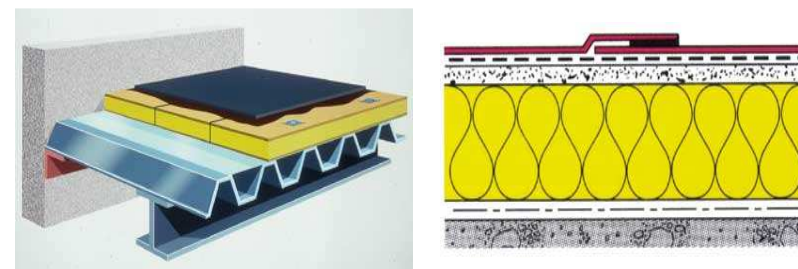


Рис. 2.28. Клеевая система фирмы FIRESTONE

Рис. 2.29. Клеевая система фирмы КРОВТЕХ.

Эксплуатируемые зеленые кровли. Зеленая кровля - это газон, декоративный цветник или полноценный ландшафтный парк, украшающий плоскую кровлю или балкон, террасу. Это может быть также оригиналь-

ное решение, декоративная деталь, скрывающая вспомогательные постройки на территории загородного дома.

Профессионально выполненная, зеленая кровля может стать центром ландшафтной композиции. Она компенсирует капиталовложения на ее устройство, эффективно воздействуя на окружающую среду и микроклимат внутри здания, создает рекреационные зоны, защищает от шума, солнечной радиации, ветровых нагрузок, возвращает в атмосферу более 60% влаги, улучшает экологическую обстановку. При этом стоимость двух слоев высококачественного битумного материала равно стоимости однослойной полимерной мембраны.

Проектировщиками разработаны и с успехом применяются два основных варианта эксплуатируемой "зеленой кровли" (рис. 2.30, 2.31, табл. 2.8).



Рис. 2.30. Схема устройства зеленой кровли по классической схеме.

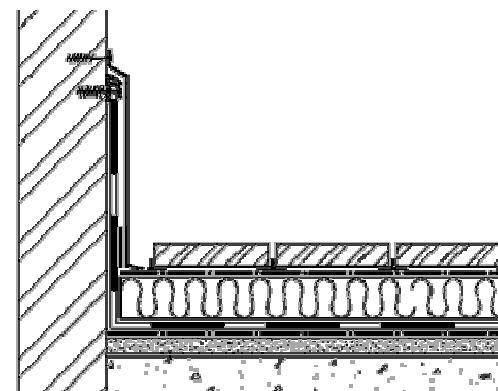


Рис. 2.31. Схема устройства зеленой кровли по инверсной системе.

- *Финишное покрытие - тротуарная плитка;*
- *Монтажный слой (песок);*
- *Разделитель геотекстиль;*
- *Утеплитель ППС;*
- *Гидроизоляционный слой;*
- *Стяжка с разуклонкой;*
- *Основание*

Таблица 2.8. Варианты состава эксплуатируемой зеленой кровли

Классический вариант состава зеленой кровли	Инверсный вариант состава зеленой кровли
<ul style="list-style-type: none"> • Основание • Пароизоляция • Утепление • Стяжка с уклонами • Гидроизоляция • Защитно-разделительный слой • Дренажный слой • Окончательное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> • Основание • Стяжка с уклонами • Гидроизоляция • Дренажный слой • Утеплитель из пенополистирола • Разделительный слой • Дренажный слой • Окончательное покрытие

Существуют несколько вариантов таких кровель в зависимости от типа основания и вида зеленых насаждений.

Облегченная кровля - применяется на кровлях со слабой несущей способностью основания или по старым кровлям, на которые нельзя давать большую дополнительную нагрузку.

Утяжеленная кровля - данный вид кровли может применяться на кровлях с большой несущей способностью основания (например, железобетонное перекрытие).

Экстенсивная кровля - вариант озеленения, не требующий специального ухода. Растительность - засухоустойчивые, саморазмножающиеся растения - многолетние травы, суккуленты, мхи; не нуждается в поливе, неприхотливая, морозостойкая.

Интенсивная кровля - вариант озеленения, включающий в себя газонные травы, цветы, кустарники, деревья. Возможна реализация разнообразных ландшафтных проектов. Требуется регулярный уход и полив. Необходим достаточный слой грунта.

К материалам для устройства "зеленой кровли" предъявляются особые требования по долговечности и качеству, стойкости к микроорганизмам, экологической чистоте и прочности, поскольку ремонт гидроизоляции в данном случае затруднителен.

Гидроизоляционный слой. Для надежной гидроизоляции используются полимерные кровельные мембраны (ЭПДМ, ПВХ) в связи с их высочайшей климатической, химической, биологической стойкостью и долговечностью. Комбинированные термопластичные мембраны РЕЗИТРИКС (ЭПДМ/модифицированный битум) являются оптимальным материалом для гидроизоляции "зеленых кровель" в связи с их надежностью. Однако могут

быть применены 2 слоя высококачественного битумного материала.

Дренажный слой. Выполняет функции первичной или дополнительной корневой защиты, обеспечивает отвод воды. В зависимости от типа растительности применяются высокопрочные рулонные материалы на основе HDPE, в менее ответственных случаях применяются плиты из перфорированного полистирола или засыпка гравием.

Фильтрующий слой, предназначен для предотвращения засорения дренажа частицами растительной почвы. В качестве фильтрующего слоя может быть использован геотекстиль типа Тураг или аналог.

Почвенный слой с растительностью.

Для эксплуатируемых и озеленяемых кровель в настоящее время применяют материалы представленные ниже в табличной форме.

Особое место занимает технология фирмы "Siplast": эксплуатируемая система для кровель типа "зеленый газон" на бетонном основании и двухслойная водонепроницаемая изоляция под земляным грунтом PREFLEX + GRAVIFLEX.

Суть этой технологии заключается в использовании однослойной, однородной, водонепроницаемой системы, разработанной для кровель с возможностью высадки зеленых насаждений, террас и кровельных конструкций, по которым возможно перемещение легких перевозочных механизмов. Основные характеристики таких систем - это высокое сопротивление деформациям основания, ударам и защита против случайных повреждений (садовые работы), высокая долговечность, благодаря модифицированному СБС битуму и возможность химической обработки против прорастания корней растений, удобрениями и пестицидами.

Утеплитель	<ul style="list-style-type: none"> • Жесткий базальтовый утеплитель; • Пеностекло; • Экструдированный пенополистирол 	
Дренаж	<ul style="list-style-type: none"> • FLORADRAIN • ТЕФОНД, • ФУНДАЛИН • ГРАВИЙ 	
Корнезащита	<ul style="list-style-type: none"> • Полимерная гидроизоляционная мембрана; • ТЕФОНД, • ФУНДАЛИН • ГЕОТЕКСТИЛЬ 	

На рис. 2.32 показано защитное деление гидроизоляционного поля эксплуатируемой кровли на секции.

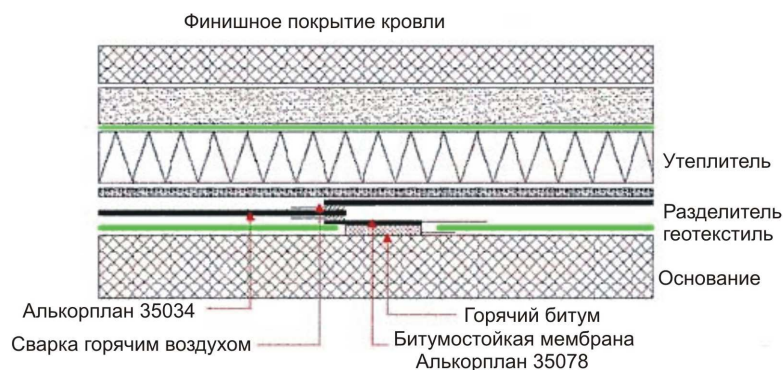


Рис. 2.32. Защитное деление гидроизоляционного поля эксплуатируемой кровли на секции

2.3. Мастичные кровли

Мастика представляет собой жидко-вязкую однородную массу, которая после нанесения на поверхность и отверждения превращается в монолитное покрытие.

По составу мастики делят на битумные, битумно-полимерные и полимерные. В состав мастик может входить растворитель, наполнители и различные добавки.

Битумные, битумно-полимерные и полимерные мастики отличаются от аналогичных рулонных материалов тем, что формируются в покрытие (пленку, мембрану) на поверхности кровли и, в принципе, обладают такими же свойствами. Их можно применять как для новых кровель, так и ремонта всех видов старых.

Современные мастики обладают широким спектром цветов. Для этого в них добавляют красители, что можно делать как в заводских, так и в построчных условиях перед применением мастики.

Современные мастики не требуют предварительного разогрева (так называемые «холодные мастики») и, различаясь по составу, делятся на **однокомпонентные** и **двухкомпонентные**.

Для улучшения прочностных характеристик мастичных кровель, их можно армировать стеклохолстом или стеклосеткой. Стеклосетка - это тканая сетка из очень прочных стеклонитей. Стеклосетки различаются по толщине нитей и размеру ячеек. Стеклохолст - это полотнище из произвольно расположенных стекловолокон. Оба материала характеризуются большой механической прочностью, поэтому их и принято использовать в качестве армирующих прокладок. Армирование повышает прочность, но снижает эластичность мастичного покрытия, поэтому необходимо уяснить, что для данной кровли предпочти-

тельнее. Часто армирование выполняют в отдельных узлах примыкания и сопряжения деталей кровли.

К преимуществам мастичных покрытий можно отнести отсутствие мест стыков и швов в гидроизоляционном кровельном ковре.

Технологичность нанесения мастик механизированным (воздушным распылителем) или ручным способом (кистями, валиками) позволяет просто и надежно выполнять кровельные работы на поверхности практически любых форм и уклонов. Особенно заметно это преимущество при устройстве кровли с многочисленными примыканиями, узлами и деталями. В этих местах (у шахт, труб, стоек, несущих конструкций) толстые рулонные материалы нужно выкраивать по сложным формам, что заметно увеличивает трудоемкость работ и снижает качество. Кроме того, применение цветных мастик позволяет существенно улучшить архитектурную выразительность любой крыши, особенно сложной формы.

Мастики незаменимы при ремонте практически всех видов кровель: мастичных, рулонных, металлических, асбестоцементных, бетонных и т.п. При этом ремонт производится, как правило, без удаления старой кровли. Исключения составляют кровли из рубероида, имеющие большое количество слоев после многочисленных ремонтов. В этом случае расчистка от старого ковра становится необходимой. Преимущество мастик состоит еще и в том, что изоляционный слой образуется из одного материала за один рабочий цикл при помощи простейшего технологического оснащения.

Определенные марки современных мастик можно наносить на влажную или даже мокрую поверхность. При этом сохраняется высокая адгезия ко всем видам материалов, что позволяет продлить сезон выполнения строитель-

ных работ. Наносятся они и на ржавую металлическую поверхность без предварительной механической зачистки.

Особенно целесообразны мастики на совмещенных крышах. Кровельное покрытие таких крыш в большей мере подвержено воздействию водяных паров, поднимающихся вверх и заставляющих «работать» кровельное покрытие на отрыв. Большинство кровельных мастик, так называемые «дышащие» мастики. В этом случае они обеспечивают повышенную надежность кровли не только за счет сильной адгезии к цементно-песчаному раствору стяжки или бетону кровельной панели. Паропроницаемость мастичной пленки исключает вздутие. Это очень важное отличие от рулонных кровель.

Недостаток мастичного покрытия состоит в том, что трудно добиться гарантированной толщины изолирующей пленки, особенно при больших уклонах и не ровных поверхностях. Поэтому необходимо, либо тщательно готовить поверхность, либо увеличивать расход материала. И то и другое приводит к росту стоимости покрытия.

На сегодняшний день разработаны мастики, которые позволяют контролировать качество и толщину покрытия, а также минимизировать расход материала благодаря применению оригинального метода - нанесению мастики в два слоя. Сначала наносится первый слой одного цвета, а затем второй - контрастного цвета. Причем, толщина наносимого покрытия второго слоя должна быть такова, чтобы первый слой не просвечивал.

Наиболее известные производители мастик: «Бунга-лит-кровля», «Гермопласт» (Россия), ALCHEMICA (Греция), ГИПЕРДЕСМО.

Особенности современных мастик на примере мастики ГИПЕРДЕСМО.

Мастика ГИПЕРДЕСМО - это жидкий материал на ос-

нове чистых эластичных гидрофобных полиуретановых смол. После нанесения на любую поверхность мастика полимеризуется под воздействием влажности воздуха и образует сплошную резиноподобную мембрану, обладающую отличными защитными и гидроизоляционными свойствами. Мастика незаменима при гидроизоляции участков кровли сложной конфигурации, насыщенных опорами, тумбами, проходками коммуникаций.

Она бывает пяти цветов: белая, серая, кирпичная, зеленая, голубая.

К преимуществам мастичной кровли можно отнести следующее:

- отличная адгезия ко всем строительным поверхностям;
- возможность холодного нанесения однокомпонентного состава;
- простота нанесения (наносится с помощью кисти, шпателя или методом безвоздушного распыления);
- устойчивость к воздействиям окружающей среды;
- отличная эластичность, даже при низких температурах;
- долговечность - 25-30 лет;
- паропроницаемость;
- не меняет объем при полимеризации;
- может служить декоративным покрытием;
- основные цвета: белый, серый, зеленый, красный.

Возможны дополнительные цветовые решения.

Эластичность. Мастика Гипердесмо, благодаря высокой эластичности, перекрывает микротрещины до 1 мм и защищает бетон и арматуру (рис 2.33).

Паропроницаемость. Мастика Гипердесмо является 100%-ой водонепроницаемой гидроизоляцией, при этом является паропроницаемой. Это исключает возможность

накапливания влаги под гидроизоляционным покрытием, что очень важно при реконструкции старой кровли (рис 2.34).

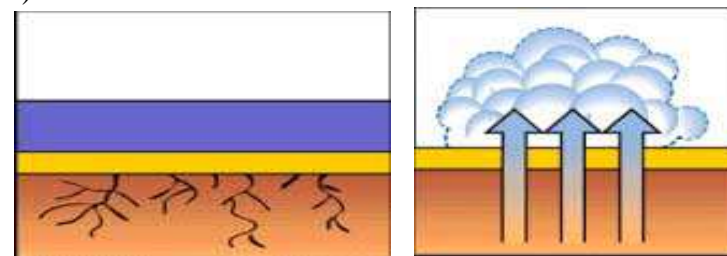


Рис. 2.33 Эластичность Рис. 2.34 Паропроницаемость

Химическая стойкость. Мастика Гипердесмо устойчива к воздействию щелочей, соленой воды, бензина, масел, кислот в концентрации до 10% и кислотных дождей (рис 2.35).

Температурная стойкость. Мастика Гипердесмо отлично выдерживает воздействие ультрафиолета, что важно для использования на кровлях, бассейнах, обладает высокой адгезией к большинству общестроительных материалов, отличной эластичностью (500%), а испытания, проведенные ЦНИИПромздания, гарантированно подтверждают долговечность покрытия не менее 25 лет. Температура применения мастики от +50°C до +350°C (рис 2.36).



Рис. 2.35. Химическая стойкость



Рис. 2.36. Температурная стойкость

2.3.1. Технология устройства кровель из мастики.

Битумно-полимерные и полимерные мастики можно наносить на различные поверхности (стальную, бетонную, рубероидную) любой, даже самой сложной конфигурации (уклоны крыш, на которые укладывают мастики, не ограничены, вплоть до куполов и шпилей). Но существует одно важное условие: поверхность должна быть идеально ровной, иначе будет невозможно добиться одинаковой толщины мастичного покрова. Это самый большой недостаток мастик.

Мастику наносят на основание в жидком виде. После испарения растворителя, она твердеет, образуя сплошную бесшовную гидроизоляционную пленку. Толщина образовавшейся пленки зависит от количества сухого остатка в мастике. У мастик, в состав которых не входит растворитель, отверждение происходит без уменьшения толщины нанесенного состава.

Необходимо обращать внимание на то, что при уклонах кровель более 12% и температуре наружного воздуха выше 25 °С в мастику необходимо вводить специальные наполнители, повышающие ее вязкость (загустители, цемент и др.).

Современные типы мастик не нуждаются в защитном слое, так как окрашенные в массу они обладают необходимыми декоративными свойствами, а сам материал достаточно стоек к атмосферным воздействиям.

При необходимости защиты кровли от механических воздействий (места проходов, установки инженерного оборудования и т.п.) выполняется защитный слой из мелкого гравия (10-20 мм), крупного песка (2-5 мм), мелкозернистых асбестоцементных или битумных листов и т.д. Идеальным защитным слоем является речная галька.

Вопросы для самоконтроля.

- 1. Какие строительно-функциональные признаки мастичных и рулонных кровельных материалов?**
- 2. Объясните особенности технологии устройства кровель из рулонных материалов.**
- 3. Каковы особенности устройства кровель из полимерных мембран?**
- 4. Опишите технологию устройства мастичных кровель.**

3. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Технология устройства металлической кровли

Металлические кровли на сегодняшний день достаточно широко применяются в качестве покрытий как для малоэтажных домов-коттеджей, так и для многоэтажных жилых и общественных зданий. Применяются такие кровли и для производственных сооружений, в том числе со сложной формой крыш. Большая часть исторической застройки в крупных городах с кровлями из листов оцинкованной стали, требует ремонта. Все это обуславливает устойчивый спрос на металлические кровельные покрытия различных типов.

В специальной литературе часто встречается классификация, в которой металлические кровли относят к листовым (или штучным) материалам. На сегодня это не совсем корректно, так как появились новые современные рулонные технологии устройства металлических кровель.

Можно выделить следующие основные типы металлических кровель:

- плоские покрытия из листовой или рулонной стали; выполненные по фальцевой технологии (иногда с небольшими ребрами жесткости);
- покрытия из профилированных стальных листов;
- покрытия, имитирующие черепицу (металлочерепица)
- кровли из цветных металлов с различными технологиями устройства.

При всем многообразии стальных кровельных систем, имеющих на украинском рынке, особое внимание хотелось бы обратить на современные материалы отечествен-

ного производства. Однако следует иметь в виду, что при видимом сходстве они иногда уступают зарубежным аналогом по качеству: толщине антикоррозионного покрытия из цинка, качеству полимерных покрытий, допускам в размерах, отсутствию или неполной комплектации вспомогательных изделий (элементы крепления, детали кровли, сливные системы и т.п.) Поэтому, несмотря на значительную разницу в стоимости, выбор производителя необходимо делать очень внимательно. Нужно изучить сертификаты качества, сравнить не только стоимость, но и другие показатели. Сопоставить их с требованиями по долговечности, сохранению цвета, проанализировать удобность сборки и наличие всех комплектующих.

Из отечественных компаний металлические профилированные листы и металлочерепицу предлагают заводы: «ТПК-Профиль», «ЕвростальТехнология», «Полтаваспецмонтаж», «Західспецпрофіль», «Сузір'я», «Арсенал-Центр», «Альбатрос», «МастерПрофиль» и прочие.

Одним из наиболее популярных отечественных производителей облицовочных покрытий из стали является Ruukki. Покрытия от Ruukki сочетает в себе умеренную цену и высокое качество.

Наличие нескольких заводов на Украине и за ее пределами, жесточайший контроль качества и использование самых современных технологий позволили компании Ruukki по праву занять лидирующие позиции среди производителей стальных строительных конструкций: металлочерепицы, профнастилов, фасадных систем, несущих металлических конструкций.

Сталь с цинковым и полимерным покрытием, из которой изготавливает продукцию ЗАО «Руукки Украина», а также элементы водосточных систем, аксессуары, элементы безопасности и др. товары торговой марки Ruukki про-

изводятся на заводах, сертифицированных по международным стандартам: ISO 9001 Системы менеджмента качества и ISO 14001 Системы менеджмента окружающей среды.

3.1.1. Технология устройства фальцевой кровли.

Для фальцевых кровель используется листовая и рулонная оцинкованная сталь (как с полимерным покрытием, так и без него), а также цветные металлы: специальные сплавы на основе алюминия, титано-цинковые сплавы и медь.

Фальцевые кровли - это металлические кровли, в которых соединения отдельных элементов покрытия (картин) выполнены с помощью фальцев. Картина - элемент кровельного покрытия из рулона или нескольких листов, у которого кромки подготовлены для фальцевого соединения.

Фальц (фальцевое соединение) - вид шва, образующегося при соединении листов металлической кровли. Различают фальцевые соединения лежачие и стоячие, одинарные и двойные. Наиболее герметичным и влагонепроницаемым является двойной стоячий фальц - это продольное относительно уклона кровли соединение, выступающее над плоскостью кровли между двумя прилегающими кровельными картинами, кромки которых имеют двойной загиб (рис. 3.1).

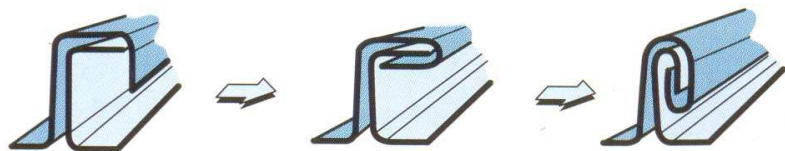


Рис. 3.1. Выполнение двойного стоячего фальца

Длинные боковые края полос стали, идущие вдоль ската, соединяют стоячими фальцами, а горизонтальные - ле-

жачими. Фальцы выполняются (закатываются), либо вручную специальным инструментом (рис. 3.2), либо современным способом - специальными электромеханическими закаточными устройствами (рис. 3.3).

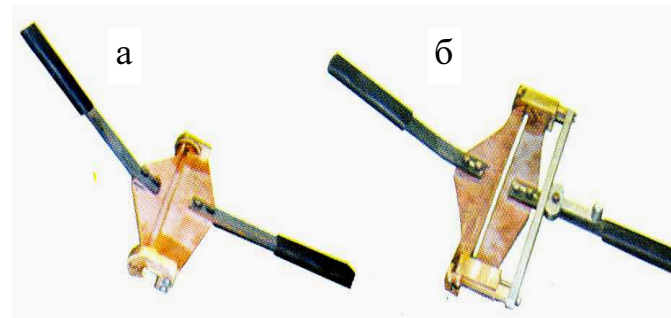


Рис. 3.2. Ручной фальцевый инструмент
а - для первичной гибки готового углового фальца;
б - для заключительного формирования двойного стоячего фальца

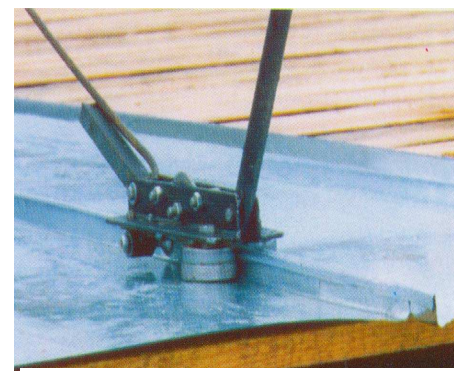


Рис. 3.3. Полуавтоматическая закаточная машинка

Фальцевые кровли можно устраивать либо по обрешетке, которая выполняется из брусков (обычно, 50x50мм) с определенным шагом (обычно, 25 см), либо по сплошному основанию. При несоблюдении требуемого (расчетного) шага может возникнуть прогиб стальных листов,

что приведет к ослаблению и возможной деформации швов между листами металла. Это, в последствии, нередко ста-

новится причиной протечек и коррозии металла, особенно в местах соединений «картин». Сплошное основание необходимо устраивать в местах примыкания, карнизных свесов, желобов и т.д., и, если кровля сложная, оно займет большую часть ее площади. В этом случае перерасход материала при изготовлении всей сплошной обрешетки будет незначительным. Рекомендуемый уклон кровли при использовании фальцевых технологий - более 14° . При меньших уклонах кровли (от 7° до 14°) обязательным является устройство сплошного основания, а также применение двойного фальца, уплотненного специальным герметиком.

Особое внимание швам необходимо уделять при наличии ендов на кровле для сбора и направления воды к водосточным воронкам. Уклон их часто отличается от уклона кровли и может составлять 5-15%. Кроме того, в ендовах при обильных атмосферных осадках уровень воды может составлять несколько сантиметров. Поэтому в этих местах двойной фальц и наличие специального уплотнительного герметика в фальцевом соединении является обязательными условиями. На старых кровлях для этого использовали «каболку» - тонкую веревку с водоотталкивающей пропиткой. Сегодня для этого можно использовать специальные рулонные герметики с нанесенным в условиях завода липким составом, так называемые «самоклейки». Анализ дефектов стальных кровель, выполненный авторами, показывает, что преждевременный «выход из строя» ендов, а иногда и дефекты новых кровель, вызваны отсутствием герметиков в швах, даже при качественном их выполнении.

Для любых стальных, в том числе и фальцевых кровель очень важно соблюдение нормального температурно-влажностного режима в подкровельном пространстве. Нарушение требуемых параметров приводит к образованию конденсата на внутренней стороне листов, что также

может служить причиной преждевременной коррозии. В качестве дополнительной защиты от конденсата используют, выпускаемые сегодня зарубежом, специальные антиконденсатные подкровельные пленки.

Используемые соединительные детали, такие как гвозди, болты, проволока, кляммеры, должны быть обязательно выполнены из оцинкованной стали, либо из цветных металлов. Это делается для того, чтобы они имели срок службы не меньший, чем кровельное покрытие.

На сегодняшний день традиционная технология устройства фальцевых кровель из металлических листов (с использованием деревянных молотков) используются на многих объектах, т.к. не требуют специального инструмента. Но она постоянно вытесняется новой, современной технологией устройства кровли из рулонного металла с

применением электроинструмента (рис. 3.4). Такая технология повышает качество швов и существенно увеличивает производительность труда кровельщиков. Рассмотрим эти две технологии поподробнее.

Традиционная технология, устройства кровли из листовой стали, требует высокой квалификации кровельщиков. Работы выполняются в несколько этапов.



Рис. 3.4. Электромеханическая фальцовочная машина (SCHLEBACH).

Первый этап: изготовление «картин» для рядового покрытия скатов крыши, а также карнизных свесов, настенных желобов.

Для заготовки картин вначале прямо на стройплощадке делаются заготовки необходимых форм и размеров (по чертежам будущей кровли). Стальные листы размечают на детали. Для этого при помощи измерительных приборов и инструментов, наносят на металле отметки. Затем стальные листы, в зависимости от толщины, разрезают различными видами ножниц и соединяют лежащими фальцами в картины, длиной в скат. Боковые кромки картин загибают, т.е. делают заготовки для выполнения стоячих фальцев.

Второй этап: картины поднимают на крышу и соединяют их боковые стороны друг с другом стоячим фальцем (чаще всего одинарным). Затем картины крепят к обрешетке узкими стальными полосками - *кляммерами*, которые одним концом заводят в стоячие фальцы при их изгибе, а другим крепят к брусу обрешетки. Таким образом, получается качественное кровельное покрытие, без каких-либо технологических отверстий. Отверстия у дымовых и газовых труб, в том числе и вентиляционные, закрывают фартуками из оцинкованной стали. Оцинкованную кровлю нельзя окрашивать обычными эмалями, нитро- и масляными красками. Для этой цели существуют специальные краски, правда, они весьма дорогостоящие. В последние годы кровельную оцинкованную сталь покрывают в условиях завода защитными полимерными покрытиями. Чаще так поступают с рулонными кровельными материалами.

Рулонная технология называется так потому, что кровельные «картины» изготавливаются непосредственно на строительных площадках из металла, доставленного в рулонах, и могут иметь длину равную длине ската кровли. Именно это позволяет избежать поперечных (лежащих)

фальцев. Соединение кровельных картин осуществляется, как правило, в двойной стоячий фальц. Для обеспечения полной непроницаемости соединений, как уже говорилось выше, фальц может быть уплотнен специальными герметиками.

Для применения рулонной технологии необходимо современное оборудование, включающее станки для раскроя металла, специальные гибочные и закаточные машины и др. Такое оборудование позволяет сделать рулонную технологию более прогрессивной и технологичной.

Преимуществами рулонной технологии по сравнению с традиционной является:

- возможность использования не только обычной оцинкованной стали, но и стали с полимерным покрытием, которая по сравнению с традиционной более коррозионно- и износостойчива, а значит и более долговечна;
- обеспечение высокой степени герметичности покрытия (за счет закатки в стоячий двойной фальц продольных швов смежных кровельных листов и, как правило, полного отсутствия горизонтальных лежащих фальцев);
- высокая технологичность и сниженная трудоемкость работ;
- практическая бесшумность, что крайне важно при работе в густонаселенных районах;
- возможность применения для кровель с любым уклоном, любой даже сложной конфигурации и любого размера;
- мобильность оборудования, которое позволяет выполнять все работы не только прямо на стройплощадке, но и непосредственно на рабочем месте кровельщика.

Существует еще одна современная разновидность фальцевой кровли: из специальных стальных панелей с замощелкивающимися фальцами. Такие фальцы соединяют

друг с другом, не применяя специальный инструмент [9]. Ниже приведены краткие указания по технологии устройства кровли из панелей с самозащелкивающимися фальцами (рис. 3.5, позиции 1-14).

1. Для отвода конденсата уложить гидроизоляционный слой поверх стропил. Фиксировать стропил для обеспечения необходимой вентиляции подкровельного пространства.

2. Монтаж обрешетки производить с помощью досок 25x100 с шагом 500 мм. Сплошную обрешетку уложить у карниза, конька и вдоль ендовы, по 60 см с одной и другой стороны

3. Перед началом монтажа панелей учитывать строгое направление и порядок укладки.

4. Установить карнизный лист, сливную ендову до монтажа панелей.

5. Демонтаж панелей производить путем отжатия и приподнимания замкового соединения.

6. Уложить лист ендовы. Закрепить кровельные панели к ендове с помощью кровельных саморезов 4.6x28 с резиновыми уплотнителями, по 2 на каждую панель.

7. Обрезать и уложить первую и последнюю панели так, как показано на рисунке.

8. Подогнуть обрезанные края панелей перед установкой фронтона.

9. Для обеспечения наилучшего внешнего вида выровнять панели и отступать от края кровли на 40 мм.

10. При необходимости подогнуть нижний край панели и зацепить за карниз. Фиксировать кровельные панели у конька и карниза кровельными саморезами 4.6x28, по 2 на каждый конец. Для лучшей надежности соединения установить заклепки на замковое соединение в начале и конце фальца.

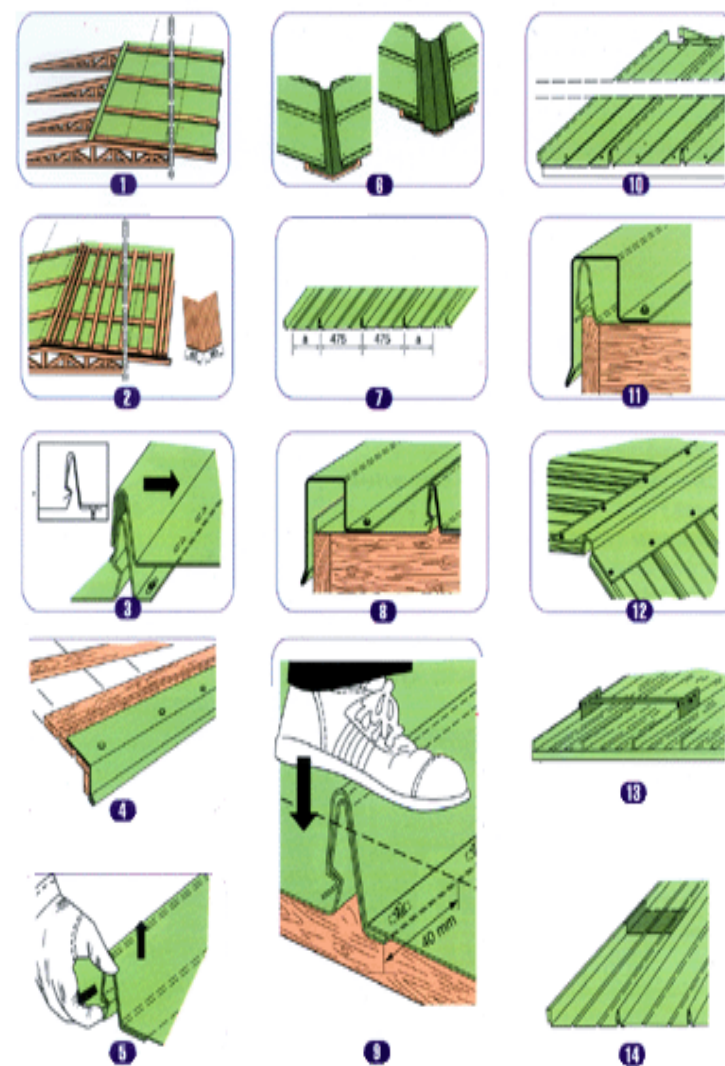


Рис. 3.5. Руководство по применению защелкивающегося фальца

11. Крепление фронтона производить тем же саморезом, что и концы кровельных панелей.

12. Фиксация конька с помощью кровельных саморезов, по одному на каждый фальц.

13. Фиксацию трапов, снегозадержания, антенных держателей выполнять непосредственно за фальц, без повреждения кровельного покрытия.

14. Сборку длинных панелей из более коротких выполнять с перехлестом на 20-40 мм. Перед окончательным защелкиванием немного расплющить самый нижний фальц. Для обеспечения большей надежности в местах перехлеста нужно использовать дополнительные саморезы с уплотняющими прокладками.

Монтаж кровли производится по любому основанию с помощью специальных алюминиевых кляммеров.

На рис. 3.6. представлены объекты с кровлей, устроенной по фальцевой технологии.



Рис. 3.6. Объекты с фальцевой кровлей

3.1.2. Технология устройства кровли из профилированных листов. Для повышения жесткости металлических листов они подвергаются профилированию, т.е. приданию волнообразной формы. Профилированные или, как их еще называют, гофрированные или волнистые листы или в просторечии профнастил производят из оцинкованной стали как с полимерным покрытием, так и без него [10]. Волны на листах могут быть высокими и низкими и иметь трапециевидную, синусообразную или закругленную формы. На сегодняшний день в Украине смонтировано десятки тысяч квадратных метров кровель с применением профилированных листов.

Основные отечественные производители - это ЗАО «Руукки», Украина, Житомирского ЗОК, АО «Арсенал».

Профилированные листы различаются (см. рис. 3.7.):

- по форме и высоте гофры;
- по ширине готового профиля;
- по условиям применения.

Листы высотой до 20мм, как правило, применяют в качестве декоративных элементов, без расчета на прочность - подшивные потолки, внутренние и внешние стены, заборы. Листы высотой более 20мм, которые и используются, как правило, в качестве кровельного материала являются конструктивными элементами. Их применение должно подтверждаться расчетами на прочность и прогиб. Заводы-изготовители обычно указывают расчетные характеристики в каталогах. Несмотря на то, что это не относится к теме настоящего пособия, отметим универсальность такого материала. Он может использоваться для изготовления «сэндвич-панелей» в качестве фасадных вентилируемых систем. Также перспективным представляется использование высоких (от 120мм) профилей в качестве элементов «несъемной опалубки» в многоэтажном строительстве.

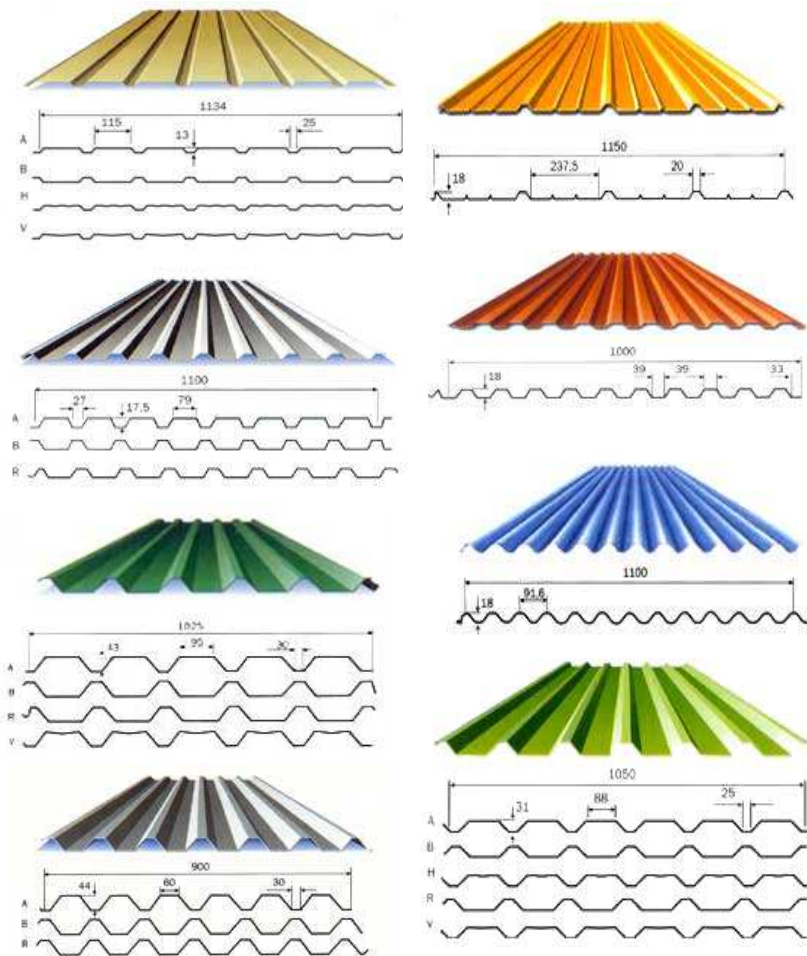


Рис. 3.7. Различные типы профилированных листов

В качестве кровельного материала профилированные листы наиболее часто используются на объектах большой площади в промышленном и гражданском строительстве. В настоящее время, в связи с применением стали с полимер-

ными покрытиями, которые придают листам большую декоративность, последние все чаще стали применяться в индивидуальном и малоэтажном строительстве (коттеджи, небольшие магазины, автозаправочные станции, киоски), т.е. практически там, где и металлочерепица. В отличие от фальцевой кровли, где крепление листов к обрешетке происходит с помощью кляммеров в фальцах, профилированные листы укладывают внахлест друг на друга, и крепят к брускам обрешетки при помощи саморезов в нижнюю гофру (рис. 3.8). Для этого обязательно использование саморезов с герметизирующими прокладками.

Разновидностью профилированных листов являются различные поперечногнутые и арочные профили.



Рис. 3.8. Крепление профилированных листов к обрешетке

Они значительно расширяют возможности архитекторов, позволяют создавать криволинейные изделия для оформления углов стен, карнизов и коньков крыш. Для

получения *поперечногнутого* профиля (рис. 3.9) лист сгибается особым способом под углом до 90° к направлению профиля, при этом гибка может быть одинарная и двойная. В результате конструкции, ранее требовавшие дополнительных деталей с уплотнением или фальцевых соединений, с помощью поперечной гибки могут быть решены практичным, элегантным и эстетичным образом.

Арочные профили (рис. 3.10) представляют собой профилированные листы, согнутые в гладкую плавную дугу.

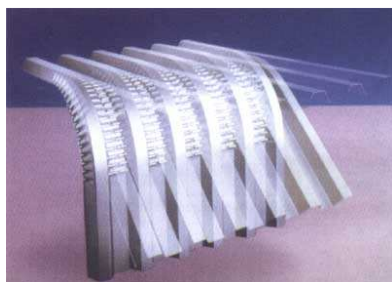


Рис. 3.9. Поперечногнутое профиле.

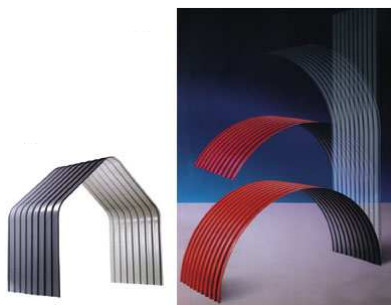


Рис. 3.10. Арочные профиле.

Закругление может быть выпуклым и вогнутым. Каждый радиус имеет свою собственную несущую способность в зависимости от типа профиля и расстояния между опорами. Арочный профиль может быть использован в таких конструкциях как, например, свободные крыши, галереи, навесы или гнутые поверхности крыш. С помощью арочных профилей можно получить легкие конструкции с достаточно высокой несущей способностью, например, ангары с пролетом 18м и более.

На рис. 3.11 представлены объекты с кровлей из профилированного листа (профнастила) от Ruukki.



Рис. 3.11. Кровле из профнастила от Ruukki

3.1.3. Технология устройства кровле из металлочерепице. Среди кровельных материалов, получивших широкое распространение в последнее время, одно из первых мест по популярности занимает цельнолистовая металлочерепица. Она является разновидностью профилированного стального оцинкованного листа с полимерным покрытием, который подвергается поперечному штампованию, для получения рисунка, имитирующего натуральную черепицу. Схема кровле из металлочерепице представлена на рис. 3.12 [11].

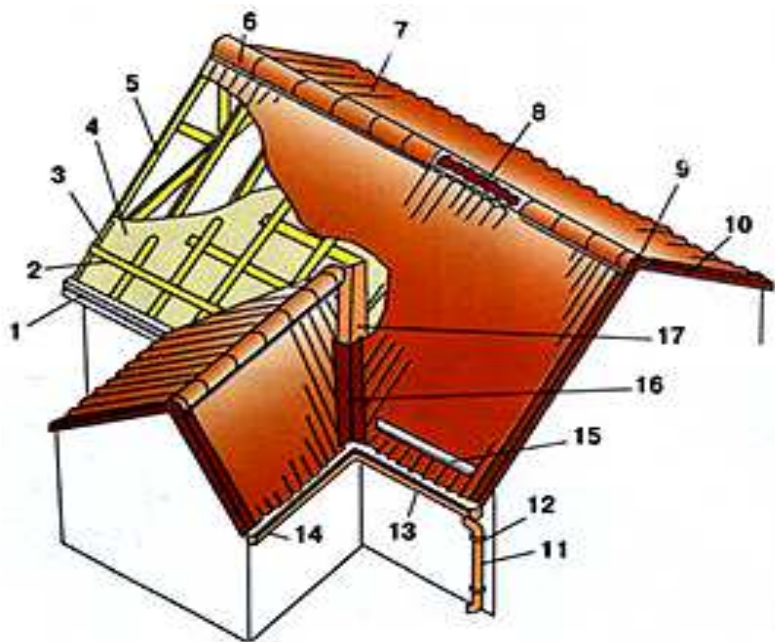


Рис. 3.12. Схема кровли из металлочерепицы.

1 - карнизная планка; 2 - доска обрешетки; 3 - спадающий брус контробрешетки; 4 – гидроизоляционная пленка (если предусмотрено утепление); 5 - стропило; 6 - конек; 7 - листы металлочерепицы; 8 - уплотнитель конька; 9 - заглушка конька; 10 - ветровая доска; 11 - водосточная труба; 12 - держатель трубы; 13 - водосточный желоб; 14 - держатель желоба; 15 - снеговой барьер; 16 - ендова наружная; 17 - ендова внутренняя

Для устройства обрешетки по стропилам на уложенный гидроизоляционный материал прибиваются спадающие бруски 25х50мм, а к ним антисептированные доски обрешетки 32х100мм с шагом между ними 350 или 400мм,

соответствующим шагу поперечного гребня металлочерепицы.

Нижняя доска обрешетки должна быть толще примерно на 15-20 мм, а расстояние между началом первой и серединой второй доски обрешетки должно составлять 300(350) мм (рис. 3.13).

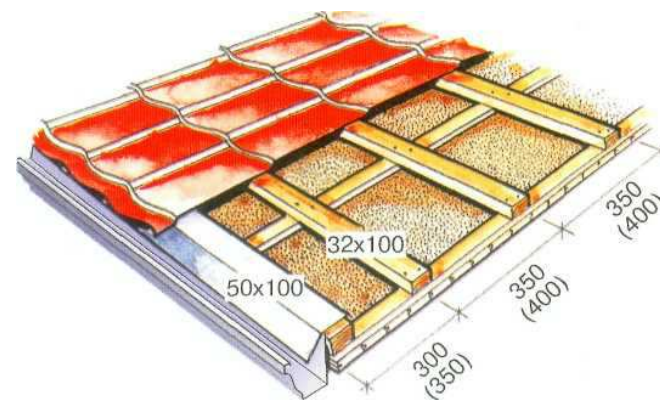


Рис. 3.13. Устройство обрешетки.

В ендовах, вокруг дымоходов, мансардных окон и т.п. обрешетка выполняется сплошной. По сторонам коньковой планки прибиваются по две дополнительные доски. Торцевые планки поднимают выше рядовой обрешетки на высоту профиля металлочерепицы.

Профили можно резать высечными ножницами, электролобзиком, дисковой пилой с твердосплавными зубьями, ножницами ручными для металла, ножовкой с мелкими зубьями (рис. 3.14). Категорически недопустима резка абразивным кругом. В этом случае горячие стружки, попадающие на пластиковое покрытие прожигают его. Это приводит к ускоренной коррозии в местах резания.

Перед установкой профиля по свесу крыши прибивает-

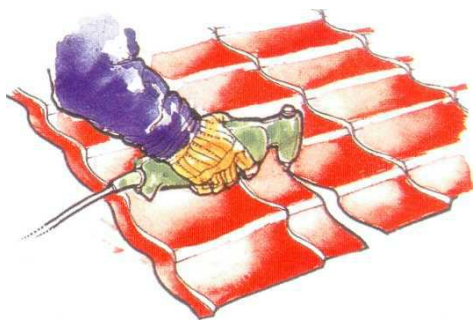


Рис. 3.14.
Резание профиля

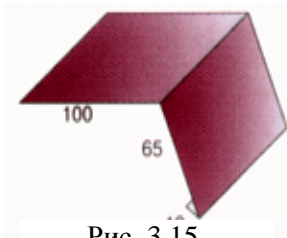


Рис. 3.15.
Карнизная планка

ся карнизная планка (рис. 3.15), которая на 15-20 мм толще обрешетки. В месте внутреннего стыка скатов к обрешетке крепят саморезами внутренние ендовы. При стыковке планок делают нахлест около 100-150 мм (в зависимости от угла наклона крыши). Затем,

предварительно разметив и подрезав, укладывают листы металлочерепицы. Сверху на стык листов, монтируют декоративный элемент – внешнюю ендову (рис. 3.16).

Металлочерепица крепится к доскам обрешетки саморезами длиной 29–38мм с уплотнительными шайбами.

Для их вкручивания нужно иметь дрель с реверсом, коловорот или другой аналогичный инструмент, а также торцевую головку 8мм. Монтаж начинается обычно с правого нижнего листа крыши, закрепленного в правом верхнем углу одним саморезом: укладываются 2-листа, скрепляются между собой саморезами по вершине волны нахлеста, получившийся ровный нижний край выравнивается строго по карнизу с вылетом 40мм, после чего листы окончательно закрепляются. Как вариант, рекомендуется следующий метод крепления: крепите листы саморезами в шахматном порядке через одну волну. Стык верхнего и нижнего листов фиксируется саморезами через вол-

ну. Саморезы ставятся в прогиб волны (в отличие от шифера). Боковые нахлесты листов скрепляются саморезами в вершину каждой волны. Количество саморезов 6-8 шт. на кв. метр.

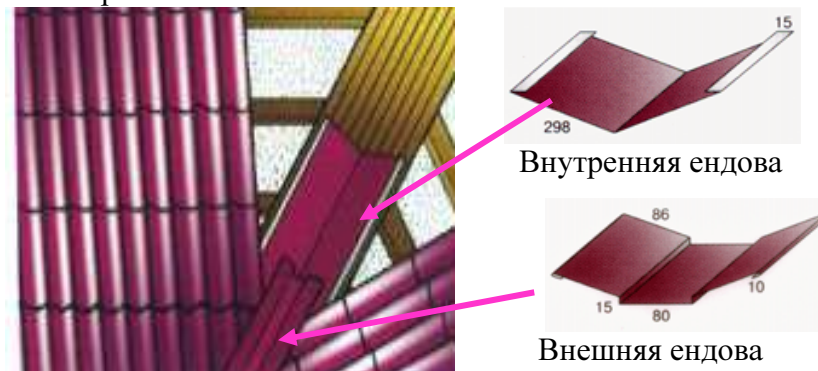


Рис. 3.16. Устройство внутреннего стыка скатов (ендовы)

После установки листов между коньком и металлочерепицей ставится уплотнитель с предварительно освобожденными вентиляционными отверстиями, затем коньковыми саморезами 4,8x80 с шагом 300мм (через волну) крепится конек (рис. 3.17).

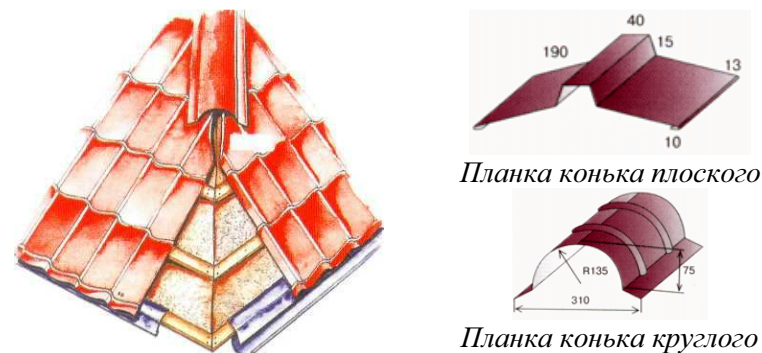


Рис. 3.17. Установка конька.

Торцы металлочерепичного конька закрываются заглушками на саморезах (рис. 3.18).

Если по торцу крыши, срез металлочерепицы пришелся на верхний изгиб волны, то крепление по торцу осуществляют, так как показано на рис. (3. 19,а), а если на нижний изгиб волны профиля, то край листа необходимо отогнуть примерно на 30мм, для предотвращения попадания воды и снега (рис. 3.19,б). Во избежание скатывания снега над входом в здание на расстоянии около 650мм от карниза саморезами крепится снеговой барьер (рис. 3.20).

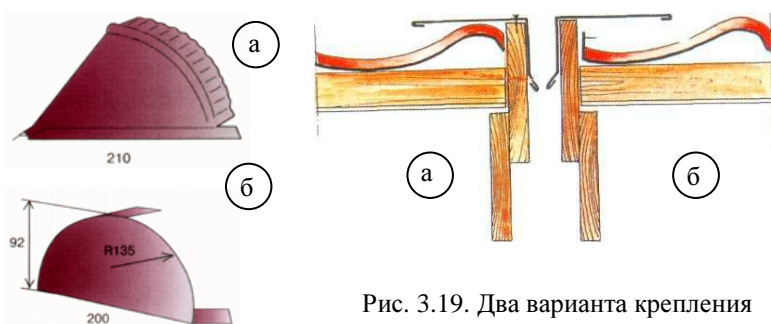


Рис. 3.18. Заглушки конька
а - конусная; б- простая



Рис. 3.20. Снегозадержатель трубчатый
длине кровли под каждый черепичный рисунок в поперечном направлении (рис. 3.21). Но при этом обрешетка должна быть выполнена идеально без каких-либо прогибов,

Рис. 3.19. Два варианта крепления металлочерепицы к торцу крыши

Квадратный метр металлочерепицы толщиной 0,5мм весит около 5кг. Листы металлочерепицы, благодаря профилированности, обладают достаточной жесткостью. Для монтажа не нужна тяжелая сплошная обрешетка – достаточно ребристой по всей

иначе листы металлочерепицы будут искривляться. Это приведет к появлению зазоров между листами, куда будет попадать вода и снег. При порывах ветра металлочерепица будет биться, и стучать об обрешетку.



Рис. 3.21.
Ребристая обрешетка

для вентиляции (рис. 3.22 а, б).

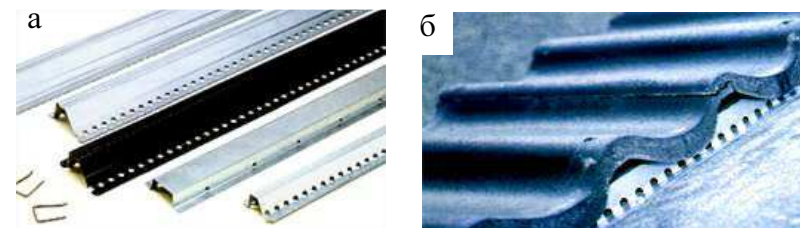


Рис. 3.22. Металлическая обрешетка и устанавливаемая на нее черепица
а - металлическая обрешетка; б - черепица

Перфорация боковых стенок обрешетки обеспечивает беспрепятственное течение воздуха под листами металлочерепицы и удаление влаги вместе с воздухом через вентиляционные отверстия на коньке и свесе.

По сравнению с традиционной деревянной металличе-

ская обрешетка имеет ряд существенных преимуществ: простота в монтаже, универсальное применение – подходит для монтажа металлической или обычной черепицы, безотходный монтаж, отсутствие коррозии и гниения, высокая пожарная безопасность. С помощью металлической обрешетки могут решаться проблема реконструкции старых кровельных покрытий в случае, когда нельзя снять старую кровлю.

Для безопасности и удобства обслуживания дымоходов, вентиляционных каналов и др. на крыше предусматривают установку лестниц, переходных мостиков и ограждений (рис. 3.23).

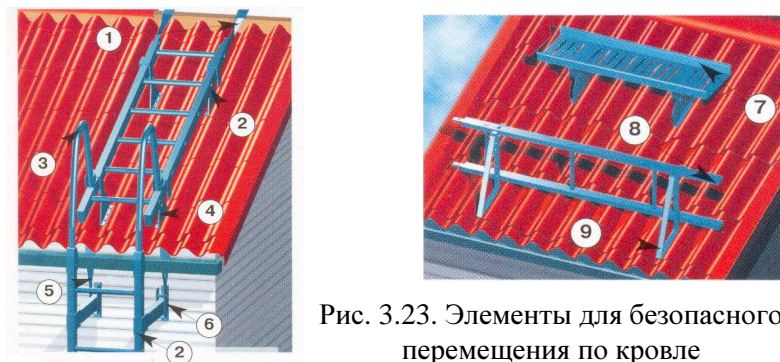
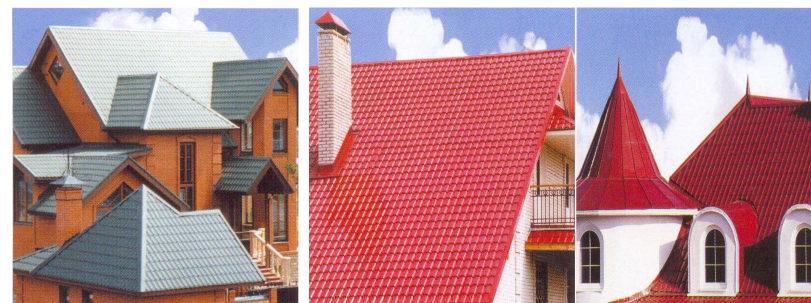


Рис. 3.23. Элементы для безопасного перемещения по кровле

1 - кронштейн под конек для лестницы; 2 - лестница (с креплением); 3 - поручень для лестницы (с креплением); 4 - кронштейн на крыше для лестницы (с креплением); 5 - кронштейн подвесной для лестницы; 6 - кронштейн на стене для лестницы (с креплением); 7 - переходной мостик (с креплением); 8 - кровельное ограждение (с креплением); 9 - опора ограждения

Монтаж кровли необходимо осуществлять в специальной обуви с мягкой резиновой подошвой. Инструкция по монтажу металлочерепицы от Ruukki приведена в приложении 2 [10].

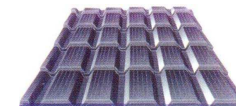
На рис. 3.24 представлены объекты с кровлей из металлочерепицы от Ruukki.



Тип Монтеррей



Тип Каскад



Тип Элит

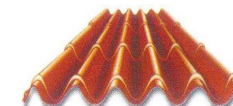


Рис. 3.24. Объекты с кровлей из металлочерепицы от Ruukki

3.1.4. Кровли из цветных металлов. В качестве кровельных материалов применяются следующие цветные металлы: медь, алюминий и титано-цинковый сплав (D-цинк). Наибольшее распространение среди кровель из цветных металлов на сегодняшний день получила медь. Титано-цинковый сплав также приобретает все большую популярность.

Медные кровли хорошо знакомы нам по величественным постройкам прошлых лет. Был период, когда медная кровля была незаслуженно забыта и практически не применялась. Но сегодня в мире появились фирмы, которые возродили традиции применения меди для кровельных работ, причем с использованием новейших технологий.

Для устройства медной кровли по современной технологии используют медную ленту. Например, фирмы пред-

лагают на рынке ленту из чистой 99,9% меди шириной 67см, толщиной от 0,6 до 0,8мм. Лента скатана в рулоны весом в 1 тонну чистого материала. Длина ее в рулоне при толщине 0,6мм составляет от 290 до 300 метров, а общая площадь - приблизительно 190 м². В рулоне лента прокладывается защитным слоем бумаги.

Медную ленту кладут только на сплошную обрешетку. Это обязательное требование, выполнение которого обеспечивает в дальнейшем максимальный срок службы и все преимущества медной кровли.

Для укладки используют метод фальцевания. Применяют фальцы как одинарные, так и двойные, при этом, двойной фальц дает сверхнадежное соединение. Для кровель с большими уклонами вполне достаточно и одинарного фальца. Традиционным является фальцевание вручную, но в современной технологии применяется автоматическое фальцевание, выполняемое с применением специального оборудования.

Остановимся на оборудовании, которое необходимо для выполнения медной кровли методом фальцевания на примере немецкой фирмы SCHLEBACH. В комплект входит прокаточный станок, который изготавливает кровельные карты заданной длины, загибая края листа. Применение прокаточного станка позволяет изготавливать кровельные карты во всю длину ската с достаточно высокой точностью, отказавшись от поперечных швов, что в свою очередь повышает надежность кровли и снижает расход металла.

Вторая часть оборудования предназначена для изготовления подвижных кляммеров (рис. 3.25), которые своей конструкцией предусматривают компенсацию термической подвижки кровельных карт. Подвижка обусловлена большим перепадом температур в зимний и летний периоды

эксплуатации, а также длиной кровельных карт (до 11 метров), изготавливаемых во всю длину ската.

Следующая часть оборудования - закаточные машинки



Рис. 3.25. Подвижные кляммеры

и комплект ручного инструмента, предназначены для работы непосредственно на кровле и устройства двойного фальца.

Наличие комплекта такого оборудования позволяет применять при устройстве жестких кровель метод "конечного элемента", когда используется набор стандартных элементов, с помощью которых можно со-

здать практически любую конфигурацию кровли. При этом значительно повышается качество работ.

Алюминиевые кровли. Алюминий применяется, как для изготовления металлочерепицы, так и для устройства фальцевых кровель.

Алюминиевая металлочерепица изготавливается из рулонного металла, на который уже нанесены необходимые



Рис. 3.26. Кровля из алюминиевой металлочерепицы (ALCAN)

покрытия. Ее отличает малый вес (около 2 кг/м²), что позволяет применять ее почти на всех обрешетках крыш. Алюминиевая металлочерепица обладает высокой долговечностью, цветостойкостью, практически не подвержена атмосферным воздействиям (рис. 3.26). Но в

силу того, что алюминий дорогой материал, широкого распространения на отечественном рынке он не получил.

Кровли из титано-цинкового сплава. Кровельный материал из титано-цинкового сплава (D-цинк) (рис. 3.27), малоизвестный пока в Украине, давно распространен в Европе.



Рис. 3.27. Кровля из титано-цинковой черепицы.

В старой части Парижа до сих пор на крышах лежит более 200 000 тонн цинка, а архитектор Карл-Фридрих Шинкель еще в 19 веке применял цинк для оформления своих построек в Берлине. В Москве кровлю из D-цинка можно увидеть, например, на зданиях Государственного Исторического музея и гостинице «Балчуг».

Современный титано-цинковый материал представляет собой цинк, легированный титаном и медью. Возможностью формовки, пластичностью и способно-

стью к пайке материал напоминает медь, при этом он почти в два раза дешевле ее.

Он отличается высокой коррозионной стойкостью и абсолютной экологической безвредностью, недаром в быту широко применяется сделанная из него посуда. Кровли из титано-цинкового сплава не требуют ухода и срок их службы практически равен сроку службы здания, а их благородная красота снискала любовь архитекторов во всем мире.

3.2. Технологии устройства кровель из черепицы

Устройство кровель из черепицы предполагает укладку, сборку, монтаж элементов полностью заводского изготовления по предварительно установленной обрешетке. В данном разделе рассмотрены технологии устройства кровель из керамической, цементно-песчаной и полимерно-песчаной черепицы.

3.2.1. Устройство кровель из керамической и цементно-песчаной черепицы. Керамическая (глиняная) черепица - это элитный, престижный материал, практически не требующий никакого ухода, один из самых долговечных.

Для изготовления керамической черепицы применяются легкоплавкие глины, которые в отличие от глин, используемых для изготовления кирпича, более жирные и пластичные.

Цементно-песчаная черепица изготавливается из цемента, натурального кварцевого песка и пигментов на основе оксида железа. Такая черепица не подвергается обжигу, а получает прочность в результате твердения цемента. Качество цементно-песчаной черепицы в большой степени зависит от качества применяемого сырья и соблюдения технологии производства.

В отличие от керамической черепицы, цвет цементно-песчаной определяется специальными красителями, которые добавляются в бетонную массу перед формованием. Эти красители не влияют на прочность черепицы и устойчивы к солнечному излучению. После формования на поверхность черепицы обычно наносится специальный состав, уплотняющий поверхность бетона и улучшающий внешний вид плиток. Выпускается также неокрашенная черепица серого (бетонного) цвета.

Укладке керамической и цементно-песчаной черепице предшествует устройство стропильной системы и обрешетки. Особенно тщательно устраивается обрешетка под черепицу, так как ее пространственное расположение строго соответствует размерам кровельных элементов. Обрешетка выполняется из деревянных (изредка металлических) брусков сечением 40х50 мм. Горизонтальность и параллельность рядов обрешетки обеспечивается шаблоном, соответствующим размеру черепицы (рис. 3.28).

После устройства обрешетки приступают к укладке черепицы. Безусловно, элементы обрешетки и стропильной системы должны быть предварительно обработаны антисептиками и противопожарными составами. Укладку черепицы начинают с устройства свесов и примыканий к ендовам. Каждый элемент черепицы опирается пазом на обрешетку и дополнительно крепится к ней проволоочной скруткой (рис. 3.29). Черепица устраивается горизонтальными рядами, начиная снизу вверх.

Следует иметь в виду, что черепица по форме выпускается нескольких видов: пазовая штампованная; пазовая ленточная; плоская ленточная; волнистая ленточная; S-образная; коньковая и т. д.

Размеры черепицы, в среднем, 330мм в длину и 200мм в ширину. Масса одного метра квадратного черепицы составляет, в среднем, 50 кг.

При устройстве кровли из плоской ленточной черепицы ее укладывают с перекрытием нижележащих рядов на 180 мм. В каждом вышележащем ряду ее размещают вразбежку, причем нечетные ряды укладывают из целых черепиц, а четные начинают из половинок.

Укладку выполняют захватками от карниза к коньку справа налево. Работы следует проводить одновременно на двух скатах для равномерной нагрузки на стены здания [8].

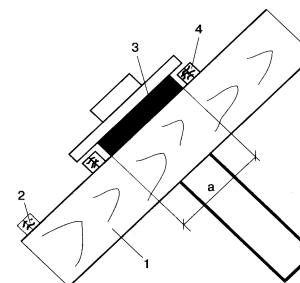


Рис. 3.28. Устройство обрешетки под черепицу по шаблону. 1-стропильная нога; 2-установленная рейка; 3-шаблон (размер *a* равен пролету опирания черепицы); 4-устанавливаемая рейка обрешетки

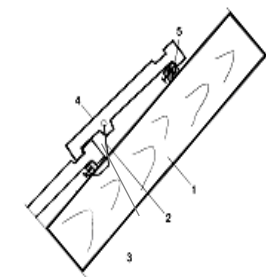


Рис. 3.29. Схема крепления элементов черепицы. 1-стропильная нога; 2-кляммеры (проволоочная скрутка); 3-гвоздь; 4-черепица; 5-брус обрешетки

Черепица укладывается на сложном (цементно-известково-песчаном) растворе (цемент марки 400). После осадки кровли швы со стороны чердачного пространства шпаклюют известковым раствором с конопаткой.

Если крыша здания имеет сложное очертание, применяют чешуйчатую черепицу. Она укладывается в два ряда с выпуском в рядах 80–100 мм. Пазовую черепицу укладывают горизонтальными рядами справа налево от карниза к карнизу. Ленточную керамическую и цементно-песчаную черепицу размещают с нахлесткой 20 мм, штампованную – 30 мм. Продольный напуск ленточной черепицы – 65 мм, штампованной – 70–90 мм.

На крыше с уклоном более 50 % черепицу привязывают оцинкованной проволокой через ряд к гвоздям, вбитым в нижние грани обрешетки. При использовании ленточной черепицы проволоку зацепляют за специальный шип, а штампованную — за специальное ушко. Черепицу фронтонных и карнизных рядов привязывают независимо от

уклонов крыши. Пример черепичной кровельной системы приведен на рис. 3.30 [13].

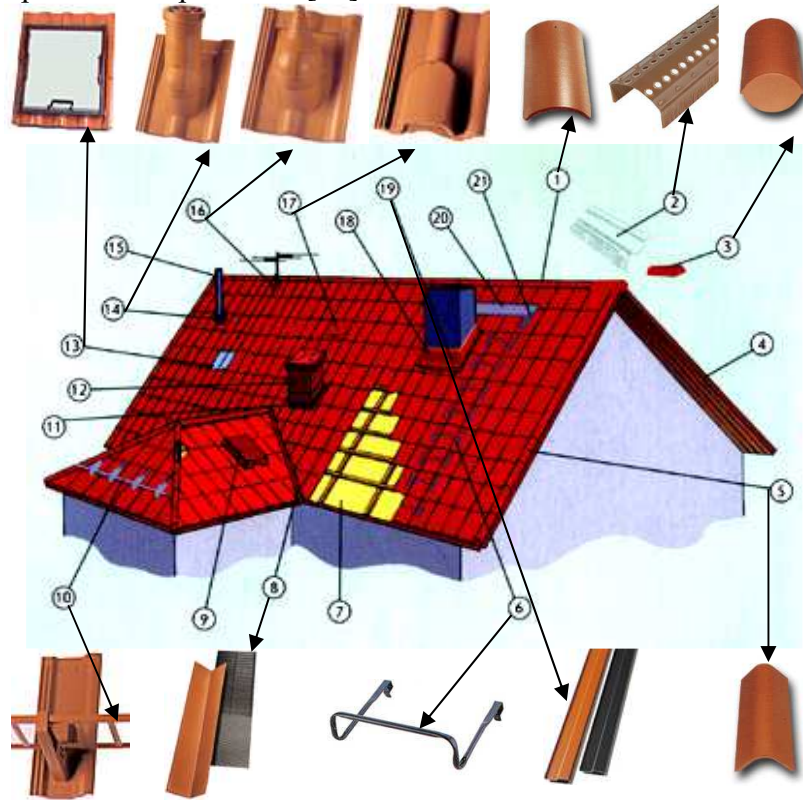


Рис. 3.30. Кровельная система

1 - конек; 2 - аэроэлемент конька; 3 - начальная черепица конька; 4 - торцевой жестяной фартук; 5 - торцевая черепица; 6 - ступени лестницы; 7 - утеплитель; 8 - желобок ендовы; 9 - люк для выхода на крышу; 10 - снегозадержатель; 11 - фартук примыкания вентиляционной шахты; 12 - вентиляционная шахта; 13 - мансардное окно; 14 - проходная черепица с насадкой для вентиляционной трубы; 15 - вентиляционная труба; 16 - проходная черепица с насадкой под антенну; 17 - вентиляционная черепица; 18 - жестяная планка трубы; 19 - уплотнитель; 20 - кровельный мостик; 21 - опора мостика.

Разжелобки черепичных кровель, выполняют из оцинкованной стали или плоской черепицы, укладываемой так же как и в основном двухслойном ряду. Ряды черепицы располагают параллельно продольной оси разжелобка. Ширина разжелобка не менее двойной ширины черепицы. На рис. 3.31 показаны некоторые детали черепичных кровель [10].

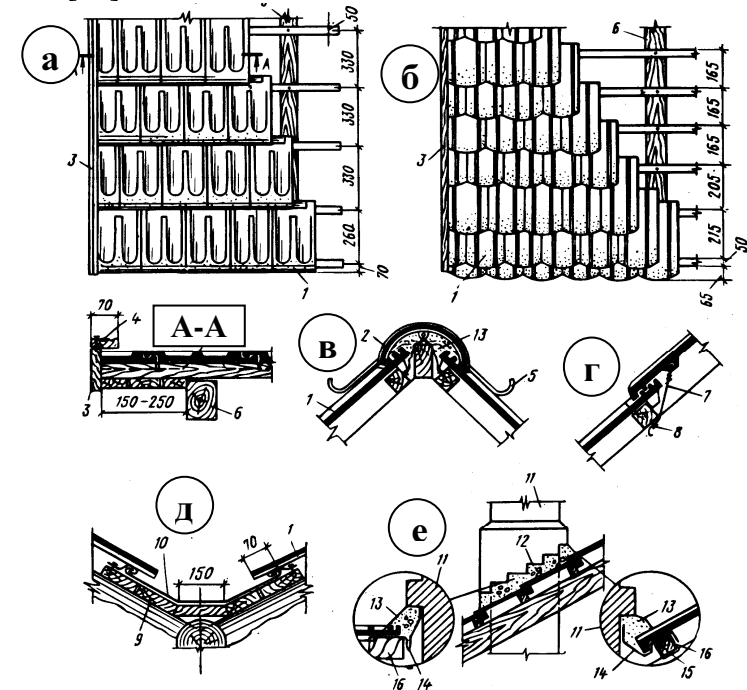


Рис. 3.31. Черепичные кровли

а - из пазовой штампованной черепицы; б - из плоской черепицы; в - покрытие конька; г - крепление черепицы; д - покрытие ендовы; е - примыкание к трубе; 1 - черепица; 2,3 - ветровая доска; 4 - прижимная доска; 5 - скоба 6x30 мм; 6 - стропильная нога; 7 - мягкая проволока; 8 - гвоздь; 9 - дощатый настил; 10 - листовая сталь; 11 - труба; 12 - воротник из раствора; 13 - раствор; 14 - боковой подворотничок из листовой стали; 15 - обрешетка; 16 - изоляция обрешетки.

Места примыканий кровли к вертикальным поверхностям перекрывают фартуками из листовой оцинкованной стали или устраивают из черепицы, которую заводят в выдру не менее чем на 65 мм; оставшийся зазор заделывают цементно-песчаным раствором. Фартук из листовой стали заготавливают заранее.

Конек и ребра кровли устраивают из коньковой черепицы, укладываемой на растворе и привязываемой проволокой через просверленные в ней отверстия к гвоздям, забитым в бруски обрешетки. На коньках крепят проволокой только четные черепицы.

Ребра кровель покрывают коньковой черепицей одновременно с устройством кровли на скатах; коньки обделывают черепицей после покрытия скатов. К коньковому брусу крепят металлические скобы для устройства ходовых мостиков вдоль скатов (у дымовых труб, вентиляционных выпусков, слуховых окон и т. п.)

Карнизную часть кровли всех капитальных зданий высотой два этажа и более устраивают с настенными желобами из оцинкованной кровельной стали, а в малоэтажных зданиях — со свесом черепицы за карнизную доску на 70 мм; напуск черепиц ската кровли на металлическое покрытие карниза не менее 150 мм.

Воротники вокруг дымовых труб заполняют жестким цементно-песчаным раствором марки не ниже 200, высотой 150 мм.

По выполненной кровле устраивают ходовые мостики для прохода рабочих при обслуживании кровель (прочистка дымовых труб, желобов и пр). Мостики изготавливают в виде дощатого настила с поперечными обручами в виде ступеней и крепятся на стальных штырях. Ходовые мостики устанавливают вдоль выходов на крышу у слуховых

окон. Черепичные кровли могут выполняться по предварительно устроенному утеплителю. В этом случае конструктивная схема кровли несколько иная (рис. 3.32).

Трудоемкость устройства черепичных кровель составляет 0,5 чел-ч на 1 м² [14].

Проверить качество укладки черепицы можно, посмотрев на диагонали самого большого ската. Они должны представлять собой ровную линию.

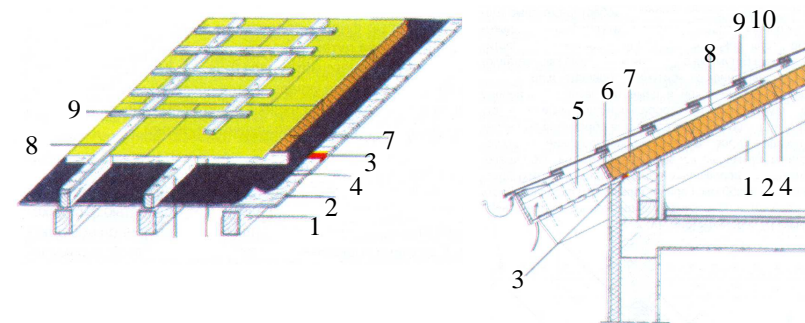


Рис. 3.32. Конструктивная схема черепичной кровли по предварительно уложенному утеплителю.

1-стропильная нога; 2-сплошной настил; 3-пропиточный уплотнитель; 4-пароизоляция; 5-кобылка; 6-ограничительная планка; 7-утеплитель; 8-несущая обрешетка; 9-обрешетка под черепицу; 10-черепица

Черепичные кровли, как показывает опыт, являются наиболее долговечными.

В настоящее время в Украине выпускают керамическую черепицу по ДСТУ 5 В.2.7-6-94 семь предприятий [15]: Азовстройматериалы, КП, г. Мариуполь; Коломыйское заводууправления строительных материалов ЗАО; Львовский керамический завод ОАО; Мукачевский завод керамической плитки Укоопсоюза; ОАО Мукачевский завод строительной керамики; Славянск, Территори-

альное межотраслевое объединение; ЗАО Харьковский плиточный завод.

На рис. 3.33 показаны несколько вариантов черепичных кровель.



Рис. 3.33. Здания с черепичными кровлями

3.2.2. Устройство кровли из полимерно-песчаной черепицы. Полимерно-песчаная черепица изготавливается из композитного материала, в котором цемент, как связующий компонент, заменен на более прочный полимер. Основными составляющими композитного материала являются: песок 70%, полимер 25-30%, краситель ~ 5%.

Такая черепица обладает всеми свойствами натуральной. Она долговечна, внешне идентична керамической, только имеет более яркий цвет, смотрится очень нарядно и изысканно. По сравнению с классической керамикой вес полимерпесчаной черепицы уменьшается вдвое (вес одного квадратного метра до 21кг). Следовательно, материал не требует усиления стропил, он не реагирует на резкие изменения температуры, не боится ни холода, ни жары. Кровля под черепицей имеет ярко выраженный рельеф, что создает неповторимый декоративный эффект. Этот факт принимали и принимают во внимание архитекторы. Ведь крыша,

кроме своего прямого назначения, имеет еще и декоративную функцию. Особенно это касается зданий с мансардными этажами. В этом случае выбор красивого, рельефного кровельного материала является необходимостью [16].

Монтаж кровли из полимерно-песчаной черепицы начинают с проведения подготовительных работ, которые включают в себя набивку обрешетки, а так же устройство дополнительной гидроизоляции для кровель с небольшим уклоном.

Особенности выполнения основных рабочих процессов приведены на рис. 3.34 – 3.40.

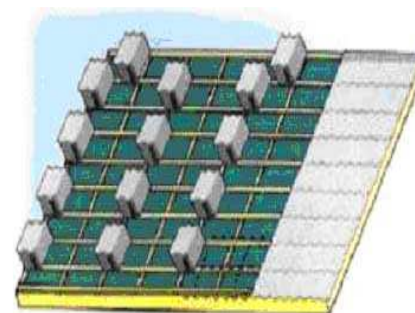


Рис. 3.34. Набивка обрешетки



Рис. 3.35. Подъем черепицы на место установки



Рис. 3.36. Укладка черепицы на обрешетку

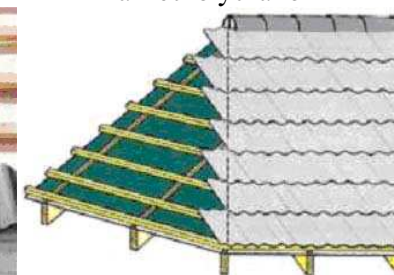


Рис. 3.37. Выступающие части спиливают «болгаркой»

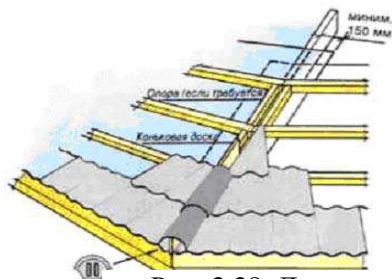


Рис. 3.38. Для устройства конька применяется специальная коньковая черепица

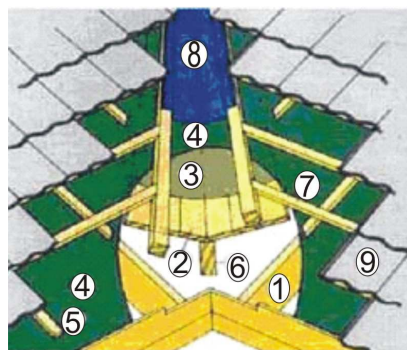
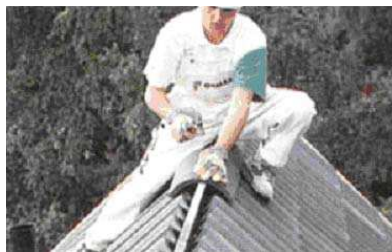


Рис. 3.39. Устройство сопряжений кровельных плоскостей
1-стропила; 2-сплошная обрешетка или фанера с обеих сторон по 300 мм; 3-первый подстилающий слой; 4-основной подстилающий слой; 5-рейка для вентиляции; 6-опора; 7-обрешетка; 8-ендова из жести; 9-черепица



Рис. 3.40. Примыкание черепицы к вентиляционному люку

Срок эксплуатации кровли, покрытой полимерно-песчаной черепицей составляет более 50 лет.

В Украине полимерпесчаную черепицу «ТАРТИЛА» производит ООО «ФПС Агро», Киев.

На рис. 3.41 показаны образцы полимерно-песчаной черепицы, а на рис. 3.42 - кровли, покрытые черепицей

«ТАРТИЛА».



Красный Коричневый Черный Серый Зеленый Вишневый

Рис. 3.41. Образцы полимерно-песчаной черепицы



Рис. 3.42. Кровли из черепицы «ТАРТИЛА»

3.2.3. Технология устройства кровли из керамогранитной черепицы. По внешнему виду керамический гранит напоминает натуральный камень - гранит или мрамор. По составу сырьевой смеси он похож на керамику: это сочетание глины, каолина, полевого шпата и окиси металлов. Он близок к керамике и по способу производства: формовка прессом и обжиг. Но есть и принципиальные отличия. Во-первых, сырьевая смесь для керамогранитной черепицы проходит через пресс с давлением - 800 кг/см², или 1000т на каждую плитку. Во-вторых, обжиг происходит при очень высокой температуре - до

1300°C, в результате чего сырьевая смесь сплавляется до состояния монолита. Такая черепица обладает очень высокой плотностью, а значит, низким влагопоглощением (0,1%) и, как следствие, особой морозостойкостью. Сырьевая смесь окрашивается в массе пигментами, содержащими, как правило, соли редкоземельных металлов (кобальта, циркония, хрома), отсюда - хорошая цветостойкость керамогранита. Высокая прочность и твердость материала гарантирует срок его эксплуатации в течение 50 лет.

Образцы и цветовая гамма керамогранитной черепицы Ardogres (Италия) представлены на рис. 3.43. Черепица изготавливается в двух вариантах 25x40 см и 40x40 см. Толщина 9,5 мм. Форма черепицы задает стиль ее укладки.

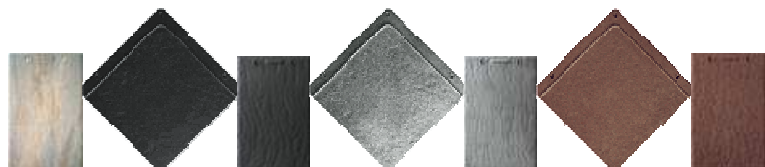


Рис. 3.43. Образцы керамогранитной черепицы Ardogres

При текстурировании поверхности плитки в ней выполняются ребра жесткости, монтажное отверстие, опорный и ветрозащитный кант (рис. 3.44).

Цветовая гамма и разнообразная геометрия плиток способствуют воплощению в жизнь оригинальных архитектурных решений. Керамогранитная черепица обладает плоским профилем, но легко режется ручным механическим плиткорезом или обычной «болгаркой». Благодаря этому можно покрывать плитками радиусные карнизы,

непрямые углы кровельных скатов, места сопряжения плоскостей с цилиндрическими элементами на кровле и пр.

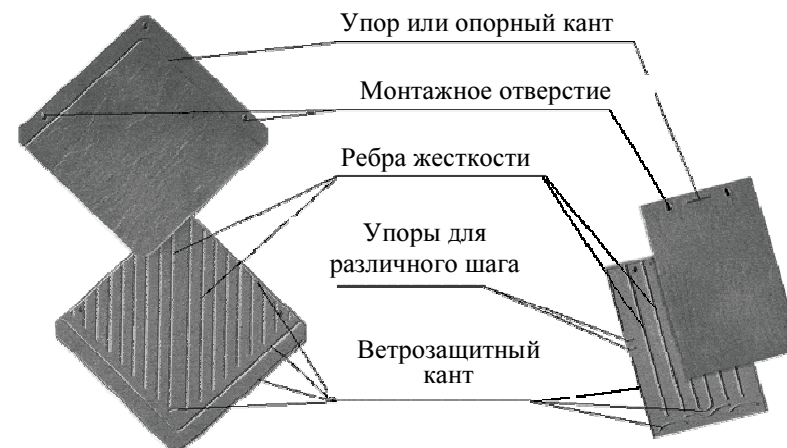


Рис. 3.44. Текстурированная поверхность плитки

Плитки крепятся к обрешетке довольно оригинальным способом: у них есть отформованное на производстве монтажное отверстие, похожее на замочную скважину. Они просто вешаются на саморез, прибитый к шаговой обрешетке. Это позволяет соседним плиткам перемещаться относительно друг друга по принципу рыбьей чешуи, избавляя монтажников от лишних работ по подрезке. При таком методе укладки компенсируются возможные деформации при усадке здания. Схемы монтажа керамогранитных плиток представлены на рис. 3.45-3.50 [17]. Минимальный уклон кровли 20°. Технология укладки позволяет монтировать 100м² за один день.



Рис. 3.45. Установка обрешетки с заданным шагом.



Рис. 3.46. Монтаж первого ряда плиток формата 40x40.



Рис. 3.47. Монтаж последующих рядов плиток формата 40x40.

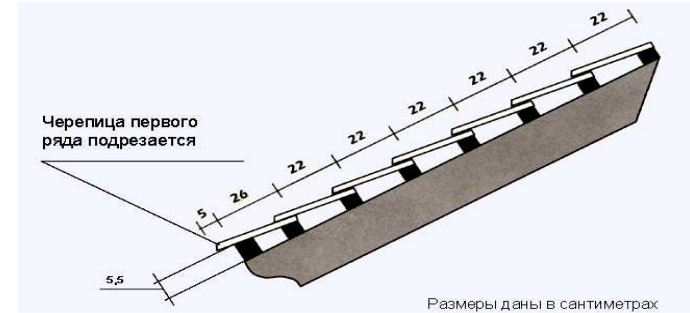


Рис. 3.48. Монтаж плиток формата 25x40 со стороны торцевой планки



Размеры даны в сантиметрах

Рис. 3.49. Схема монтажа плиток формата 25x40.



Размеры даны в сантиметрах

Рис. 3.50. Схема монтажа плиток формата 40x40.

Объекты с кровлей из керамогранитной черепицы представлены на рис. 3.51.



Рис. 3.51. Кровли из керамогранитной черепицы

3.2.4. Технология устройства кровли из мягкой битумной черепицы. Мягкую битумную черепицу часто называют кровельная плитка, гонт или шинглс. Она представляет собой небольшие плоские листы, с фигурными вырезами по одному краю (обычно один лист имитирует 3-4 черепицы). Этот материал, с одной стороны, является штучным, а с другой, его с полным основанием можно отнести к группе «мягких кровель», так как по своей структуре и применяемым компонентам он близок к рулонным материалам. К тому же, как и все другие материалы мягкой кровли, он выполняет только защитную (гидроизоляционную) функцию.

Битумную черепицу можно применять на крышах с уклоном не менее 10° , причем при уклонах от 10° до 18° необходимо устройство специального подкладочного ковра. Максимальный уклон не ограничивается, можно покрывать даже примыкающие к крышам вертикальные участки стен.

Битумные плитки используются как для устройства новых кровель, так и для реконструкции старых (накладываются прямо поверх поврежденных покрытий, подготовленных определенным образом). В случае устройства мягкой черепицы поверх битумных покрытий, последние выполняют функцию нижнего подкладочного ковра.

Мягкая черепица прекрасно смотрится, на крышах, как частных домов - коттеджей, так и на общественных зданиях, особенно со сложными формами крыш. Плитки из битумной черепицы с покрытием из медной фольги, можно с успехом использовать даже для куполов соборов.

Основным достоинством битумной черепицы является то, что ее можно применять для кровель любой сложности, формы и конфигурации, вплоть до куполов и луковичных крыш. При этом она прекрасно вписывается в

окружающий ландшафт, имеет высокие шумопоглощающие свойства.

Так как битумная черепица является штучным материалом и не образует полностью сплошного покрытия, ей не требуется эластичность в такой степени, как рулонным материалам. Деформации материала (при старении) ограничиваются в каждой отдельной плитке, что исключает нарушение целостности покрытия от внутренних напряжений.

Одной из наиболее продвинутых компаний, представляющих на нашем рынке гибкую черепицу для устройства скатных кровель является АО КАТЕРПАЛ ОУ (Финляндия). Образцы плиток гибкой черепицы КАТЕРПАЛ представлены на рис. 3.52.

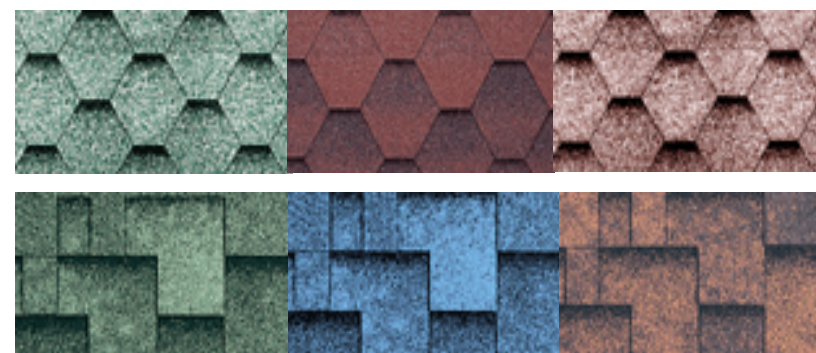


Рис. 3.52. Образцы плиток мягкой черепицы КАТЕРПАЛ

Структура мягкой черепицы. Мягкая черепица, как и все битумные материалы, состоит из нескольких слоев. Различные типы мягкой черепицы могут различаться по структуре, в зависимости от способа монтажа и необходимого декоративного эффекта.

Основа битумной черепицы - стеклохолст или стеклоткань с нанесенным на обе стороны окисленным или модифицированным битумом. Лицевая поверхность - цветная каменная или минеральная крошка, которая придает материалам разнообразные цветовые оттенки и защищает от климатических воздействий, обеспечивая, таким образом, длительный период эксплуатации. На лицевую поверхность могут быть нанесены битумные клеящие пятна, предназначенные для приклеивания плиток друг к другу при укладке внахлест (в случае отсутствия клеящего слоя на нижней стороне плиток).

Нижняя сторона плиток, либо полностью покрыта слоем кварцевого песка, либо на край плиток дополнительно наносят слой самоклеющегося модифицированного СБС битума, который защищают специальной пленкой.

Для крыш с небольшим уклоном или имеющим основание, к которому нельзя крепить плитку гвоздями, применяется полностью самоклеющаяся плитка.

Ряд фирм применяют для лицевого слоя медные листы. Это увеличивает стоимость изделия, но дает дополнительные возможности для дизайна.

Мягкая черепица, облицованная медным листом, имеет несколько отличную от обычных битумных плиток структуру. Плитка состоит из 8 слоев: клеящей полоски, медной фольги, двух слоев модифицированного битума, двух слоев стеклоткани, облегченного покрытия и защитной пленки.

Плитки, покрытые медным листом, могут иметь как чешуйчатую, так и прямоугольную форму. На рис. 3.53 - 3.54 показаны структуры различной битумной черепицы.



Рис. 3.53. Структура битумной черепицы KATEPAL

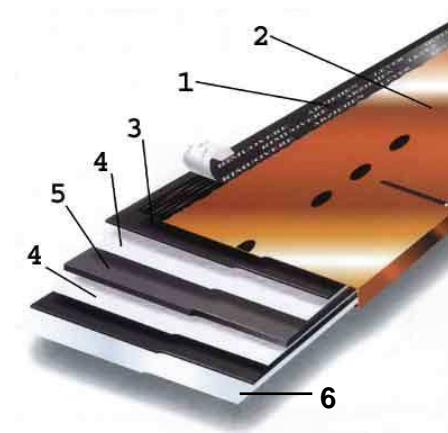


Рис. 3.54. Структура покрытия из мягкой черепицы, облицованной медным листом.

1 - самоклеющаяся полоса;
2 - тонкий медный лист;
3 - модифицированный битум;
4 - стекловолокно;
5 - промежуточный битумный слой;
6 - защитная полипропиленовая пленка.

При устройстве кровли из мягкой черепицы основание должно быть неподвижным, прочным, гладким, сухим и обязательно вентилироваться. Влажность его материала не может превышать 20% от сухого веса. В качестве основания могут быть использованы доски, фанера и т.п. При реконструкции, старые покрытия (из битумных материалов, металлических листов и т.д.) нужно соответствующим образом подготовить, что является чрезвычайно важным для обеспечения надежной эксплуатации будущей кровли из мягкой черепицы.

Выбор способа монтажа плиток мягкой черепицы зависит от их структуры, уклона крыши, а также материала основания.

Наиболее легко укладываются плитки, имеющие самоклеющийся слой с предохранительной пленкой. В этом случае пленка перед монтажом снимается, и каждая плитка крепится к основанию с помощью гвоздей или без них (для некоторых типов плиток). После этого, под воздействием солнечного тепла, происходит приклеивание нижней поверхности плитки к основанию и к соседним плиткам. В результате чего образуется герметичное кровельное покрытие.

Работы по укладке мягкой черепицы можно вести, практически, при любой температуре воздуха. Однако, особенности технологии монтажа зависят от температуры наружного воздуха, при которой производятся работы. Наилучшая температура для монтажа около +6°C. Если она ниже, то склеиваемость кровельных плиток обеспечивается путем нагревания клеевых поверхностей горячим воздухом от специального устройства. При жаркой погоде плитки необходимо держать в тени, чтобы обеспечить простоту монтажа и легко удалять полиэтиленовую пленку.

Для устройства кровли из мягкой черепицы, кроме рядовых плиток, требуются также различные доборные и комплектующие элементы. Это карнизные полосы, коньковые элементы (с вентиляционными отверстиями), вентиляционные трубы, вакуумные вентиляторы (для проветривания кровельной конструкции или верхнего перекрытия), рулонные материалы для нижнего ковра, кровельные гвозди или крючки и др.

Конструктивно-технологическая схема устройства кровли из мягкой черепицы представлена на рис. 3.55.

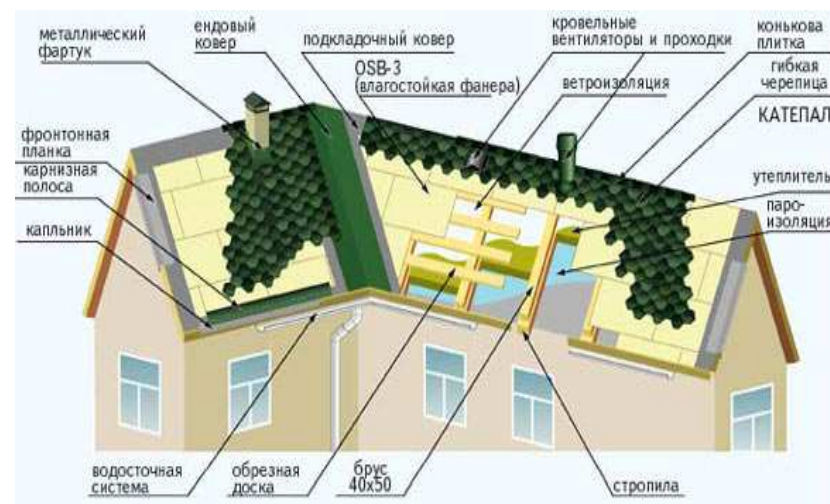


Рис. 3.55. Технологическая схема кровельного покрытия RUFLEX, КАТЕПАЛ.

При устройстве кровли из мягкой черепицы от различных производителей необходимо следовать указаниям завода изготовителя или инструкции по укладке черепицы данного вида. Несмотря на то, что технологии эти достаточно близкие, часто отдельные виды имеют свои особенности.

В качестве примера (см. рис. 3.59–3.70) в пособии представлены конструктивно-технологические решения по устройству кровли с использованием кровельной системы, в которой применяется мягкая черепица RUFLEX, КАТЕПАЛ (Финляндия) [18].

Мягкая кровля РУФЛЕКС, произведенная финским заводом КАТЕПАЛ сочетает в себе твердость камня в цветных каменных гранулах верхнего слоя и эластичность битума, используемого в качестве основного связующего гидроизолирующего материала, армированного стеклохол-

стом. Благодаря уникальной системе самонаклеивания со сплошным клеящим слоем и нахлестам гонтов РУФЛЕКС (КАТЕПАЛ), происходит перекрытие швов, шляпки гвоздей полностью скрываются, образуется абсолютно герметичное покрытие РУФЛЕКС (КАТЕПАЛ)

Основой кровельной плитки РУФЛЕКС (КАТЕПАЛ) служит толстый стеклохолст, с двух сторон покрытый битумом высшего качества. Эти материалы имеют практически нулевое водопоглощение, что исключает коррозию и гниение. Нижняя поверхность представляет собой сплошную самонаклеивающийся слой из модифицированного битума высшего качества, благодаря чему обеспечивается герметичность кровли и существенно облегчается процедура монтажа. Верхний слой черепицы РУФЛЕКС (КАТЕПАЛ) - это цветные каменные гранулы, придающие разнообразные цветовые оттенки кровле. Гранулы защищают мягкую кровлю РУФЛЕКС (КАТЕПАЛ) от климатических воздействий, обеспечивая длительный период эксплуатации.

В качестве **основания** под кровлю из гибкой черепицы может служить сплошной настил из:

- шпунтованных (половых) или обрезных досок хвойных пород не ниже 2 сорта с влажностью не более 20 %;
- фанеры влагостойкой (ФСФ) с влажностью не более 12 %, по несплошной обрешетке.

Для **стропил** и других несущих элементов кровли применяют древесину. Несущую способность стропил рассчитывают на конкретные нагрузки.

Для **кровельного ковра** применяют следующие материалы:

- рядовую черепицу RUFLEX, КАТЕПАЛ;
- коньково-карнизную черепицу КАТЕПАЛ;

- ендовый ковёр RUFLEX Super PINTARI;
- подкладочный материал RUFLEX K-EL 60/2200 и рулонный кровельный гидроизоляционный материал Руфлекс.

Гибкая кровельная черепица RUFLEX, КАТЕПАЛ выпускается в виде гонтов. Гибкая черепица имеет следующие формы (рис. 3.56.):

- классическую «шестиугольную» для типов KL (КЛ), JAZZY (ДЖАЗИ), KATRILLI (КАТРИЛЛИ);
- прямоугольную для типа ROCKY (РОКИ).

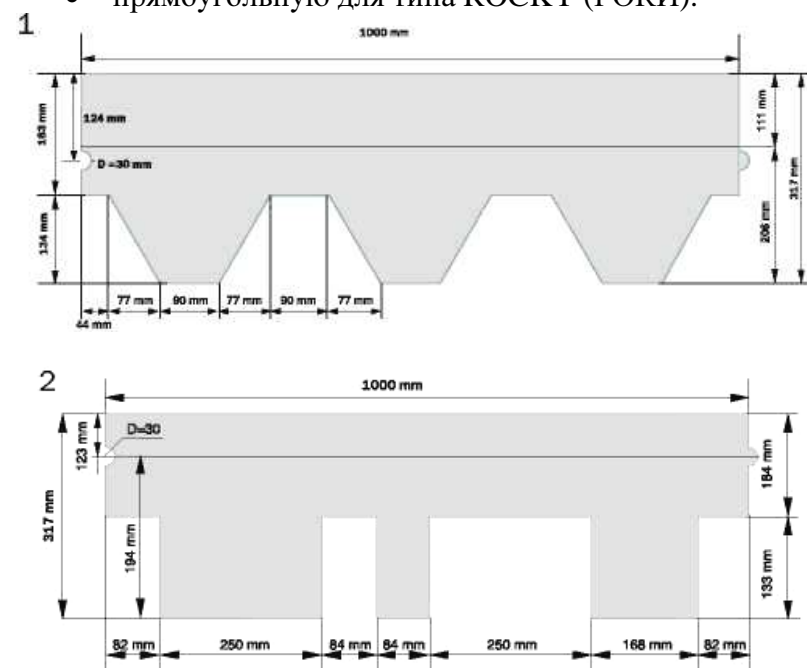


Рис. 3.56. Формы рядовой черепицы Ruflex, Katepal
1 - Kl «Кл», Jazzy «Джази», Katrilli «Катрилли»;
2 - Rocky «Роки».

Карнизная и коньковая черепица KATERAL по составу аналогична рядовой кровельной черепице «KATERAL», только другой формы нарезки с покрытием морозостойким самоклеющимся слоем не менее 70% (рис. 3.57).

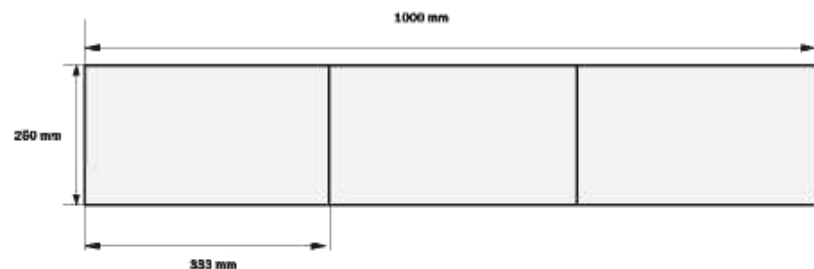


Рис. 3.57. Карнизная и коньковая черепица Kateral

Ендовый ковёр RUFLEX Super PINTARI является рулонным материалом и служит для усиления кровли в наиболее уязвимых местах – в ендовах, на примыканиях к вертикальным стенам, трубам и т.п.

Подкладочный материал RUFLEX K-EL 60/2200 и кровельный гидроизоляционный материал Руфлекс являются рулонным материалом для нижних слоёв кровли и служат для дополнительной гидроизоляции кровли по всей площади крыши. При угле более 180° (более 1:3) возможно применение только на карнизных свесах, торцах, в ендовах и в местах кровельных проходов.

Основные физико-технические характеристики материалов для кровельного ковра приведены в табл. 3.1 (данные завода-изготовителя).

Таблица 3.1. Физико-технические характеристики материалов

Наименование показателя, ед. измерения	Рядовая черепица		Карнизная и коньковая черепица Kateral	Рулонные материалы		
	Ruflex Katrilli, Katerpal KL, Jazy	Ruflex Super Rocky, Katrilli		Ендовый ковёр RUFLEX Super Pintari	Подкладочные материалы	
					Ruflex K-EL 60/2200	Руфлекс
Теплостойкость, °С	90/110*	90	90/110*	90	90	90
Гибкость на брусе с закруглением радиусом 15 мм, при температуре, °С	минус 5 (минус 30*)	минус 15*	минус 5 (минус 30*)	минус 25	минус 30	минус 25 (R=25)
Разрывная сила при растяжении, Н/50 мм: продольное направление, поперечное направление	800	750	800	850	450	340
	650	750	650	550	300	190
Основа	Стеклохолст		Стеклохолст	Полиэстер	Стеклохолст	
Тип битума	Улучшенный битум высшего качества	Модифицированный битум высшего качества	Улучшенный битум высшего качества	SBS модифицированный битум	SBS модифицированный битум	
Верхний слой	Цветные каменные гранулы			Цветные каменные гранулы	Мелкий песок	
Нижний слой	Самоклеющийся модифицированный битум высшего качества			Мелкий песок	Мелкий песок	

Для отвода воды от краёв крыши и для придания кровле законченного вида применяются металлические элементы на карнизных, фронтовых свесах:

- карнизная планка (капельник);
- фронтовая планка (торцевая).

Для механического крепления рулонного материала и защиты вертикальных торцов кровли применяется планка примыкания.

Для механической фиксации гибкой черепицы к основанию применяют оцинкованные кровельные гвозди с увеличенной шляпкой размером не менее 8 мм. Расход гвоздей 70 – 100 г/м².

Для герметизации узлов (нахлестов подкладочного ковра RUFLEX KBEL 60/2200, ендового ковра RUFLEX Super Pintari с рядовой черепицей, а также мест примыканий) применяют клей КАТЕРАЛ К-36. Расход клея приведен в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Расход клея

Наименование участка	Расход клея, л/п.м.	Толщина нанесения, мм	Ширина нанесения, мм
Нахлесты подкладочного ковра	0,1	1	100
Нахлест рядовой черепицы на ендову	0,2	1	100
Приклеивание рядовой черепицы на торцевых элементах	0,1	1	100
Примыкание к кирпичным стенам и трубам	0,7	1	По всей поверхности

Для организации выхода на кровлю вентиляционных систем и вентиляции подкровельного пространства применяют **кровельные аксессуары**, поставляемые фирмой SK

Tuote OY (Финляндия). Наиболее часто применяемыми на кровле являются:

- кровельные элементы (фланцы) для прохода труб;
- вентиляторы подкровельного пространства;
- дефлекторы подкровельного пространства;
- манжеты и уплотнители для заделки мест прохода через кровлю антенн, флагштоков и печных изолированных труб, круглого сечения.

Для наружного отвода воды применяют **водосточную систему Plastmo**, выпускаемую фирмами ACO Plastmo A/S (Дания) и Ruplast (Россия), которая включает: кронштейны, желоба, воронки, расширительные воронки, соединительные и расширительные элементы, поворотные углы, колена, крепления (хомуты для труб), соединители труб, водосточные наконечники и другие элементы.

Для предохранения теплоизоляции и основания под кровлю от увлажнения проникающей из помещения влаги следует предусматривать устройство **пароизоляции**.

В зависимости от конструктивных особенностей кровли пароизоляционный материал может монтироваться вдоль либо поперёк стропил.

Герметизация шва пароизоляционного материала осуществляется внахлест (100–150 мм) с помощью монтажного скотча. Следует предусмотреть краевое закрепление пароизоляции по внутреннему контуру (с помощью деревянной планки, штукатурки и т.п.)

В жилых помещениях и помещениях с повышенной влажностью мансардного этажа необходимо предусмотреть зазор 2–5 см между пароизоляцией и облицовочным материалом со стороны помещения (вагонка, гипрок и т.п.).

В качестве **теплоизоляционного слоя** могут применяться материалы:

- минераловатные плиты;

- экструдированные пенополистиролы;
- вспененные полистиролы;
- стекловолоконистые утеплители.

Тип утеплителя выбирается в зависимости от назначения помещения.

В качестве теплоизоляционного слоя скатных крыш рекомендуются эффективные негорючие минераловатные плиты плотностью 30 – 140 кг/м³ с низкой теплопроводностью и малой сжимаемостью.

К ним относятся: Paroc, Rockwool, Izomat, Isover, Ursa.

Толщина теплоизоляционного материала рассчитывается в соответствии с действующим СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» исходя из условий энергосбережений, условий эксплуатации помещения и зон влажности.

Со стороны вентилируемой воздушной прослойки теплоизоляцию скатной кровли следует защищать **ветрозащитным паропроницаемым материалом**. К такому виду материала относятся, так называемые, «дышащие» ветрозащитные плёнки или другие полимерные нетканые материалы с плотностью 65 - 130 г/м², либо на органической основе с плотностью не менее 130 г/м², обработанные битумом.

Паропроницаемость ветрозащитных пленок должна быть не менее 150 г/м² в течение 24 ч.

Монтаж ветрозащитной плёнки можно выполнять в двух направлениях в зависимости от уклона кровли: до 1:5 - по направлению (вдоль) ската, более 1:5 - параллельно коньку. Полотна укладывают внахлёт (150 мм). Предварительно полотна закрепляют нержавеющими (оцинкованными) гвоздями с широкой шляпкой. Окончательное закрепление выполняют с помощью деревянных брусков 50х50 мм.

Для удаления влаги из теплоизоляции и деревянных конструкций необходимо осуществлять **вентиляцию кровли**.

Для этого воздушный зазор между слоями теплоизоляции и обрешёткой размером не менее 50 мм должен сообщаться с наружным воздухом на карнизном и коньковом участках. Схемы вентиляции подкровельного пространства приведены на рис. 3.58.

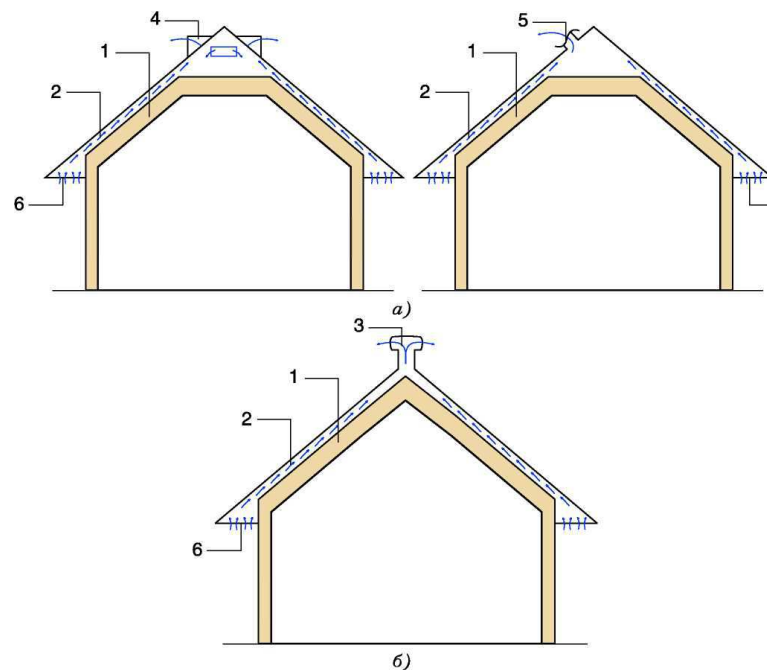


Рис. 3.58. Схема вентиляции подкровельного пространства
 а) холодного чердака; б) мансардного этажа
 1 - утеплитель; 2 - вентиляционный канал 50 мм;
 3 - коньковый вытяжной элемент (дефлектор);
 4 - слуховое окно; 5 - кровельный вытяжной элемент (дефлектор);
 6 - щели для входа воздуха

Во избежание образования конденсата со стороны холодного чердака на поверхности обрешетки должна обеспечиваться естественная вентиляция чердака через отверстия для входа и выхода (вытяжные шахты, слуховые окна и т.п.). Суммарная площадь каждого из них принимается не менее 1/300 от площади горизонтальной проекции кровли.

Вход воздуха обеспечивают путём устройства на нижней поверхности карнизов щелей суммарной шириной не менее 20 мм при подшивке доской, а при подшивке сайдингом путём применения пластиковых или алюминиевых софитных перфорированных планок и др.

Для выхода воздуха из подкровельного пространства, циркулирующего под действием разности давлений, от карниза к коньку предусматривают вытяжной вентиляционный выход (на расстоянии не более 1 м от конька):

- вентиляционные решётки, расположенные на фронтонах;
- коньковые вытяжные элементы-дефлекторы (например, Alirai производство фирмы SK-Tuote OY);
- скатные вытяжные элементы-дефлекторы (например, KTV, Alirai, производство фирмы SK-Tuote OY).

При производстве работ по устройству кровли необходимо уделять особое внимание соблюдению технологии выполнения узлов кровли.

Конструктивно-технологические решения по выполнению этих узлов, разработанных для кровельной системы с использованием битумной черепицы RUFLEX и КАТЕРАЛ, представлены на рис. 3.59-3.70.

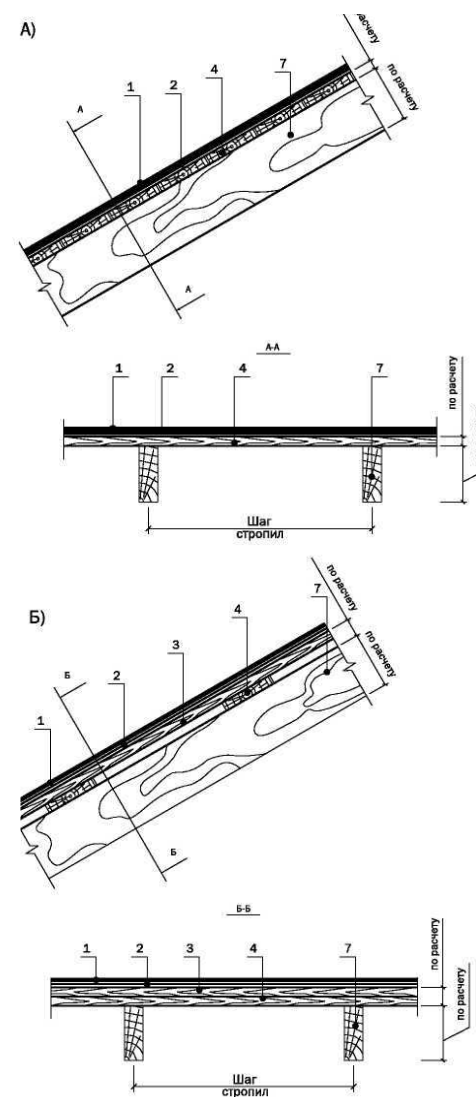


Рис. 3.59. Основание под кровельное покрытие RUFLEX и КАТЕРАЛ. 1 - кровельное покрытие: А) - RUFLEX; Б) - KATERAL; 2 - подкладочный ковер; 3 - влагостойкая фанера; 4 - обрешетка; 7 - стропильная нога

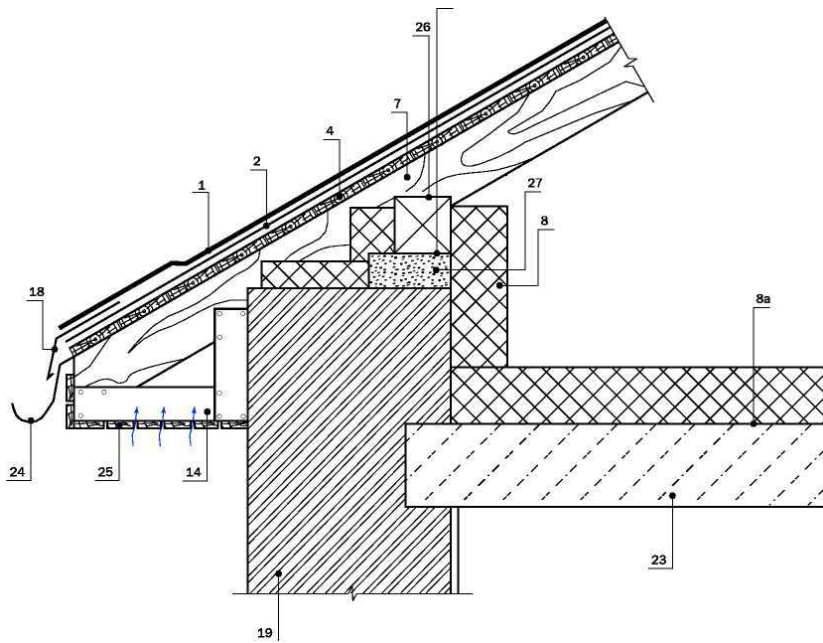


Рис. 3.60. Конструктивно-технологическое решение карнизного свеса.

1-кровельное покрытие *Riflex, Kateral*; 2-подкладочный ковер;
 4-обрешетка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 8а-пароизоляция; 14-каркас карниза; 18-капельник; 19-стена здания; 23-перекрытие; 24-водосточный желоб; 25-подшивка карниза; 26-мауэрлат; 26а-гидроизоляционный слой под мауэрлат; 27-цементно-песчаная армированная стяжка

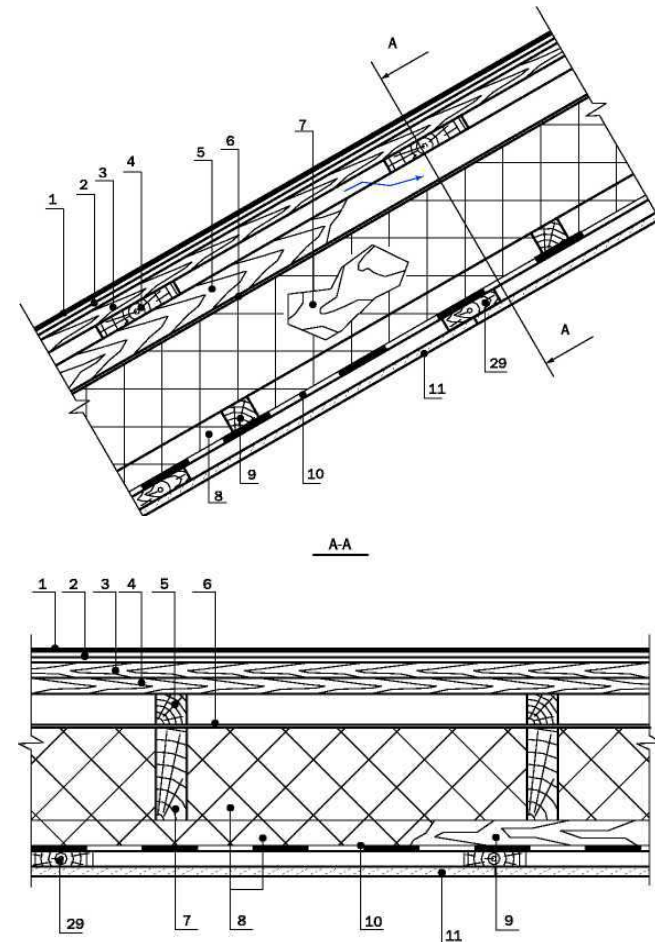


Рис. 3.62. Устройство кровельного пирога мансардного этажа (вариант 1)

1-кровельное покрытие *Riflex, Kateral*; 2-подкладочный ковер;
 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка; 29-каркас для создания воздушного зазора

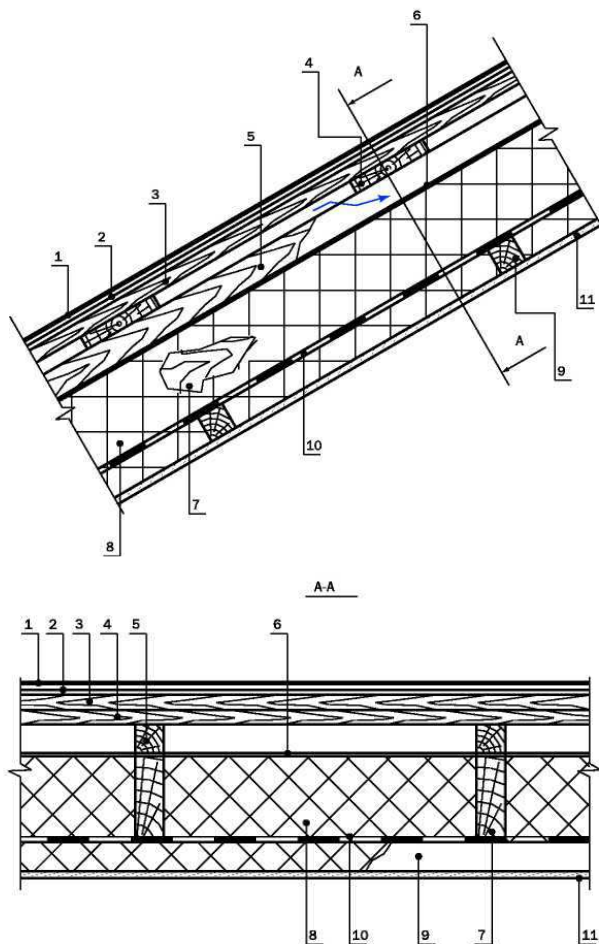


Рис. 3.62. Устройство кровельного пирога мансардного этажа (вариант 2)

1-кровельное покрытие *Ruflax, Kateral*; 2-подкладочный ковер; 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка

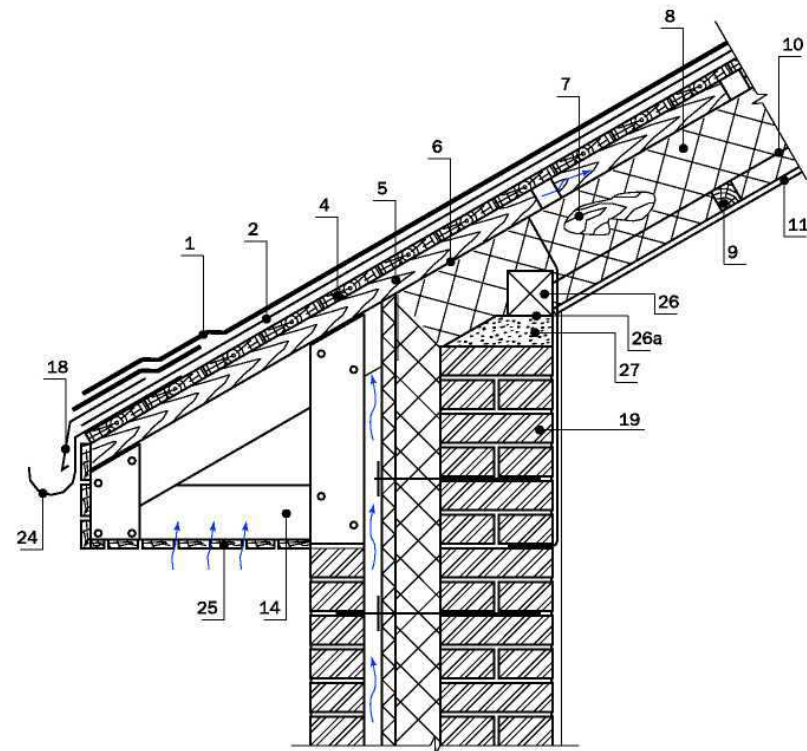


Рис. 3.63. Конструктивно-технологическое решение карнизных свесов мансардного этажа

1-кровельное покрытие *Ruflax, Kateral*; 2-подкладочный ковер; 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка; 14-каркас карниза; 18-капельник; 19-стена здания; 24-водосточный желоб; 25-подшивка карниза; 26-мауэрлат; 26a-гидроизоляционный слой под мауэрлат; 27-цементно-песчаная армированная стяжка

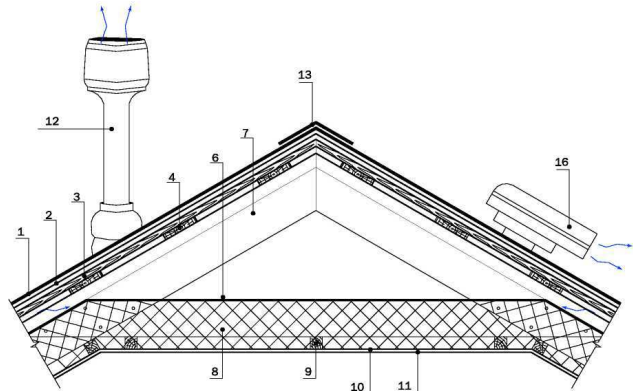


Рис. 3.64. Коньковый узел крыши мансардного этажа с кровельными вентиляторами KTV и Alirai

1-кровельное покрытие Ruflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер; 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка; 12-кровельный вентилятор скатного типа Alirai; 13-коньковая черепица; 16-кровельный вентилятор скатного типа KTV

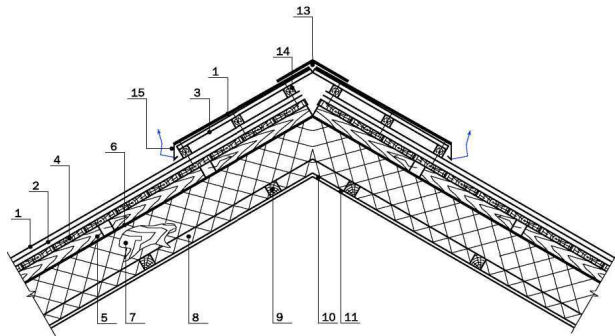


Рис. 3.65. Коньковый узел крыши мансардного этажа с аэратором

1-кровельное покрытие Ruflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер; 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка; 13-коньковая черепица; 14-каркас конька; 15-кательник

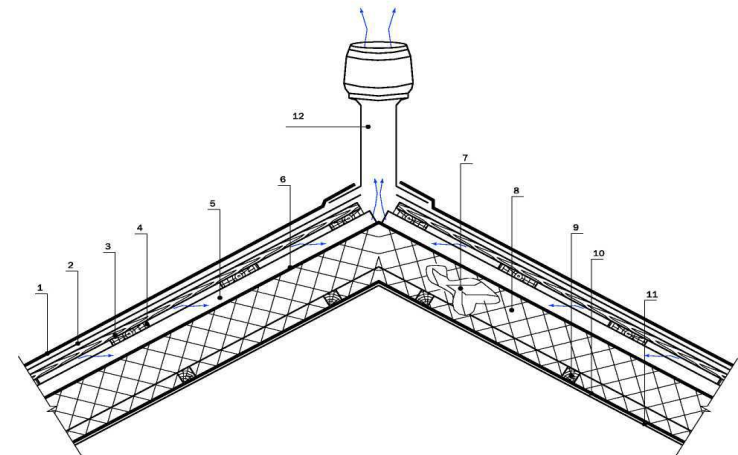


Рис. 3.66. Коньковый узел крыши мансардного этажа, с коньковым дефлектором Alirai

1-кровельное покрытие Ruflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер; 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка; 12-коньковый вентилятор Alirai

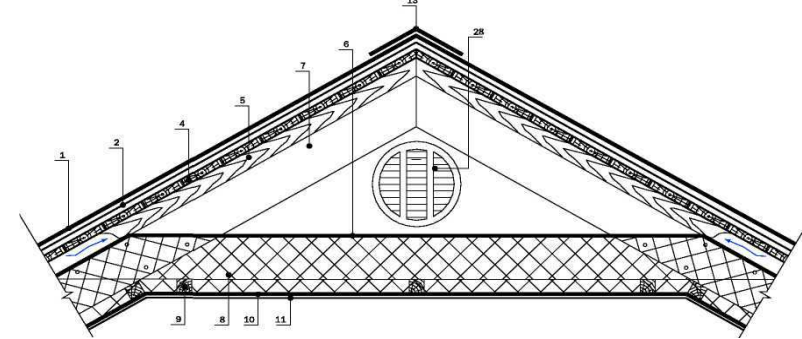


Рис. 3.67. Коньковый узел крыши мансардного этажа

1-кровельное покрытие Ruflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер; 3-влагостойкая фанера; 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция; 11-подшивка потолка; 13-коньковая черепица; 28-слуховое окно

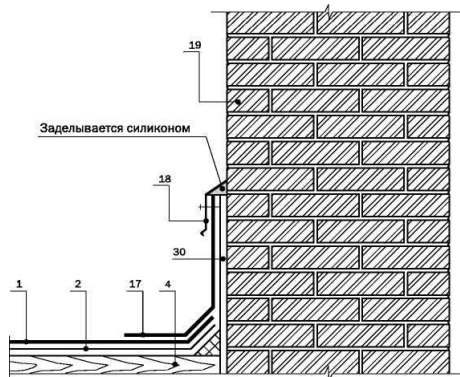


Рис. 3.68. Примыкание кровли к кирпичной стене
 1-кровельное покрытие Rurflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер;
 4-обрешетка; 17-ендовый ковер Rurflex Super Pintari; 18-планка при-
 мыкания; 19-стена здания; 30-штукатурный слой

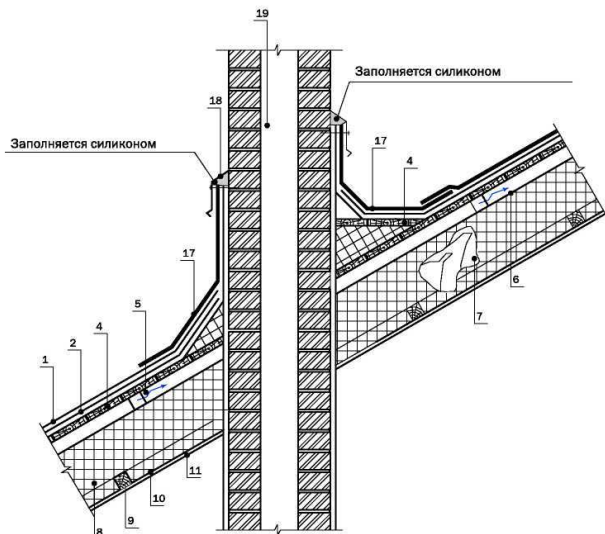


Рис. 3.69. Примыкание кровли к дымовой кирпичной трубе
 1-кровельное покрытие Rurflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер;
 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-
 ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус
 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция;
 11-подшивка потолка; 17-ендовый ковер Rurflex Super Pintari; 18-
 планка примыкания; 19-труба в кровле

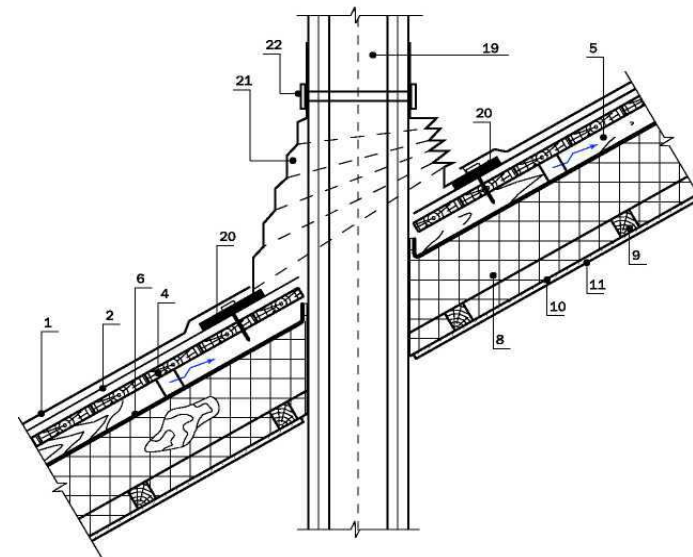


Рис. 3.70. Примыкание кровли к дымовой металлической трубе
 1-кровельное покрытие Rurflex, Katerpal; 2-подкладочный ковер;
 4-обрешетка; 5-брус 50x50 (для обеспечения вентиляции); 6-
 ветрозащитная пленка; 7-стропильная нога; 8-утеплитель; 9-брус
 50x50 (для крепления дополнительного утепления); 10-пароизоляция;
 11-подшивка потолка; 17-ендовый ковер Rurflex Super Pintari; 19-
 труба в кровле; 20-уплотнитель; 21-уплотнитель SKT;
 22-крепежный хомут

Технология устройства кровли из гибкой черепицы RUFLEX, КАТЕРПАЛ состоит в следующем.

Устройство основания под кровлю. До монтажа основания под кровлю необходимо выбрать тип крепления желобов:

- металлические длинные кронштейны монтируются на кобылки и сплошную обрешетку;
 - кронштейны из ПВХ или металла, короткие кронштейны предварительно закрепляются на лобовую доску.
- Основание под гибкую черепицу должно быть ров-

ным, сплошным, жёстким, сухим.

При выполнении основания из сплошного деревянного настила рекомендуется:

- применять узкие доски (шириной до 100 мм) и не допускается их утягивание между собой;
- перепад по высоте не должен быть более 1 – 2 мм, требуется сортировать доски по толщине;
- крепление осуществлять оцинкованными (ершенными, спиральными) гвоздями;
- стыки досок по длине располагать на опорах, в местах стыков забивать не менее 4-х гвоздей.

При выполнении основания кровли и для получения качественных поверхностей применяют комбинированный метод: обрешетка + листовый материал:

- обрешетка выполняется с шагом кратным размеру листа;
- на карнизах в виде сплошного основания ($L=1000\text{мм}$);
- влагостойкую фанеру крепят оцинкованными гвоздями с шагом 300 мм по обрешетке и с шагом 150 мм на стыках плит.

Укладка подкладочного ковра. На основание под гибкую черепицу укладывается подкладочный ковер Ruflex K-EL 60/2200 или рулонный кровельный гидроизоляционный ковер Руфлекс по всей поверхности ската (рис. 3.71).

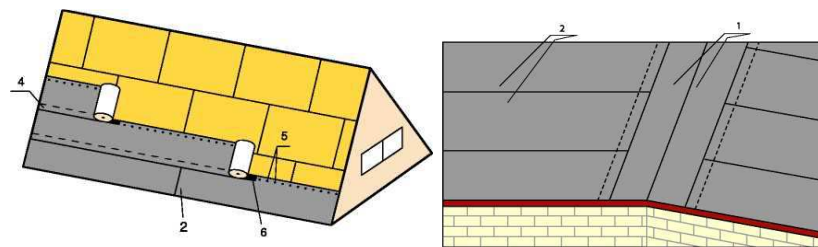


Рис. 3.71. Раскладка подкладочного ковра по всей поверхности кровли
1 – подкладочный ковер в ендове; 2 – подкладочный ковер; 4 – нахлест полотнищ шириной 150 мм; 5 – гвозди с шагом 200 мм; 6 – промазка нахлеста клеем К-36.

Укладку рулонного материала ведут в направлении от пониженных участков к повышенным, параллельно карнизному свесу с нахлёстом в поперечном направлении 150 мм и 100 мм в продольном. К основанию подкладочный слой крепят кровельными оцинкованными гвоздями с широкими шляпками (не менее 8 мм) с шагом 200 мм. Швы нахлёста герметизируются клеем Kateral К-36.

При уклонах кровли более 180° (1:3) до 90° (1:0) на основание под гибкую черепицу допускается укладывать подкладочный ковер только по периметру кровли в зоне конька, карниза, ендовы, по торцам ската и в местах проходок (рис. 3.72).

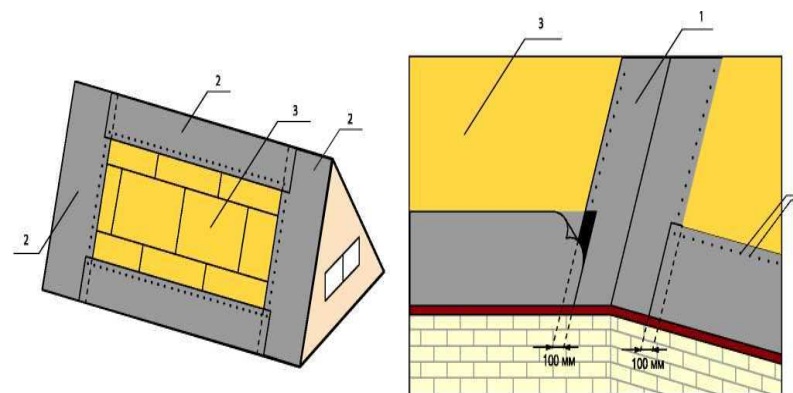


Рис. 3.72. Раскладка подкладочного слоя по периметру
1 – подкладочный слой в ендове; 2 – подкладочный ковер;
3 – фанера; 4 – гвозди с шагом 200 мм.

На карнизах кровли поверх подкладочного слоя устанавливают металлические **карнизные планки** (капельники), а на торцевые части **фронтонные планки** с нахлёстом 2 мм. Прибивают их кровельными гвоздями с

шагом 100 мм, а в местах нахлёста с шагом 30 мм (рис. 3.73, 3.74).

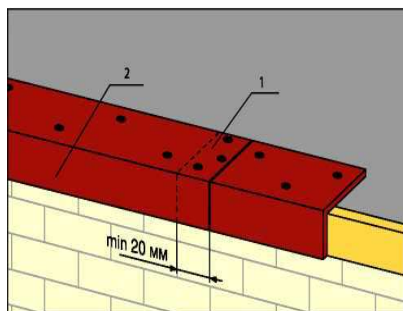


Рис. 3.73. Схема установки карнизной планки
1 – нахлест планок шириной 20 мм; 2 – карнизная планка.

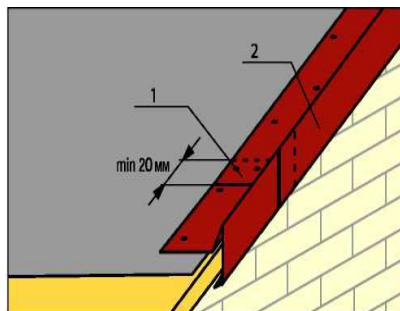


Рис. 3.74. Схема установки фронтовой планки
1 – нахлест планок шириной 20 мм;
2 – фронтовая планка.

Для повышения водонепроницаемости кровли в ендовах поверх подкладочного слоя укладывают слой из **рулонного материала Ruflex Super Pintari**, соответствующий цвету кровельной плитки. Края рулона закрепляют оцинкованными гвоздями, размещаемыми с шагом 100 мм (рис. 3.75). Нахлест ендового ковра между собой (поперечный нахлест) шириной 150 мм герметизируется клеем Kateral К-36.

Самоклеящуюся **карнизную черепицу** укладывают вдоль карнизного свеса, предварительно удалив с её нижней поверхности защитную плёнку. Черепицу укладывают вплотную друг к другу, отступая от края 10 - 20 мм. Прибивают карнизную черепицу вблизи мест перфораций с последующим перекрытием мест крепежа рядовой черепицей (рис. 3.76).

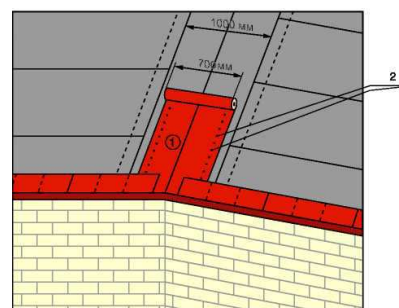


Рис. 3.75. Укладка рулонного материала Ruflex Super Pintari в ендове
1 - рулонный ковер Ruflex Super Pintari; 2- гвозди с шагом 100 мм.

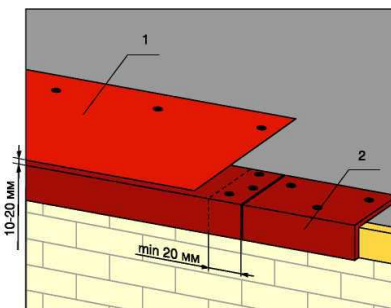


Рис. 3.76. Схема укладки карнизной черепицы
1- самоклеящаяся карнизная черепица;
2- карнизная планка

Во избежание цветовых отклонений используют кровельные плитки попеременно из 4 - 5 упаковок. Укладку **карнизной и рядовой** черепицы RUFLEX, КАТЕРАЛ начинают от центра карнизного свеса в направлении торцевых частей кровли (рис.3.77). Первый ряд черепицы укладывают так, чтобы ее нижняя кромка располагалась на 10 мм выше нижнего края карнизной черепицы (см. рис. 3.78а, 3.78 б), а «лепестки» черепицы закрывали места стыка карнизных черепиц.

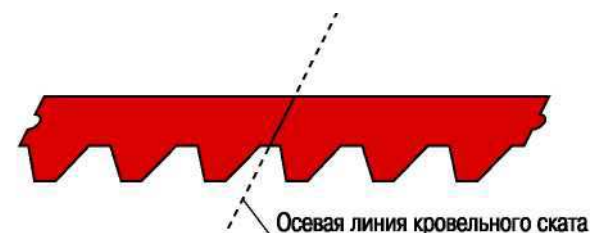


Рис. 3.77. Укладка кровельной черепицы

Укладывают кровельную черепицу предварительно сняв с ее нижней поверхности защитную плёнку, и после чего, прибивают четырьмя гвоздями при уклоне кровли до 45° или шестью - при большем уклоне.

Последующие ряды укладывают так, чтобы концы «лепестков» были на одном уровне или выше с вырезами черепицы предыдущего ряда.

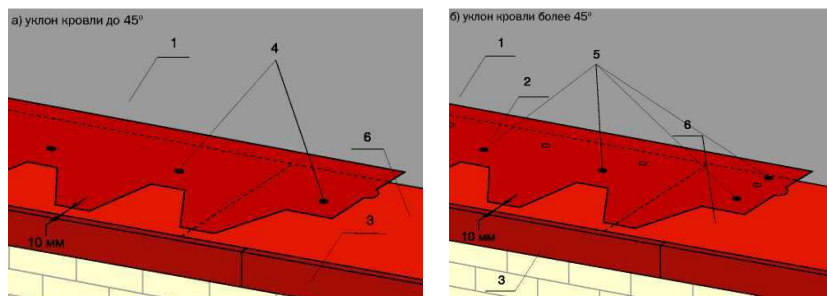


Рис. 3.78. Укладка рядовой черепицы
1 – подкладочный слой; 2 – самоклеящаяся рядовая черепица; 3 – карнизная планка; 4 – гвозди (при уклоне кровли более 45° – 6 гвоздей на гонт); 5 – гвозди (при уклоне кровли до 45° – 4 гвоздя на гонт); 6 – самоклеящаяся карнизная черепица.

На **торцевых частях** кровли черепицу обрезают кровельным ножом по краю, а затем приклеивают клеем Kateral K-36, который наносят с помощью шпателя тонким слоем на металлическую планку (рис. 3.79).

В ендове обрезают черепицу так, чтобы на границе пересечения скатов осталась открытой полоса Ruflex Super Pintari шириной 150 - 250 мм (рис. 3.80). Края черепиц проклеивают вдоль линии отреза на ширину 100 мм клеем Kateral K-36. При отрезании подкладывают под черепицу фанеру, чтобы не повредить нижний слой.

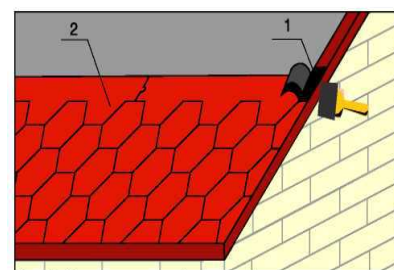


Рис. 3.79. Укладка торцевой части кровли
1 – нанесение клея K-36 на металлическую планку;
2 – рядовая черепица.

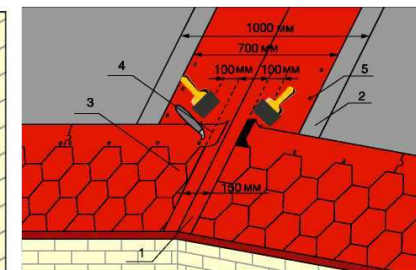


Рис. 3.80. Укладка кровельной черепицы по ендове
1 – рулонный материал Ruflex Super Pintari в ендове;
2 – подкладочный слой; 3 – рядовая черепица; 4 – линия отреза; 5 – гвозди.

Схема укладки рядовой черепицы (тип Rocky) приведена на рис. 3.81.

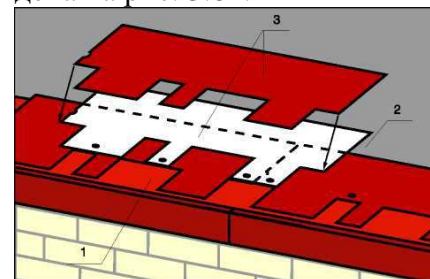


Рис. 3.81. Укладка рядовой кровельной черепицы тип ROCKY
1 - карнизная черепица;
2- подкладочный слой;
3- гонт черепиц

Конек выкладывается из черепицы размером 250x333 мм, которую получают из карнизной черепицы путём разделения её по местам перфорации на три части. Предварительно удалив защитную плёнку с нижней поверхности, коньковую черепицу укладывают на конёк короткой стороной (250 мм) параллельно коньку на предварительно уложенный слой рядовой черепицы. Черепицу крепят 4 гвоздями (по 2 с каждой стороны от конька), размещёнными

ми так, чтобы они оказались под нахлестом 50 мм следующей черепицы (рис. 3.82). Последнюю черепицу необходимо наклеить с нахлестом 100 мм клеем Katerpal K-36.

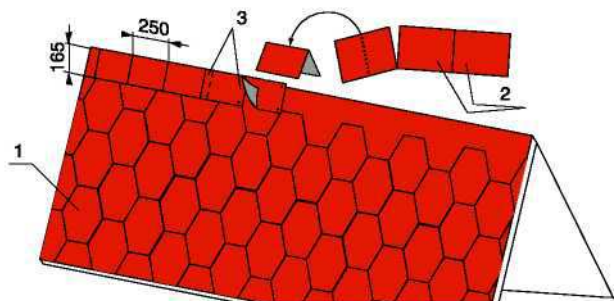


Рис. 3.82. Укладка коньковой черепицы
1 – рядовая черепица; 2 – коньковая черепица;
3 – нахлест коньковой черепицы шириной 50 мм.

Особенности устройства кровли на крышах **сложного профиля** состоят в следующем.

Необходимо разделить сложную поверхность на секторы простых форм (треугольники, трапеции и т.д.). Каждый сектор приравнивают к плоскости, на которой далее проводят монтаж. Сопряжение черепиц из двух секторов осуществляется путём монтажа коньковой черепицы или монтажа с нахлестом рядовой черепицы одного сектора на черепицу другого сектора.

При монтаже кровель в форме полусферы, конуса, эллипса и т. п. для основания под гибкую черепицу применяют фанеру толщиной 4 – 8 мм (как правило, в 2 слоя), которая в зависимости от радиуса закругления пилится в соответствии с выполненной развёрткой на сегменты. Острый угол каждого сегмента должен сходиться в верхней точке сферы, башни. Укладку гибкой черепицы начинают с карниза тыльного (невидимого) сегмента, и далее монтаж ведут по направлению в разные стороны. Последним монти-

руют лицевой сегмент.

Для защиты окончания кровли остроконечной башни, конуса применяют завершающий элемент в виде металлического шпиля, флюгера и т.п.

До монтажа кровельного покрытия вокруг кирпичной трубы, на скате кровли со стороны конька, за трубой следует устраивать разжелобок (рис. 3.83), который направляет сток воды в две стороны от дымовой трубы.

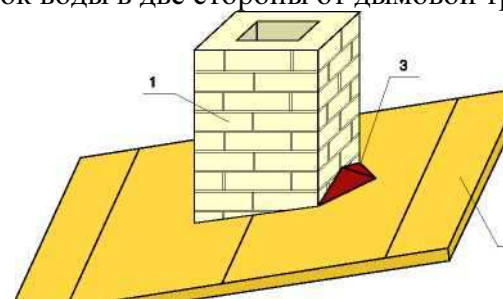


Рис. 3.83. Устройство разжелобка
1 - кирпичная труба; 2- основание под кровлю из сплошной обрешетки; 3- разжелобок

Примыкание кровли к стене или трубе из кирпича, оштукатуренного цементно-песчаным раствором выполняется в следующем порядке. В месте стыка поверхности крыши со стеной нашивается деревянная рейка треугольного сечения 50x50 мм.

Подкладочный слой и кровельная черепица заводятся на рейку, а стыки промазывают клеем Katerpal K-36. Вдоль стены приклеивают клеем Katerpal K-36 полосу из рулонного материала Ruflex Super Pintari. На стену эта полоса Ruflex Super Pintari заводится не менее чем на 300 мм, а на скат – не менее чем на 200 мм. Верхнюю часть наклеенной на стену полосы Ruflex Super Pintari защищают металлической планкой примыкания, которую крепят к стене механически, с герметизацией силиконовым герметиком (рис. 3.84).

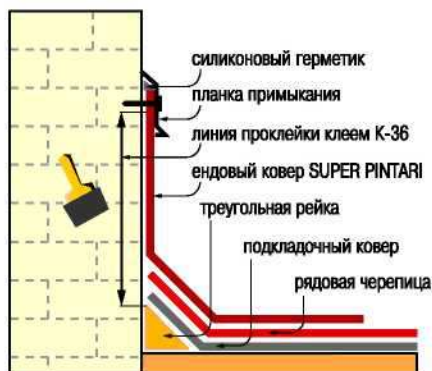


Рис. 3.84. Герметизация трубы.

При использовании металлических или асбестоцементных дымовых труб на них должен быть предусмотрен защитный кожух с теплоизоляцией из материала категории горючести НГ (рис.3.70).

В *местах проходов через кровлю* вентиляционных труб, антенных устройств и т.п. устанавливают манжеты из ЭПДМ – резины, поставляемые компанией SKB Tuote OY.

Установку фланца (элемента основания Нуора) для вентилятора Viire производят в следующем порядке (рис. 3.85-3.90):

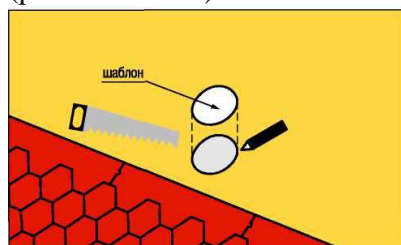


Рис. 3.85. По шаблону намечают (обводят) и прорезают отверстие в основании под кровлю

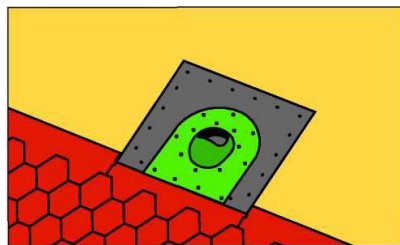


Рис. 3.86. Укладывают подкладочный ковер Ruflex KBEL 60/2200 размером 1x1м с нахлестом на рядовую черепицу и края фиксируют гвоздями

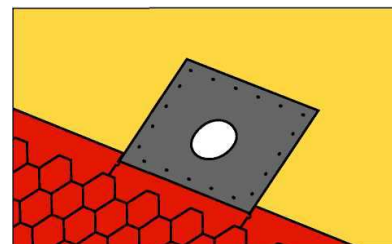


Рис. 3.87. На нижнюю поверхность наносят клей К-36, затем устанавливают основание (Нуора) и фиксируют его гвоздями с шагом 150 мм по всей длине центральной части

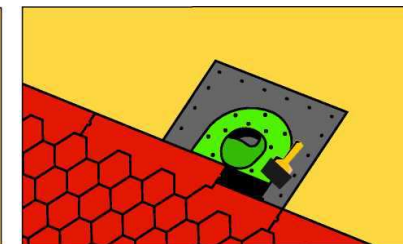


Рис. 3.88. Нижний край фланца ставят в нахлест на уже уложенный ряд гибкой черепицы

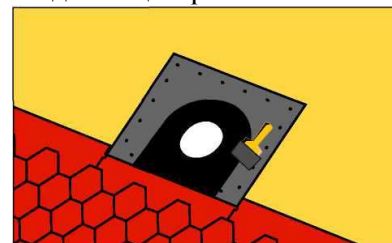


Рис. 3.89. Поверхность фланца покрывают клеем Katerpal К-36 и наклеивают рядовую черепицу; кровельную черепицу подрезают и подгоняют вплотную к выступающему корпусу фланца;

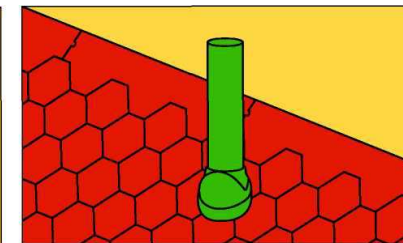


Рис. 3.90. На установленный фланец монтируют необходимый элемент вентилятора, который крепят саморезами к верхней части фланца. Вертикальность трубы проверяется уровнем.

Для монтажа вентиляционных проходов на готовое кровельное покрытие из гибкой черепицы применяют элемент основания Classic. Установку фланца (элемента основания Classic) для вентилятора Viire производят в следующей последовательности (рис. 3.91-3.94):

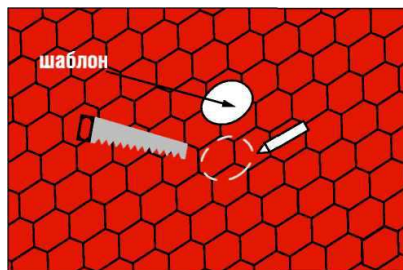


Рис. 3.91. Устанавливают проходной элемент на готовую кровлю и обрисовывают по внутреннему контуру или шаблону; прорезают отверстие в основании кровли



Рис. 3.92. На нижнюю поверхность проходного элемента наносят силикон

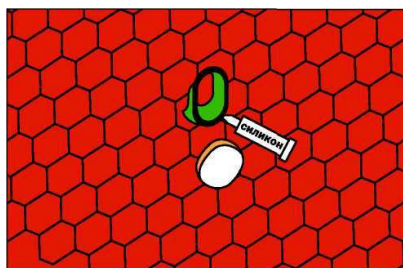


Рис. 3.93. Закрепляют проходной элемент к основанию прессшайбой

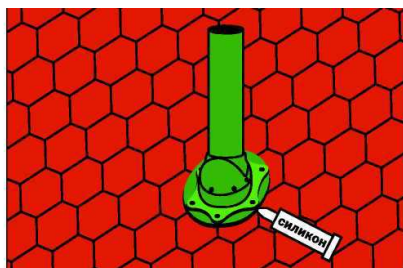


Рис. 3.94. Соединение промазывают силиконом. На установленный фланец монтируют необходимый элемент вентилятора, который крепят саморезами к верхней части фланца. Вертикальность трубы проверяют уровнем.

На рис. 3.95 показаны примеры устройства кровли из мягкой черепицы КАТЕРАЛ.



Рис. 3.95. Объекты с кровлей из черепицы КАТЕРАЛ.

3.3. Технологии устройства кровли из волнистых листов

Если посмотреть старые справочники по строительным материалам, то «шифером» (немецкое Schiefer) называли кровельные плитки из сланца. Но уже долгое время сланец, в качестве кровельного материала, практически не применяется, а термин «шифер» стал синонимом асбестоцементных кровельных материалов, в первую очередь, волнистых листов (асбестоцементный шифер).

Вследствие этого, и другие кровельные материалы, имеющие форму волнистых листов, часто стали называть шифером: безасбестовый шифер, еврошифер (волнистые листы из битумно-полимерных материалов). Иногда, хотя и очень редко, можно встретить даже термин металлошифер (волнистые листы из металла). В соответствии со сказанным под термином шифер понимаются волнистые кровельные неметаллические листы.

3.3.1. Устройство кровли из асбестоцементного шифера. Асбестоцементный шифер – недорогой, легкий в монтаже и один из самых известных в нашем регионе кровельных материалов. Следует отметить, что во многих раз-

витых странах, он запрещен к применению из экологических соображений. Асбест, входящий в состав шифера, обладает токсичными свойствами.

Асбестоцементные листы получают формованием смеси, состоящей из порландцемента, асбеста и воды. Тонкие волокна асбеста, равномерно распределенные в цементе, образуют армирующую сетку, существенно повышающую его прочность при растяжении, и ударную вязкость.

Механические свойства асбеста определяются многими факторами: содержанием асбеста и его качеством (средняя длина волокон и их диаметр), равномерностью распределения волокон в цементе, его химико-минералогическим составом и тонкостью помола, плотностью асбестоцементного камня и т.д.

Качество шифера, как и других материалов, зависит также от оснащения производства (установки современных производственных линий) и соблюдения технологий.

Современные асбестоцементные кровельные листы, для повышения их декоративных свойств и увеличения срока службы, окрашивают. Окрашивание производится силикатными красками или красками на фосфатном связующем, с использованием различных пигментов. В прошлом асбестоцементные листы имели либо безликий, серый оттенок, либо могли быть красного или зеленого цвета. В настоящее время шифер производится самых различных цветов: красно-коричневого, шоколадного, кирпично-красного, желтого (охра), синего и др. Краска, которой покрывают готовые листы шифера, образует защитный слой, предохраняющий изделие от разрушения, снижающий его водопоглощение и повышающий морозостойкость. Такой защитный слой уменьшает объем выделений асбеста в окружающую воздушную среду и увеличивает срок службы шифера в 1,3 - 1,5 раза.

Волнистые листы из асбестоцемента рекомендуется применять для кровель с уклоном более 12° ; вес 1 м^2 такой кровли составляет 10-14 кг. Материал используют для зданий любого назначения, в том числе и для малоэтажных домов.

Асбестоцементный шифер выпускается следующих модификаций:

- Волнистый шифер обыкновенного профиля (ВО). Листы ВО имеют правильную прямоугольную форму. Помимо рядовых листов выпускаются детали для устройства кровли в местах пересечения скатов (для покрытия разжелобков, ендов, конька и ребер) и пересечения кровли с дымовыми трубами, слуховыми окнами и другими выступающими над крышей частями;

- Волнистый шифер усиленного профиля (ВУ). Он предназначен для устройства кровель промышленных зданий. От ВО отличается только большей длиной;

- Волнистый шифер унифицированного профиля (УВ) в последнее время приобрел большую популярность, т.к. его размеры меньше чем у листов ВУ, но превышают мелкоформатные листы ВО. В результате количество стыков уменьшается в 2 раза.

Устройство кровли начинают с монтажа основания. Основанием под волнистый шифер служит деревянная обрешетка из брусков (сечением не менее $50 \times 50 \text{ мм}$ для ВО, и не менее $75 \times 75 \text{ мм}$ для УВ). Стропильная система кровли показана на рис. 3.96. Рекомендуемый порядок укладки шифера показан на рис. 3.97.

Укладку листов рабочие ведут по чалочному шнуру. Крепят волнистый шифер специальными гвоздями, шурупами и иногда, дополнительно, противочетными скобами (на свесах). Открытые шляпки гвоздей и шурупов защищают антикоррозийным покрытием (лаком, олифой, эпоксидной смолой или краской). Так как кровля из волнистого

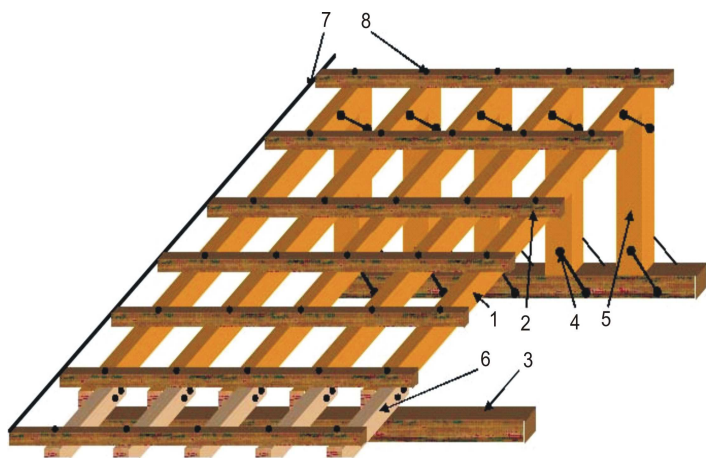


Рис. 3.96. Стропильная система

1 - стропильная нога; 2 - обрешетка; 3 - обвязочный брус; 4 - скоба; 5 - стойка; 6 - кобылка; 7 - чалочный шнур; 8-гвозди

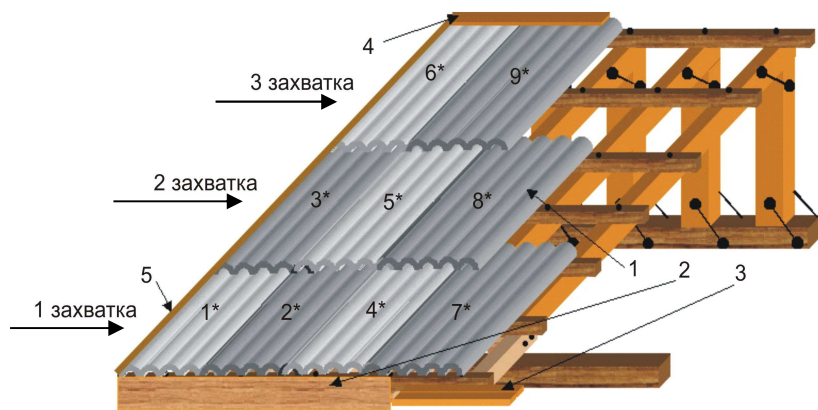


Рис. 3.97.Рекомендуемый порядок укладки листов шифера
1 - шифер; 2 - лобовая доска; 3 - карнизная доска; 4 - доска конька; 5 - доска фронтона; 1* - 9* - рекомендуемая последовательность укладки листов шифера.

шифера получается уязвимой из-за наличия зазоров и щелей, образующихся в местах сопряжения листов, то зазоры, превышающие 7 мм, рекомендуется промазывать готовыми герметиками или заполнять пеной.

Примыкание кровли к каменным стенам осуществляется путем подкладки асбестоцементных листов в заранее подготовленные штрабы глубиной 65 мм и высотой 130 мм. После установки листов места примыканий заделывают цементно-песчаным раствором и покрывают мастикой. Другим вариантом устройства примыканий является устройство поверх прилегающих у стен листов различных фартуков.

Покрытие коньков выполняют из асбестоцементных коньковых деталей или металлических элементов. При этом, коньковый стык дополнительно конопатится паклей, пропитанной цементным раствором (рис. 3.98).

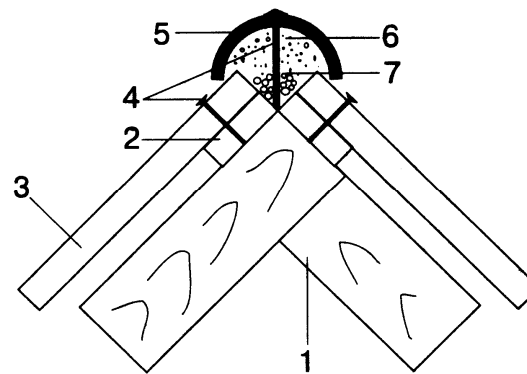


Рис. 3.98. Схема устройства покрытия конька

1 - стропильная нога; 2 - доска конька; 3 - шифер; 4 - гвоздь; 5 - коньковая деталь; 6 - цементный раствор; 7 - пакля

Асбестоцементные коньковые детали укладываются на цементном растворе, а металлические просто крепятся гвоздями или шурупами к коньковой доске обрешетки [8].

Предварительно, перед укладкой асбестоцементных листов, может устраиваться теплоизоляция крыши, а потом обрешетка и листы кровель.

3.3.2. Особенности кровель из безасбестового шифера. В связи с запрещением применения асбеста во многих странах, его стали заменять другими материалами: растительными (целлюлоза, джут и т.п.), минеральными (щелочестойкое стекловолокно, базальтовое волокно, минерализованное растительное волокно и т.п.) и синтетическими (поливиниловые и полиакрилонитриловые).

Безасбестовый или цементно-волоконный шифер - это современный вариант традиционного материала.

Поверхность листов покрывается слоем специальной краски. При этом она приобретает особый вид и блеск. Одна из немногих фирм, поставляющих безасбестовый шифер на отечественный рынок, это широко известная на западе немецкая компания ETERNIT (Рис. 3.99).

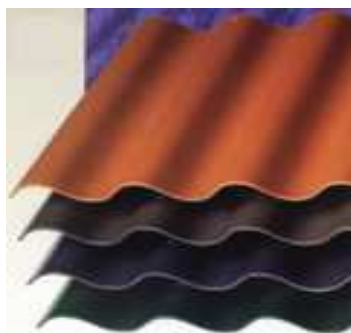


Рис. 3.99. Безасбестовые кровельные листы (ETERNIT).

Область применения безасбестового шифера очень широка - от производственных корпусов, зданий сельскохозяйственного назначения, домов, павильонов, строений аэропортов, спортивных сооружений (теннисных

Безасбестовый шифер характеризуется небольшим весом (20 кг/м^2), высокой эластичностью; устойчивостью к перепадам температур; коррозионной стойкостью; устойчивостью к биологическому воздействию; незначительными температурными деформациями; хорошей шумозащитой; а также более высокой пожарной безопасностью. Область применения безасбестового шифера

залов, закрытых помещений большой площади) до садовых домиков и всевозможных построек временного назначения.

Монтаж безасбестовых листов производится так же, как асбесто содержащих (раздел 3.3.1). Для их крепления выпускаются специальные гвозди такого же цвета. Пример кровли из безасбестового шифера показан на рис. 3.100.



Рис. 3.100. Жилой дом, с кровлей выполненной из безасбестового шифера (ETERNIT).

3.3.3. Устройство кровли из волнистых битумных листов. Одной из разновидностей шифера являются волнистые битумно-полимерные листы. На украинском рынке они представлены следующими фирмами: ONDULINE (Франция), BITUWELL (Германия) и некоторыми другими.

Листы фирмы ONDULINE имеют следующий состав: дистиллированный битум, целлюлозные волокна, минеральные вещества (наполнитель), термоотверждающая смола и минеральные пигменты. С лицевой стороны листы

покрыты защитно-декоративным красочным слоем на основе термореактивного (винил-акрилового) полимера и светостойких пигментов. Листы выпускают с покраской как в один слой, имеющие матовую фактуру поверхности, так и в два слоя, имеющие более яркий цвет и большую долговечность [19].

Волнистые битумные листы, благодаря своей форме, обладают жесткостью, что определяет особенности их монтажа. Они легко крепятся к обрешетке, их укладка не требует профессионализма и специального оборудования.

Малый вес листов (около 6 кг) позволяет делать самую несложную обрешетку. Их можно монтировать прямо на старую кровлю, независимо от ее состояния. При устройстве кровли с уклоном менее 7° под битумные листы делают сплошной настил.

Волнистые битумные листы характеризуются целой гаммой цветов: красный, коричневый, зеленый, черный и другие. На рис. 3.101 и 3.102. показаны образцы битумных листов ONDULINE и кровли, покрытые этим материалом.



Рис. 3.101. Цветовая гамма листов ONDULINE



Рис. 3.102. Кровли, покрытые битумными листами ONDULINE

Внешне битумные листы напоминают асбестоцементные листы (рис. 3.103), но значительно легче их. Обладают

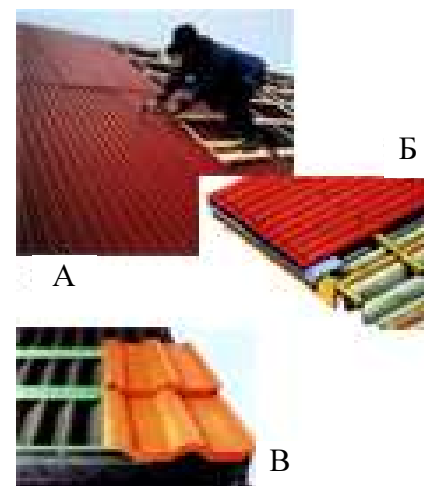


Рис. 3.103. Использование волнистых битумных листов как:

- А - кровельный материал для нового строительства;*
- Б - кровельный материал для реконструкции;*
- В - подложка под другие*

гибкостью вдоль волны. Поэтому их можно применять не только для прямолинейных, но и криволинейных поверхностей при радиусе кривизны от 5 метров.

Область их применения: индивидуальные малоэтажные дома, сельскохозяйственные постройки, малые архитектурные формы. В западных странах они также широко используются в качестве гидроизолирующей подложки под другие кровельные материалы (в частности под черепицу).

Инструкция по монтажу волнистых битумных листов ONDULINE приведена в приложении 3 [19].

3.4. Технология устройства светопрозрачной кровли

Все большую роль в практике современного строительства начинают играть разнообразные кровельные светопрозрачные конструкции. Светопропускающие кровельные материалы только начинают применяться в Украине. В странах Европы и Скандинавии такие материалы уже широко используются для общественных зданий, малоэтажных домов и флигелей. Основной задачей светопропуска-

ющих кровельных конструкций является обеспечение естественного освещения внутренних помещений здания.

Существует три системы естественного освещения помещений: боковое, верхнее и комбинированное (боковое + верхнее). Эта классификация положена в основу нормирования естественного освещения.

Системы верхнего освещения (а также их элементы в комбинированных системах) могут быть различными - от полностью светопрозрачных покрытий (светопрозрачных кровель) до точечных фонарей.

Выбор архитекторами систем освещения определяется, прежде всего, назначением помещения. Используя современные конструкции, дающие поистине безграничные возможности при создании любых типов светопрозрачных кровель, необходимо все-таки помнить, что основным их функциональным назначением является естественное освещение зданий.

Современные высокие технологии в области производства стекла и новых светопропускающих материалов, несущих алюминиевых, стальных и ПВХ (поливинилхлоридных) профилей, элементов крепления а также герметиков позволили разработать большое количество конструктивно-технологических решений светопропускающих крыш, атриумов, куполов, галерей, зенитных фонарей и т.п.

Светопропускающие кровли могут быть выполнены в виде отдельных наклонных скатов, арок, пирамид, куполов, многоугольников и т.п. (рис.3.104).

В качестве светопрозрачных материалов для крыш применяются стекла или стеклопакеты, а также и различные полимерные материалы. В каждом конкретном случае необходимо делать выбор, основываясь на целесообразности применения того или иного материала, а для этого необходимо знать его свойства и технические характеристики.



Рис.3.104. Примеры светопрозрачных кровельных конструкций

Стекла и стеклопакеты. Стекла, помимо обеспечения естественного освещения, должны также защищать помещения от внешних воздействий. Для обеспечения этих функций разработаны различные типы стекол: энергосберегающие, солнцезащитные, ламинированные, армированные, закаленные в массе, окрашенные в массе и другие.

Стеклопакеты состоят чаще всего из двух, реже из одного или нескольких стекол и дистанционной рамки с осушителем (рис. 3.105). Стекла разделены между собой промежутком, заполненным обычным или разреженным воздухом или инертным газом (аргоном, крип тоном) и герме-

точно соединены по контуру.

Наиболее известными производителями полимерных материалов для светопрозрачных кровель являются :

- Тафтекс (Tuftex) – волнистые листы, производство США;
- Валовойма (Valovoima) - плоские пластины, производство Финляндии;
- Салюкс (Salux) - волнистые листы ПВХ, производство Германии;
- Ондекс (Ondex) - профилированные ПВХ, производство Франции;
- Спарлюкс (Sparlux) - сотовые поликарбонатные панели, производство Франции.

Полимерные материалы. Одним из первых материалов, на которые обратили внимание конструкторы в поисках альтернативы стеклу, был полиметилметакрилат (акрил), в просторечии именуемый оргстеклом. Но его свойства не во всем могут удовлетворить проектировщиков -

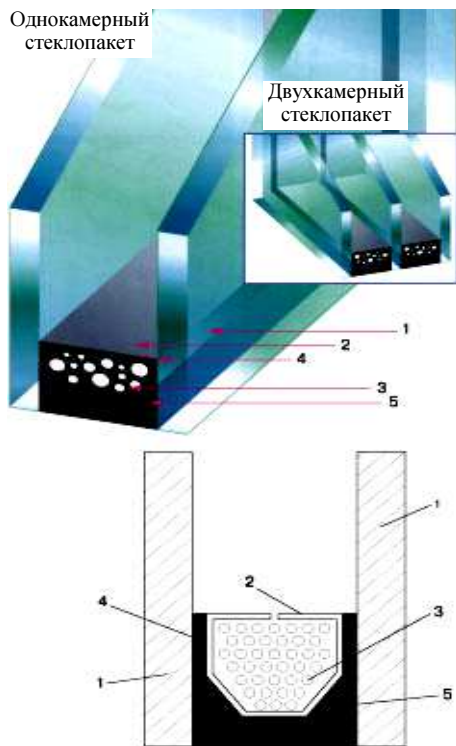


Рис. 3.105. Конструкция стеклопакета

1 - стекло; 2 - рамка; 3 - осушитель; 4 - внутренний герметик; 5 - внешний герметик

это заставило продолжать поиски других полимерных материалов.

Поликарбонат представляет собой полимер, свойства и стабильность которого позволяют отнести его к пластическим материалам инженерного класса. Его физико-механические качества остаются неизменными в гораздо более широком, чем у акрила, диапазоне температур (от -45°C до $+120^{\circ}\text{C}$), а ударная стойкость поликарбоната больше чем стекла в сто раз, больше чем акрила почти в десять раз.

Полимерные светопрозрачные кровельные покрытия производятся в виде волнистых листов (рис. 3.106), сотовых панелей (рис. 3.107) и плоских пластин (рис. 3.108).

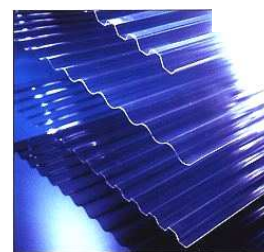


Рис. 3.106. Волнистые листы из ПВХ

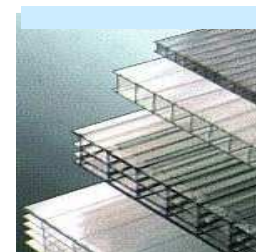


Рис. 3.107. Поликарбонатные сотовые панели



Рис. 3.108. Плоские пластины

Волнистые листы не используются на крышах с уклоном меньше 6%. Уклон больше 10% обеспечивает самопроизвольную мойку крыши дождевой водой. Минимальный нахлест листа при укладке с уклоном $6-10^{\circ}$ должен быть 200 мм. Резка плит осуществляется при помощи ручной пилки по металлу или электромеханического резака с карборундовым диском (2500 об./мин.). При резке их необходимо поддерживать близко к месту разреза, избегать давления и вибрации в месте разреза. От края плит до мон-

тажного отверстия должно быть минимум 40 мм. Не монтировать плиты при температуре ниже +5°C.

При монтаже крыши необходимо крепить плиты наверху волны при использовании подкладок. Укладка листов осуществляется с продольным перекрытием в две волны. Крепление листов осуществляется через три волны в поперечном направлении нарезными винтами 5,5x38(51) с прорезиненной шайбой и накладкой по форме профиля. Листы сверлят после укладки на место коническим сверлом диаметром на 3-4 мм больше диаметра винта для компенсации термического расширения пластика.

Листы необходимо укладывать рядами "под ветер", то есть в направлении обратном направлению господствующего ветра от низа к верху. Ходить непосредственно по плитам не допускается. Для этого нужно положить доску длиной не менее 3 размеров ширины плиты, опирающуюся на элементы конструкции. Конструкция, на которую будут укладываться плиты, окрашивается в светлый цвет.

Листы монтируются на обрешетку с шагом 400мм. Забивать гвозди нужно в ребро обрешетки. Между обрешеткой и листом устанавливается уплотнитель специальной формы.

Сотовые панели из ударопрочного, многослойного поликарбонатного пластика для кровельного и фасадного остекления выпускаются в двух-, трех-, четырех- и пяти-слойном исполнении разных цветовых оттенков. В панелях создаются воздушные изолирующие полости в каналах, что снижает коэффициент теплопроводности до 1,8 кВт/м²°С.

Для монтажа панелей используют алюминиевые крепежные системы (рис. 3.109, 3.110).

Обязательным требованием к системам является "нежесткое" закрепление пластин для обеспечения компенсации температурных деформаций и герметизация стыков.

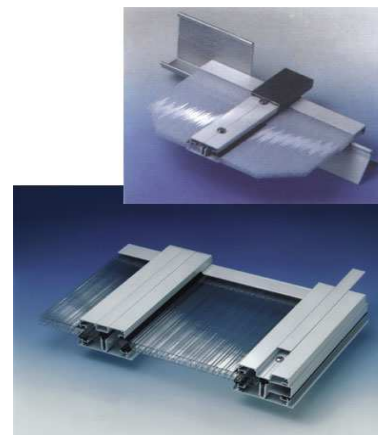


Рис. 3.109. Примеры конструктивных узлов для монтажа поликарбонатных сотовых панелей



Рис. 3.110. Кровельные конструкции со светопропускающим заполнением из структурированных поликарбонатных панелей
А-разъемное винтовое соединение; Б-неразъемное зажимное соединение.

Многослойные (сотовые) поликарбонатные панели доставляются стандартными размерами 2,1мх6,0(7,0)м. и в следующем цветовом исполнении: прозрачный, белый матовый, «опал-сейм» (для толщины 4 и 6мм) и прозрачный бронзовый. Возможна поставка панелей длиной до 12м, а также нестандартного цвета.

Светопрозрачные плоские полимерные пластины являются очень популярным материалом для вышеперечисленных объектов. Причинами этого являются высокое качество, эстетичный вид, прочность, а также простой метод монтажа.

Идея применения этого материала основана на принципе трубчатого шва [17].

Обычно светопропускающий кровельный материал закрепляют к основанию сквозными саморезами или гвоздями. Крепление пластин Icopal Valovoima выполняется пу-

тём вдавливания трубчатых швов, расположенных по краям, один в другой (рис. 3.111).



Рис. 3.111. Трубчатый шов

Пластины прикрепляют к рёбрам обрешётки с помощью фиксаторов, входящих внутрь трубчатого шва. Частичную или полную сборку кровли можно осуществить перед её креплением к рёбрам.

Монтаж покрытия не представляет сложностей, в зависимости от потребности монтаж можно выполнить

сверху или снизу, при этом получается одинаково хороший результат и обеспечивается герметичность кровли. Пластиковые пластины ПВХ Isoral Valovoima имеют толщину 1,5 мм. Они отличаются стойкостью к воздействию суровых морозов, больших снеговых нагрузок и сильных ветров. Материал не изменяет свой цвет под действием ультрафиолетовых лучей солнца.

Isoral Valovoima представляет собой гладкий, отталкивающий грязь материал, удобный в эксплуатации. Его применение является прекрасным решением для помещений, которые нужно защитить от воздействия атмосферных осадков, сохраняя при этом возможность поступления в них дневного света.

Процесс монтажа светопрозрачной кровли из такого материала технологичен, он представлен на рис. 3.112 – 3.120. [17].

Для разрезания пластин используется ножовка с малыми зубцами, например, слесарная ножовка. Нельзя нажимать на ножовку сильно. Держать её нужно под углом примерно 45° по отношению к пластинам (рис. 3.112).

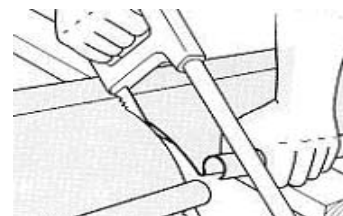


Рис. 3.112.
Разрезание пластин

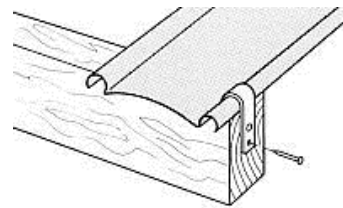


Рис. 3.113.
Закрепление пластин

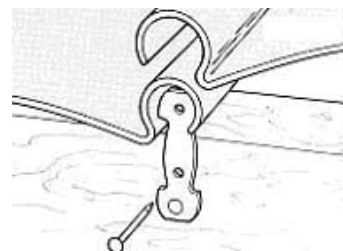


Рис. 3.114.
Закрепление пластин к ребрам обрешетки

Крайние пластины покрытия закрепляют к концам каждого ребра с помощью боковых фиксаторов (рис. 3.113).

Если кровельное покрытие нужно смонтировать на небольшую площадь, сборку пластин можно осуществить на земле, а затем установить их в собранном виде на рёбра обрешётки. При последовательном монтаже пластин трубчатый шов большего размера на одной пластине накладывается на трубчатый шов меньшего размера на следующей пластине.

Пластины прикрепляются к рёбрам обрешётки по каждому шву с помощью металлических фиксаторов (их расход - около 10 шт/м²) (рис. 3.114).

Иногда крепление снизу выполнить не удобно. Тогда специальные фиксаторы крепят сверху (рис. 3.115).

Такой же способ удобен при прочной, например, металлической обрешетке. В этом случае такие пластмассовые фиксаторы прикручивают сверху к каждому ребру обрешетки.

При выполнении крепления с помощью пластмассовых фиксаторов можно использовать гвозди или винты, диа-

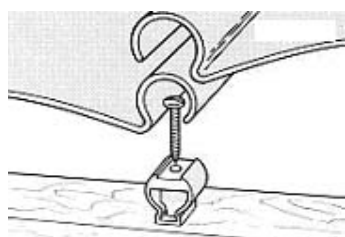


Рис. 3.115.
Закрепление
пластин сверху

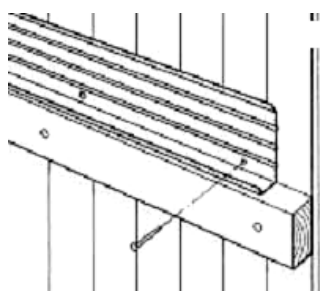


Рис. 3.116.
Монтаж металличе-
ского листа

воды на стену. Нахлест этих листов – примерно 100 мм.

Герметичность соединения кровельных элементов с тонкими стальными листами обеспечивается путем монтажа эластичного уплотнения.

Профиль такого уплотнения входит в комплект поставки и соответствует профилю основных кровельных элементов. Его монтируют на торцевой металлический лист и плотно прижимают пластины Valovoima к уплотнению (рис. 3.117).

метр которых не превышает 3 мм. Прежде, чем производить монтаж покрытия, необходимо убедиться в том, что пластмассовые фиксаторы находятся на прямой линии по отношению друг к другу. Это можно сделать, например, с помощью шнура «причалки». После этого элементы кровли закрепляют с помощью трубчатых швов на фиксаторах. Расход таких фиксаторов также 10 шт/м².

Если торцевые ребра обрешетки не имеют свеса то их закрепляют к парапетным стенам. Для этого монтируют торцевой металлический лист на ребро и прикрепляют к стене с помощью саморезов, дюбелей или другим способом (рис. 3.116). Назначение металлического листа состоит в предотвращении затекания

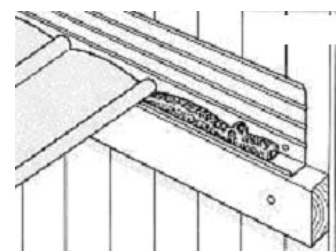


Рис. 3.117.
Монтаж эластичного
уплотнения

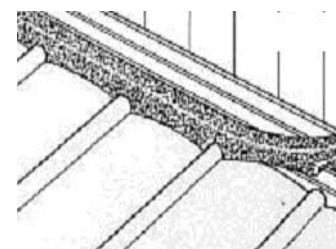


Рис.3.118.
Дополнительная гер-
метизация стыков

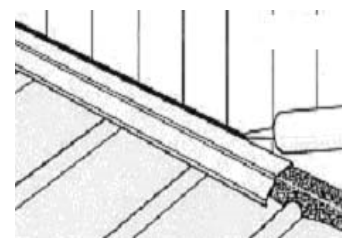


Рис. 3.119.
Загибание торцевого
металлического листа

Дополнительная герметизация этих стыков и их укрепление осуществляется с помощью монтажа верхнего уплотнения. Оно, как и нижнее уплотнение, соответствует Valovoima профилю (рис. 3.118).

После этого торцевой металлический лист загибают на уплотнение. Надставки торцевого листа выполняются внахлест. Место примыкания листа к стене уплотняют герметиком из тубы (рис. 3.119)

Примыкание к боковой стене уплотняют с помощью профилированного бокового уплотнения, которое монтируется на последний трубчатый шов. После этого на уплотнение монтируют профилированный боковой металлический лист (с нахлестом - 50 мм). Его крепление выполняется с помощью саморезов или гвоздей (4 шт/лист). Лист сгибают для защиты уплотнения. При необходимости, место примыкания уплотняют с помощью силиконовой массы (рис. 3.120).

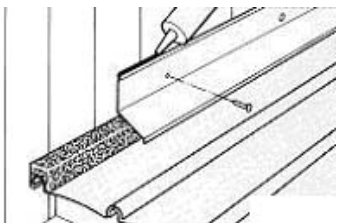


Рис. 3.120.
Монтаж бокового металлического листа

Дополнительные аксессуары представлены фиксаторами, уголками, уплотнениями и прочими специальными деталями, необходимыми для крыш разной конфигурации (рис. 3.121).

Материал Icoral Valovoima выпускается как совершенно прозрачным, так и молочно-белого цвета со значительной светопропускающей способностью. Пластина весит 3 кг/м². Ширина одной пластины составляет 22 см, а полезная ширина - 20 см. Материал поставляется в пластинах длиной 6 метров.



Рис. 3.121. Объекты, покрытые светопрозрачной кровлей Icoral Valovoima

Вопросы для самоконтроля.

1. *Расскажите об основных технологических операциях по устройству основания под кровельные покрытия из штучных материалов.*

2. *Какие основные особенности технологии устройства металлических кровельных покрытий?*
3. *Опишите технологическую схему устройства кровли из керамической черепицы.*
4. *Какой порядок укладки листов шифера на стропильную систему?*
5. *Объясните особенности технологии устройства светопрозрачной кровли.*

4. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ВОДОСТОЧНЫХ СИСТЕМ

Отвод воды с поверхности крыши является одной из важнейших задач. При организованном водоотводе стекающая с кровли вода по желобам отводится к наружным водосточным трубам и предохраняет фасад, цоколь и фундамент дома от разрушения.

На современном строительном рынке представлены разнообразные водосточные системы, отличающиеся по конструктивным решениям, по материалам, из которых они изготовлены, по способам соединения элементов, прочностным характеристикам, стоимости и др.

Выбор той или иной водосточной системы зависит от целого ряда факторов и, в первую очередь, от вида здания, конструкции крыши, объемов работ, экономической и технической целесообразности.

Водосточные системы могут быть металлическими, пластиковые, с полукруглыми и прямоугольными желобами;

Способы соединения элементов водосточных систем могут быть клеевые, на резиновых уплотнителях, упрощающих монтаж и др.

Далее предлагаются к рассмотрению водосточные системы наиболее известных производителей.

4.1. Водосточная система PLASTMO

Водосточная система PLASTMO была создана более чем 40 лет тому назад в Дании.

Желоба, водостоки и элементы водосточной системы

выполнены из термопластичного ПВХ. Водосточная система рассчитана на применение при температурах наружного воздуха в пределах от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Систему водостоков можно устроить практически на каждой крыше, независимо от ее формы и конструкции. Сделанная из прочного и гибкого материала, водосточная система PLASTMO не подвержена коррозии, не выцветает, легко монтируется и не требует последующего обслуживания.

Благодаря нескольким цветовым вариантам водостоки PLASTMO гармонируют с любым цветовым решением фасада. Они придают дому законченный вид.

Полный ассортимент элементов, комплектующих систему подкрышного водоотвода (рис. 4.1), гарантирует успешный монтаж. Части системы склеиваются между собой специальным клеем.

Система PLASTMO комплектуется расширительными элементами, т.к. пластмассовые конструкции имеют свойство менять линейные размеры при температурных перепадах.

Система PLASTMO может использоваться при установке новых водостоков и при замене старых желобов на новые, но в старые кронштейны. Далее представлена технология установки водостоков.

1. Кронштейны могут быть установлены строго горизонтально или с небольшим уклоном в сторону воронки. При помощи линейки делается отметка на расстоянии не менее 10 мм от заднего крюка (рис. 4.2).

2. Сгибаются крепежные кронштейны с помощью специального приспособления для сгибания – Пластмо (рис. 4.3). Обратите внимание на то, чтобы при этом не повредить пластмассовое покрытие кронштейна. Кронштейн должен быть согнут таким образом, чтобы после сборки

передний край сточного лотка был примерно на 2 мм ниже заднего.

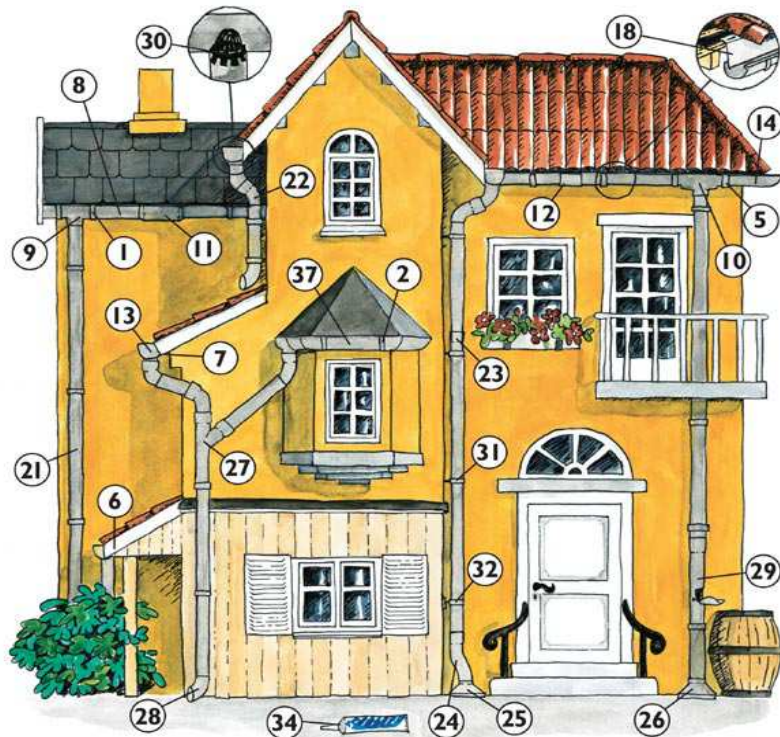


Рис. 4.1. Элементы водосточной системы PLASTMO

1 - Кронштейн для желоба длинный; 2 - Кронштейн для желоба короткий; 5 - Насадка для кронштейна; 6 - Кронштейн для металлической отбортовки; 7 - Кронштейн для металлической отбортовки 20°; 8 - Желоб; 9 - Воронка; 10 - Расширительная воронка; 11 - Расширительный элемент; 12 - Соединитель для желоба; 13 - Заглушка; 14-17 - Внешний угол 90°; 18-20 - Отлив 105°; 21 - Труба; 23 - Соединитель для труб; 24 - Отвод; 25 - Крышка водосборника 150 мм; 26 - Крышка водосборника 130 мм; 27 - Ответвление; 28 - Колено; 29 - Отвод в водосборник; 30 - Решетка для листьев; 31 - Металлический хомут для кирпичной стены; 32-33 - Металлический хомут для деревянного элемента; 34-36 - Клей; 37 - Специальные фитинги



Рис. 4.2. Нанесение отметок



Рис. 4.3. Создание крепежных кронштейнов

3. Оба крайних кронштейна устанавливаются на расстоянии около 150 мм от краев кровли. Далее натягивается шпагат между наружными концами этих кронштейнов. Остальные кронштейны устанавливаются с шагом около



Рис. 4.4. Установка металлических кронштейнов

600 мм и крепятся гвоздями с нержавеющей (гальваническим) покрытием (рис. 4.4).



Рис. 4.5. Установка пластиковых кронштейнов

4. Пластиковые кронштейны. Два первых пластиковых кронштейна устанавливаются на расстоянии 150 мм от краев кровли. Далее натягивается шпагат между наружными концами этих кронштейнов. Остальные кронштейны устанавливаются с шагом около 600 мм и крепятся при помощи шурупов с гальваническим покрытием (рис. 4.5).

5. Если лобовая доска имеет угол наклона, то вместе с пластиковыми кронштейнами применяют треугольные клинья (рис. 4.6).

6. Для установки заглушки, по ее внутренней части наносится полоска клея шириной около 5 мм. Соединение заглушки с желобом должно происходить немедленно после нанесения клея (рис. 4.7).



Рис. 4.6

Пластиковые кронштейны с треугольными клиньями



Рис. 4.7

Нанесение клея на заглушку

7. Установки заглушки на задний край желоба производится без промедлений и заводится за передний край желоба (рис. 4.8).

8. Установка желоба. Желоба устанавливаются в кронштейнах так, чтобы расстояние от края крыши до заглушек было около 25 мм. В очень жаркую погоду это расстояние может быть сокращено до 5мм (рис. 4.9).



Рис. 4.8

Установка заглушки



Рис. 4.9

Установка желоба

9. Воронка. Установить воронку на нужное место желоба. Отметить на желобе диаметр отверстия воронки (рис. 4.10).

10. Мелкозубчатым полотном пилы или ножовки произвести два косых запила напротив друг друга. Затем зачистить края распилов (рис. 4.11).



Рис. 4.10

Установка воронки



Рис. 4.11

Нанесение запилов

11. По внутренней части периметра воронки нанести полоску клея шириной около 5мм, отступив 10мм от краев. Нанести еще по 2 полоски клея по краям отверстия. Сборку начинать немедленно (рис. 4.12).

12. Зацепить кромку воронки за задний край желоба и завести его за передний край желоба (рис. 4.13).



Рис. 4.12

Нанесение клея на воронку



Рис. 4.13

Установка воронки

13. Соединительные элементы. В результате температурных перепадов пластмассовые стояки изменяют свои

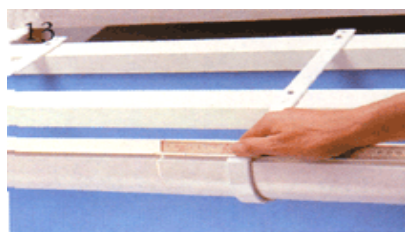


Рис. 4.14

Подготовка к установке соединительных элементов

линейные размеры. Следовательно, они должны иметь возможность перемещения в кронштейнах. Длина желоба должна быть подобрана таким образом, чтобы расстояние от места стыкового соединения желобов до кронштейна было не менее 90 мм (рис. 4.14).

14. При соединении желоба необходимо следить за плотной стыковкой их концов. Затем на внутреннюю часть соединительного элемента наносится 4 полоски клея шириной 5мм, отступив примерно 10мм от краев (рис. 4.15 а).

15. Немедленно зацепить кромку соединительного элемента за задний край желоба, а затем завести переднюю кромку элемента за передний край желоба (рис. 4.15 б).

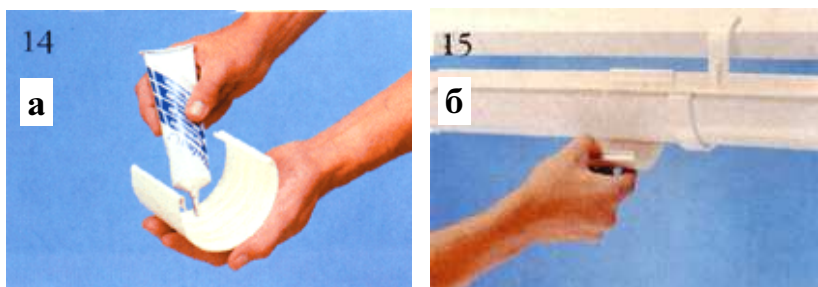


Рис. 4.15. Установка соединительных элементов

а – нанесение клея; б - установка

16. Уголки. На внутреннюю часть одной половины уголка нанести две полоски клея шириной около 5мм (рис.

4.16 а). Сборку желобов производить немедленно, задвинув уголок на желоб до упора. Прижать склеиваемые поверхности.

17. Желоб с приклеенным уголком устанавливают в кронштейнах. Далее клей наносят на вторую внутреннюю часть уголка и следующий желоб соединяют с уголком (рис 4.16 б).

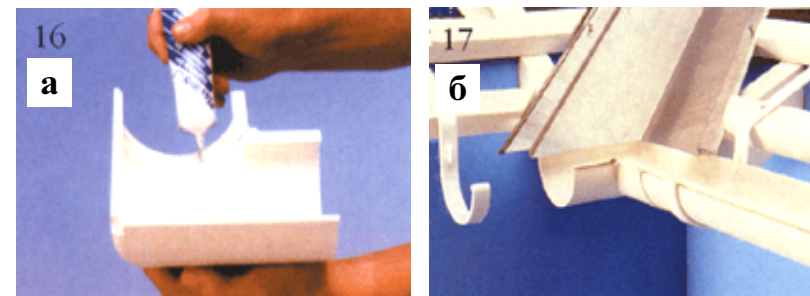


Рис.4.16. Установка соединительного уголка

а – нанесение клея; б - установка

18. Расширительная воронка. Установить крепежный кронштейн с обеих сторон расширительной воронки. Задвинуть желоб в расширительную воронку до температурной

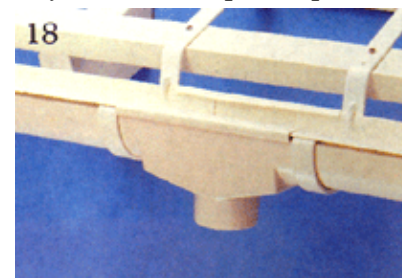


Рис. 4.17.

Установка расширительной воронки

отметки, соответствующей температуре воздуха во время монтажа. Установить защелку на кронштейн посередине между двумя расширительными воронками (рис. 4.17).

19. Расширительный элемент. Если расстояние между углами горизонтальных стоков превышает

ет 8м, то устанавливается расширительный элемент (рис. 4.18).

20. Колена. Между двумя коленами водосточной трубы обязательно устанавливается прямой отрезок трубы длиной не менее 60мм. Если длина двойного колена превышает 600мм, то верхнее колено приклеивается к стоку желоба (рис. 4.19).



Рис. 4.18.
Установка расширительного
элемента

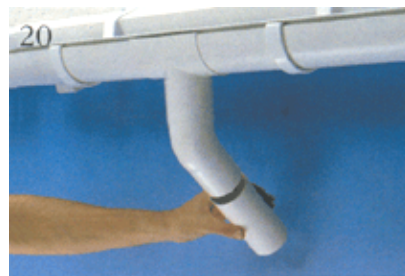


Рис. 4.19.
Установка
колен

21. Хомут для трубы. Верхний хомут устанавливается непосредственно под коленом водосточной трубы. Верхнее крепежное кольцо монтируется так, чтобы оно плотно обхватывало трубу. Нижнее кольцо устанавливается так, чтобы оно свободно обхватывало трубу (рис. 4.20).



Рис. 4.20.
Установка хомута для
трубы

22. Соединитель труб. Чтобы соединить две трубы, необходимо использовать соединитель труб. Применяя соединитель труб, между концами труб необходимо оставить «воздушную» щель

длиной не менее 20мм. Хомут устанавливается непосредственно под соединителем труб (рис. 4.21).

23. В местах, где недоступен сброс дождевых вод в водозаборный коллектор, используется сточный наконечник, который приклеивается к нижней части трубы. Водосточная труба должна на 100мм заходить в водосточный отвод, который устанавливается в «крышке» водозаборного отвода (рис. 4.22).

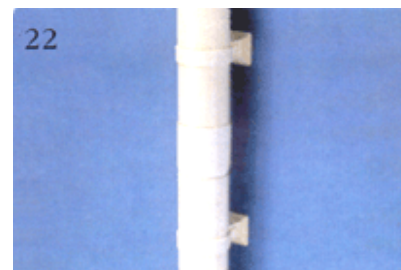


Рис. 4.21.
Установка
соединителя труб

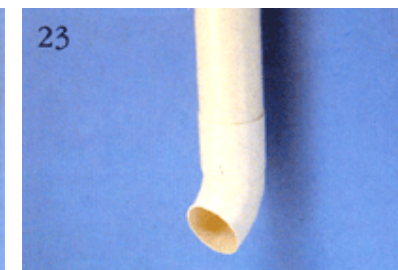


Рис. 4.22.
Установка
сточного наконечника

4.2. Водосточные системы компании «МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ»

Промышленная компания "Металл Профиль" производит водосточные системы круглого (рис. 4.23) и прямоугольного сечения (рис. 4.24) [11].

Водосточные системы выпускаются четырех цветов: белый RAL9010, коричневый RAL8017, темно-зеленый R362, вишневый R363.

Кардинальным отличием круглой водосточной системы от прямоугольной является двустороннее покрытие пластизолом всех частей и простой монтаж без применения герметика и заклепок.

Двусторонний пластизол не только придает красивый

внешний вид водосточной системе, но и защищает ее внутреннюю поверхность от повреждений мусором, льдом, снегом и т.п. Такая водосточная система не утрачивает своей эстетичной привлекательности гораздо дольше.

Держатели желобов, наиболее слабое звено любой водосточной системы, обычно они плохо выдерживают нагрузки от снега и льда. В системе „Металл Профиль” держатели сделаны из четырехмиллиметровой горячеоцинкованной стали с порошковой окраской и этот недостаток устранен.

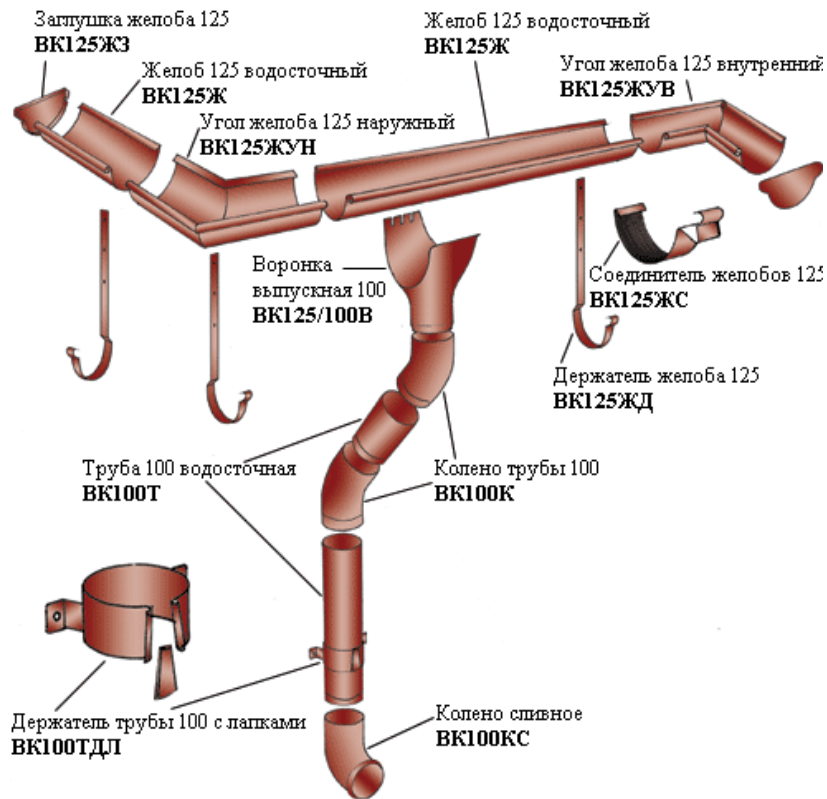


Рис. 4.23. Схема водосточной системы круглого сечения

Водосточные системы "Металл Профиль" выпускаются только из металла с прочным покрытием пластизол толщиной 200 мкм.

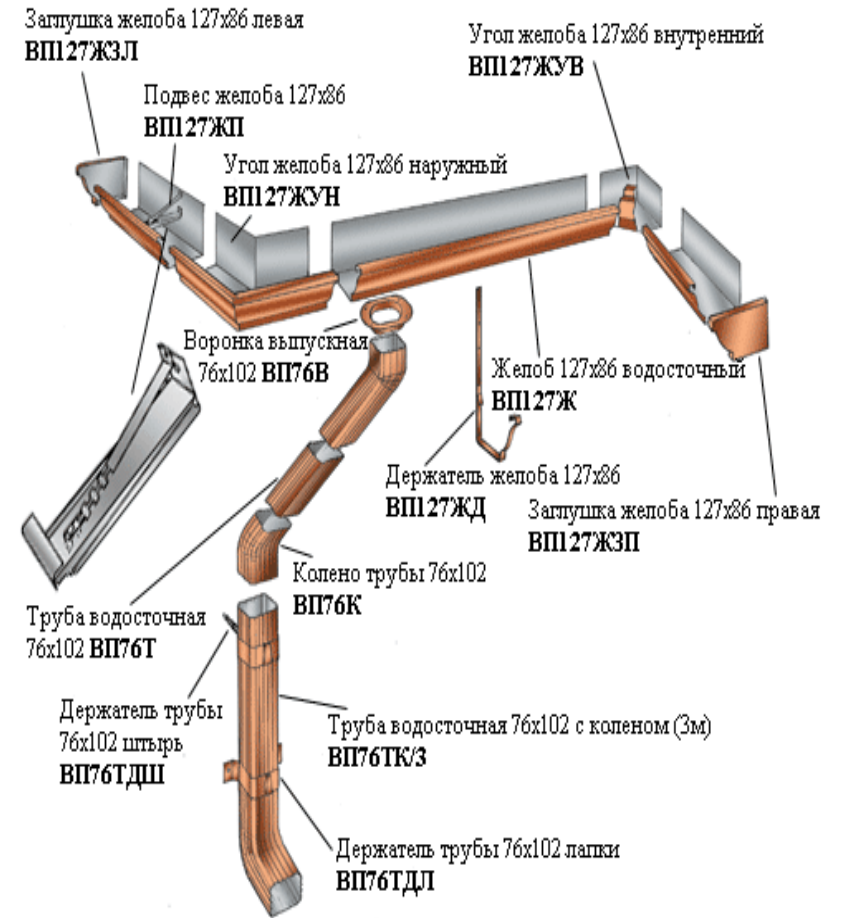


Рис. 4.24. Водосточная система прямоугольного сечения

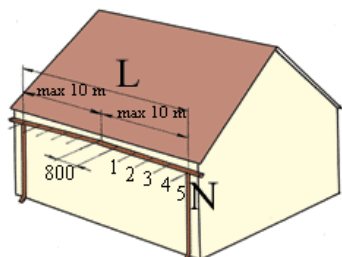


Рис. 4.25.
Места установки держателей желоба

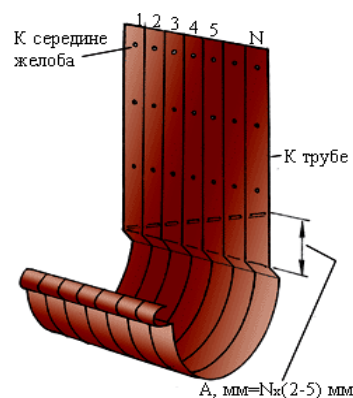


Рис. 4.26. Отметки мест загиба

остальные держатели, отогните их так, чтобы и они касались шнура (рис 4.27).

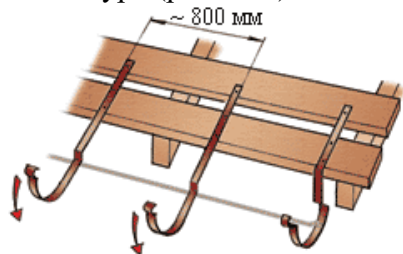


Рис 4.27.
Крепление первого и последнего держателей желоба

МОНТАЖ СИСТЕМЫ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

1. Отметьте на нижней доске обрешетки места установки держателей желоба. Обычно расстояние между держателями принимается равным 800 мм, а расстояние от держателя до торца желоба или трубы - 500 мм. Нежелательно, чтобы на 1 трубу приходилось более 10 м желоба (рис. 4.25).

2. Пронумеруйте держатели от середины желоба к водосточной трубе. Определив общий уклон желоба (для нормального стока воды уклон желоба на 1 пог.метр должен составлять 2-5 мм), отметьте на каждом держателе место загиба (рис. 4.26).

3. Прикрепите первый и последний держатели желоба и отогните их вниз. Натяните между ними шнур. Прикрепив

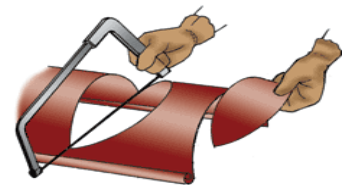


Рис. 4.28.
V-образное отверстие под выпускную воронку

4. При необходимости, отпилите желоб до необходимой длины. Отметьте на желобе и вырежьте ножовкой по металлу V-образное отверстие под выпускную воронку (рис. 4.28).

5. Заведите передний край воронки под внешний загиб желоба и разверните воронку в рабочее положение. Загнув фланец воронки на заднюю кромку желоба, закрепите воронку (рис. 4.29).

6. Установите на торец желоба заглушку, осадив ее до места киянкой (рис. 4.30).

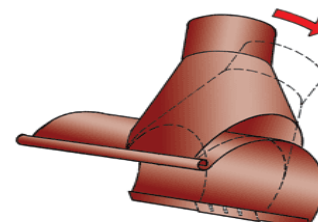


Рис. 4.29.
Установка воронки

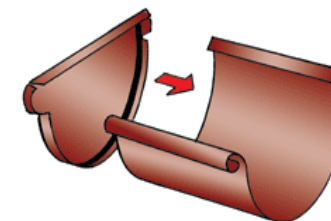


Рис. 4.30.
Установка заглушки

7. Вставьте и закрепите желоб в держателях, заведя заднюю кромку желоба в выступ-фиксатор держателя. Прикрепите к обрешетке карнизную планку: ее нижний край должен перекрывать край желоба. Подкровельную гидроизоляционную пленку выведите поверх карнизной планки, чтобы конденсат стекал с пленки в желоб (рис 4.31).

8. На месте стыка желобов зацепите задним фланцем соединителя за задний край желоба, подтяните к желобу

переднюю часть соединителя и защелкните замок. Аналогично осуществляется соединение желоба с угловым элементом (рис. 4.32)

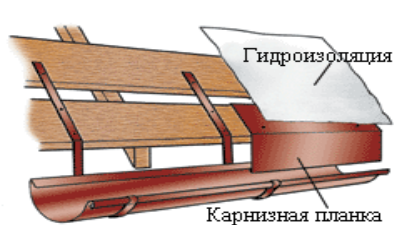


Рис. 4.31.

Установка желоба и карнизной планки

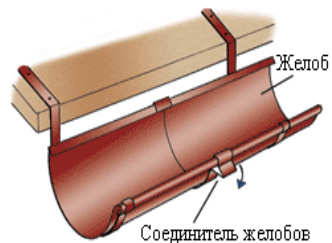


Рис. 4.32.

Закрепление желоба

9. Уточните по месту размер промежуточной трубы и отпилите ее ножовкой (рис. 4.33).

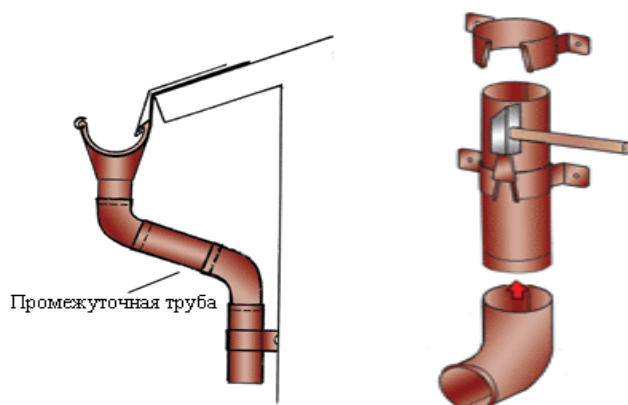


Рис. 4.33. Монтаж промежуточной и основной труб

10. Прикрепите к стене здания держатели трубы: обычно водосточную трубу крепят сверху, внизу и на стыке двух элементов. Отрежьте трубы до необходимой дли-

ны, вставьте их в держатели и зафиксируйте держатели замками (рис 4.33). Расстояние от сливного колена до отстойки - около 300мм.

МОНТАЖ СИСТЕМЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

Монтаж водосточной системы прямоугольного сечения в целом аналогичен монтажу водосточной системы круглого сечения (см. выше). Основным отличием системы прямоугольного сечения является необходимость применения герметика и заклепок для соединения элементов системы.

1. В месте установки воронки сделайте в желобе Х-образный разрез, края которого загните наружу. Установите выпускную воронку на герметике и заклепках (рис. 4.34).

2. Работа с клепочником. Просверлите отверстие в соединяемых элементах. Вставьте в клепочник хвостовик заклепки и введите заклепки в отверстие. Сжимая и разжимая рукоятки клепочника, расклепайте заклепку до характерного щелчка - облома хвостовика (рис. 4.35).

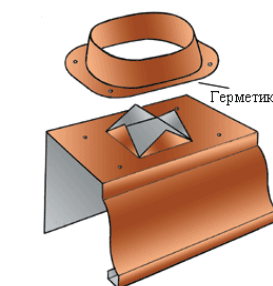


Рис. 4.34.

Установка выпускной воронки

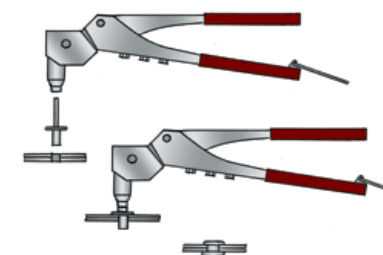


Рис. 4.35.

Работа с клепочником

менив герметик и заклепки (рис. 4.36).

4. При соединении двух желобов срежьте на 50 мм передний крючкообразный загиб желоба. На эту длину вставьте в него второй желоб. Соедините желоба с помощью герметика и заклепок (рис. 4.37). Аналогично установите угловые элементы желоба.

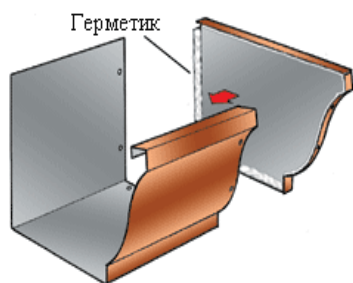


Рис. 4.36.

Установка заглушки

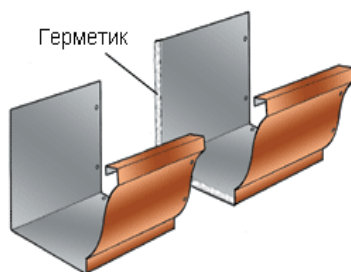


Рис. 4.37.

Соединение двух желобов

5. Вставьте желоб в держатели и зафиксируйте его замками. Чтобы предотвратить растрескивание желоба от снега и льда установите между держателями подвесы желоба. Карнизную планку и гидроизоляционную пленку установите аналогично случаю водосточной трубы круглого сечения (рис. 4.38).

6. Чтобы соединить две трубы, предварительно у входящей трубы обожмите углы. Трубу при необходимости подрежьте по месту (рис. 4.39).

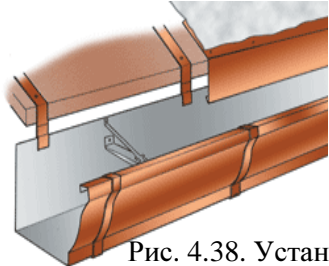


Рис. 4.38. Установка желоба и карнизной планки

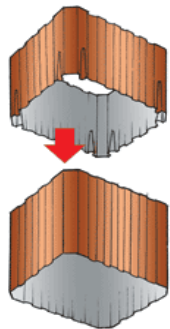


Рис. 4.39.
Соединение двух труб

Вопросы для самоконтроля.

1. *Какие современные технологии устройства водосточных систем Вы знаете?*
2. *Каковы достоинства и недостатки металлических и пластиковых водосточных систем?*
3. *Чем существенно отличаются технологии устройства круглой водосточной системы от прямоугольной?*

5. ПРАВИЛА ИСЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

Объем кровельных работ следует исчислять по полной площади покрытия согласно проектным данным без вычета площади, занимаемой слуховыми окнами и дымовыми трубами и без учета их отделки [20].

Длина ската кровель принимается от конька до крайней грани карниза с добавлением 70 мм на спуск кровли над карнизом. Длина ската для неметаллических кровель с металлическими карнизами-свесами принимается от конька до крайней грани карниза с уменьшением на 700 мм. Площадь карнизных свесов при этом подсчитывается отдельно.

Примыкание кровли из рулонных материалов к стенам, парапетам, фонарям, температурным швам, трубам, а также устройство фартуков предусмотрены нормами [21] и при исчислении площади отдельно не учитываются.

Покрытия парапетов, брандмауэрных стен и прочие мелкие покрытия, не связанные с основным покрытием, следует подсчитывать отдельно от покрытия кровель.

При покрытиях с зенитными фонарями площадь кровли, соответствующая горизонтальным проекциям фонарей по их наружному контуру, исключается. Изоляцию стаканов зенитных фонарей и отделку примыканий кровли к ним следует учитывать согласно § 11 [21].

Для определения расхода материалов можно воспользоваться электронной версией программы АВК-3. В программе Вы сможете найти не только нормы расхода материалов, но и нормы времени, средний разряд строительных рабочих, цены на выполняемые работы и используемые

материалы. С помощью программы имеется возможность просчитать полностью смету по выбранному объекту.

Вопросы для самоконтроля.

1. Каковы правила исчисления объемов кровельных работ?

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА КРОВЛИ

6.1. Основные понятия и принципы выбора

Понятия «крыша» и «кровля» часто используются как синонимы. Понятие «крыша» более общее – оно включает в себя кровлю как один из конструктивных элементов.

Крыша – это верхняя ограждающая конструкция здания, выполняющая несущие, гидроизолирующие и, при бесчердачных (совмещенных) крышах и теплых чердаках, теплоизолирующие функции.

Кровля – это верхний элемент крыши (покрытие), предохраняющий здания от всех видов атмосферных воздействий.

Современные крыши – это, прежде всего, новые материалы и технические решения, улучшающие такие показатели, как надежность, долговечность и эстетический вид здания. Выбор материалов кровельной системы должен быть основан на принципе согласования сроков службы всех составляющих.

Главным экономическим показателем при выборе кровельного материала является стоимость всей кровельной системы при заданных сроке службы и эксплуатационных характеристиках, а не стоимость за единицу площади конкретного кровельного покрытия.

Надежность и долговечность крыши обеспечивается правильным выполнением работ по монтажу (обустройству) всей кровельной системы.

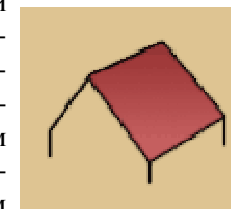
Выбирая тип крыши и кровельный материал, проектировщик или архитектор должны четко представлять себе назначение здания (жилое, общественное, вспомогательное и т.п.), желаемую долговечность самого здания и кровельного покрытия, а также конфигурацию крыши, диктуемую

эстетическими или другими соображениями (например, желанием иметь дополнительную площадь).

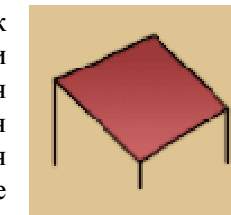
Тип крыши определяется в основном ее геометрической формой (табл.6.1).

Таблица 6.1. Основные типы крыш

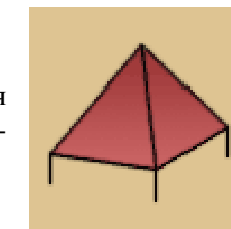
Двускатная крыша является самой распространенной классической конструкцией. Существуют варианты крыш с висячими стропилами или с наклонными стропилами. К многочисленным вариантам данного типа надо отнести крыши с симметричным или асимметричным углом наклона ската.



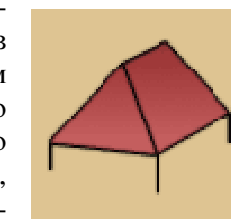
Односкатная крыша. Скат крыши, как правило, обращен к наветренной стороне и представляет собой защиту от ветра, дождя и снега. Основная область применения данного типа крыши – здания, сооружения простой конструкции, производственные или складские корпуса.



Шатровая крыша характеризуется симметричностью форм и линий, объединяющихся на вершине.



Вальмовая крыша - это крыша прямоугольного здания, имеющая четыре ската, из которых: - два ската по длинным сторонам имеют трапецевидную форму; - два ската по коротким сторонам имеют треугольную форму. (Вальма - скат шатровой крыши, имеющий треугольную форму и расположенный с торцевой стороны здания).



Мансардная крыша состоит из четырех скатов: двух верхних пологих, идущих от конька; и двух крутых нижних скатов. Данный тип конструкции крыши очень популярен при современном строительстве, т.к. превращает чердачное пространство в полноценный жилой этаж.



При выборе материала покрытия следует принимать во внимание следующие факторы:

- материал основания и способ нанесения покрытия;
- диапазон эксплуатационных температур;
- величину деформаций, связанных с гидрогеологической и сейсмической обстановкой;
- качество изготовления конструкций и монтажа зданий;
- квалификацию рабочих, сочетающуюся с совершенством (или несовершенством) технологического оборудования;
- интенсивность эксплуатационных нагрузок;
- соответствие материала экономическим возможностям застройщика (здесь оценивается стоимость материала, трудоемкость его укладки и др.).

Не менее важным этапом для выбора материала является изучение их технических характеристик, которые можно условно разбить на две группы: специальные - важные, в основном, только для «узких» специалистов, и те, на которые обязательно необходимо обратить внимание потребителя при выборе материалов.

К техническим характеристикам кровельных покрытий относятся:

Теплостойкость - это способность материала сохра-

нять форму при определенной температуре. Образец из битумных материалов, расположенный вертикально, считают выдержавшим испытание на теплостойкость, если на его поверхности отсутствуют вздутия и следы перемещения покровного состава при определенной температуре.

Гибкость оценивается по минимальной температуре, при которой на лицевой стороне материала не появляются трещины (разрывы вяжущего слоя), отслаивания вяжущего или посыпки при загибе образца на брус с закруглением определенного радиуса.

Прочность на разрыв оценивается по усилию, необходимому для разрыва полоски материала шириной 5 см - для битумных материалов или в кгс/см² - для битумно-полимерных.

Адгезия - сопротивление отрыву или сдвигу материала, нанесенного на изолируемую поверхность. Адгезия определяется величиной силы, приложенной к материалу с целью его отрыва или сдвига от изолируемой поверхности, отнесенной к единице площади.

Последовательно рассматривая каждый из выше перечисленных показателей путем сопоставления и анализа, можно сделать ряд полезных выводов, которые помогут в дальнейшем оценить пригодность того или иного кровельного материала для конкретной крыши.

Выбор материала целесообразно начать с характеристик, отражающих его теплостойкость, особенно на крышах со значительным уклоном.

Показатель теплостойкости определяется климатическим районом применения материала. Понятно, чем он выше, тем выше температурный режим, в котором материал можно использовать. Для южных районов с более жарким климатом рекомендуются одни характеристики, для северных районов - другие.

Механические свойства материалов характеризует и такой важный показатель, как гибкость. Чтобы правильно определить гибкость конкретного материала, следует сопоставить две величины: радиус бруса, на котором проводят испытания и температуру. Ряд фирм, в своих рекламах не указывают радиус бруса, на котором испытывался материал. Однако при выборе материалов на это необходимо обратить самое пристальное внимание.

Показатель гибкости необходимо знать для определения температуры, при которой возможны кровельные работы с данным материалом (прежде всего в зимнее время). В случае, если работы выполняются в летний период, этот показатель не имеет значения. Поэтому он не является определяющим при выборе материалов.

Реальная стоимость материалов для кровельной системы (100%) может складываться, например, из:

1. Стоимости кровельного покрытия (35%)
2. Стоимости комплектующих для кровельного покрытия (30%)
3. Стоимости материалов для подкровельного «пирога» (23%)
4. Стоимости водосточной системы (12%)

Стоимость монтажа может составлять до 100% стоимости материалов.

Для выбора технологии устройства кровли весьма важным является изучение рынка современных кровельных покрытий.

Спрос на кровельные материалы год от года увеличивается. И не только классического рубероида или шифера, но и современных материалов (металлочерепица, еврошифер, еврорубероид и др.). Правда, современные кровельные материалы многие отечественные производители выпускают из импортного сырья. Готовых кровельных мате-

риалов ввозится в нашу страну все меньше. Сегодня импорт составляет не более 10% общего объема рынка, хотя еще три-четыре года назад он составлял 30-35%. Украинская продукция из зарубежного сырья сегодня составляет конкуренцию импортным материалам.

На рис. 6.1 представлена примерная структура применения в Украине различных кровельных материалов за 2004 год [15].

Как видно из диаграммы, сегодня на украинском рынке представлены разнообразные кровельные материалы, как традиционные, так и самые современные.

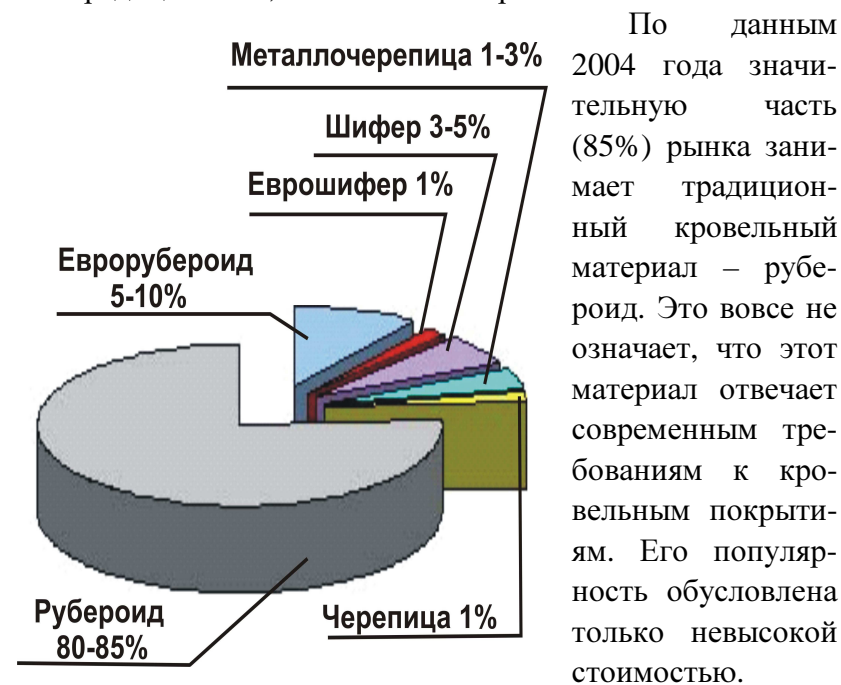


Рис. 6.1. Диаграмма применения кровельных материалов в Украине

По данным 2004 года значительную часть (85%) рынка занимает традиционный кровельный материал – рубероид. Это вовсе не означает, что этот материал отвечает современным требованиям к кровельным покрытиям. Его популярность обусловлена только невысокой стоимостью.

Все кровельные материалы должны соответ-

ствовать требованиям ДБН В.2.6-14-97 “Конструкции зданий и сооружений. Кровля зданий и сооружений”. Стоит подчеркнуть, что рубероид запрещен к применению в новом строительстве [2]. Сегодня на рынке мягких кровельных материалов наблюдается тенденция постепенного вытеснения традиционного рубероида наплавленными материалами (еврорубероидом).

Дело в том, что именно этому сегменту, по мнению специалистов, присуща сильная конкурентная борьба. Связано это, в первую очередь, с тем, что у застройщиков появился выбор. Так, традиционный рубероид в Украине производят более 20 предприятий. При этом продукция украинских предприятий занимает около 90% украинского рынка традиционного рубероида. Его по-прежнему активно продолжают использовать промышленные предприятия и государственные ЖЭКи. По разным оценкам, в настоящее время рубероидом и его аналогами обустроено от 80 до 90% украинских кровель. Этот материал используются в Украине уже на протяжении многих десятков лет.

Этими обстоятельствами и определяется значительное место на рынке, которое занимает традиционный рубероид.

Начиная с середины 90-х гг. в Украине одновременно с увеличением масштабов строительства начал активно развиваться рынок штучных кровельных материалов. Появилось много современных кровельных материалов, созданных по передовым технологиям (металлочерепица, металлопрофиль, еврошифер, мягкая черепица и др.).

Ориентировочная стоимость некоторых кровельных материалов и стоимость работ по устройству кровель приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2. Основные технико-экономические показатели для выбора кровельного материала [23].

Название кровельного материала	Уклон крыши, град	Долговечность по данным заводских изготовителей	Удельный вес кровли кг/м ²	**Ориентировочная стоимость материала, грн./м ²	**Ориентировочная стоимость работ, грн./м ²
1	2	3	4	5	6
Рулонные материалы: рубероид традиционный;	4-27	5-7 лет	4-13	2,5	2,65
	2,5-25	15 лет	2-5	7,5	7,95
рубероид модифицированный (еврорубероид)					
Цементно-песчаная черепица	10-65	60 лет	40	53*	32
Полимерно-песчаная черепица	5-75	50 лет	21	42-53	45
Мягкая битумная черепица	Не менее 12	15-25 лет	8-10	от 29	21-26
Металлочерепица	Более 10	30-50 лет	4,7	отеч. сырье 29-37* имп. сырье 40-48*	21-32
Кровельная медь	Более 15	более 100 лет	6	122-160	90
Оцинкованные стальные листы	16-30	30-40 лет	4,5-7	3,5-5,4	до 53
Асбоцементные гофрированные листы (шифер)	Более 12	до 50 лет	14-20	не более 5,3	21
Жесткие битумные гофрированные листы (Ондулин)	5-15 и более	до 30 лет	3	16*	16-21
Керамическая черепица	30-65	Не менее 100 лет	40-50	84-185	37

*Без учета стоимости комплектующих (коньковые профили, желоба и т.п.).

**Без учета устройства стропильной системы и обрешетки

Стоимость устройства обрешетки ориентировочно составляет от 16 грн. за м².

Стоимость устройства стропильной системы с обрешеткой (средней сложности) - 95 грн. за м².

Далее в таблице 6.3 приведена ориентировочная стоимость устройства металлических кровель [24], в которую включены материалы утепления с устройством паро и гидроизоляции, системы фасонных деталей (аксессуары) и системы крепежа.

Уточненный расчет стоимости устройства кровли осуществляется на основе технического задания или по готовому проектному решению.

Как уже отмечалось выше, при выборе материала кровельного покрытия необходимо ознакомиться с его прочностными, технологическими и ценовыми характеристиками.

Таблица 6.3. Стоимость устройства современных металлических кровель

Тип материала кровли	Стоимость устройства 1 м ² кровли включая стоимость устройства обрешетки на стропильную конструкцию, грн.			
	50 – 100 м ²	100 – 500 м ²	500 – 1000 м ²	Свыше 1000 м ²
Кровля из металлочерепицы	От 172	От 160	От 138	Договорная
Кровля из профилированного листа	От 260	От 233	От 222	Договорная

Далее приведены показатели кровельных покрытий, которые помогут лучше ориентироваться в многообразии

предложений и более объективно оценивать достоинства и недостатки того или иного материала.

6.2. Некоторые характеристики кровельных покрытий

6.2.1. Стальные кровли, полимерные покрытия.

При выборе материала для кровли одним из основных факторов, который следует принимать во внимание - это материал основания и способ нанесения покрытия.

Исходным сырьем для производства кровель от от Ruukki является оцинкованная сталь толщиной от 0,5 до 1,0мм с покрытием цинком не менее 275г/м² (25 микрон), а также с полимерным покрытием толщиной 25 микрон. Глубина профилирования: 10мм, 20мм, 35мм, 57мм, 100мм. Масса от 3,9 кг/м².

Полимерное защитное покрытие изготавливают нескольких видов.

- Polyester (полиэстер, PE) – это полимерное покрытие на основе полиэфира. Толщина составляет 15-27 микрон в зависимости от производителя. Достоинства - низкая цена. Недостатки - сравнительно низкая механическая устойчивость и стойкость цвета. Имеет блестящую, глянцевую поверхность. Гарантия на полимерное покрытие от 1 года до 10 лет в зависимости от производителя. Это полимерное покрытие есть в производственной программе всех, в том числе и отечественных, производителей

- Pural (пурал, PU) – это покрытие на полиуретановой основе, содержащее в качестве добавки полиамид. Толщина до 50 микрон. Покрытие Pural химически устойчиво, хорошо выдерживает высокие температуры, солнечное излучение и значительные температурные перепады. Имеет отличные антикоррозионные качества, механическую и цветовую стойкость. Pural имеет шелковисто-матовую поверхность. Но за лучшее качество придется платить на 20-

30 процентов дороже полиэстера. Гарантия на покрытие 15 лет.

- Цинк – это цинковое покрытие для кровельных профилей, к внешнему виду которых не предъявляют специальных требований.

- PVDF (ПВФ2) – это покрытие, состоящее на 80% из поливинилфторида и на 20% из акрила, обладает высокой устойчивостью к ультрафиолетовому излучению, агрессивным средам и механическим воздействиям. Поверхность покрытия может быть глянцевой либо с металлическим отблеском за счет нанесения дополнительного слоя лака с пигментом «металлик». Гарантия на покрытие до 15 лет.

- РЕМА (матовый полиэстер) – это полиэфирное покрытие, обладающее хорошей цветостойкостью, имеет высокую коррозионную и механическую устойчивость в широком диапазоне климатических условий. Гарантия на покрытие до 10 лет.

- Plastisol (PVC) – это декоративное полимерное покрытие, состоящее из поливинилхлорида и пластификаторов толщиной 200 мкм. Plastisol обладает высокой коррозионной стойкостью, однако плохо переносит высокие температуры и ультрафиолетовое излучение. Самое толстое и прочное полимерное покрытие. Но из-за наличия в составе поливинилхлорида, в ряде стран считается экологически вредным. Гарантия до 10 лет в зависимости от производителя.

Все эти полимерные покрытия могут наноситься на сталь толщиной от 0,4 мм до 1,5 мм. Толщина стального листа с полимерным покрытием при этом будет больше. Например, сталь 0,5 мм плюс PVC 200 в сумме должны давать как минимум 0,7 мм толщины. На сегодняшний день, исходя из показателей «гарантия/качество», самое лучшее полимерное покрытие - это Pural. Но если выбирать по критерию «гарантия/цена» - это Polyester.

Таблица 6.4. Характеристики стальных покрытий от Ruukki

Наименование покрытия	Ед. изм.	Толщина, мм	Тип покрытия
1	2	3	4
Металлочерепица Monterrey длиной от 0,8 до 7 м полезной шириной 1,1 м	1 м ²	0,45-0,5	PE PEMA PU PVC PVDF
Металлочерепица Cascade длиной от 0,8 до 7 м полезной шириной 1,05 м	1 м ²	0,5	PU PVC PVDF
Металлочерепица Elite длиной от 0,8 до 7 м полезной шириной 1,025 м	1 м ²	0,5	PEMA PU PVC PVDF
Катаный профиль длиной от 0,5 до 10 м полезной шириной 0,55 м	1 м ²	0,45 0,5	PE PEMA PU PVC PVDF

Свойства покрытий представлены в табличной форме.

Характеристика	PU	PVC	PVDF	PEMA	PE
Толщина покрытия, мкм	50	200	27	35	25
Устойчивость к атмосферному влиянию	4	4	5	4	3
Коррозионная устойчивость	5	5	4	4	3
Формуемость	4	5	4	3	3
Мин.температура обработки, °С	-15	+10	-10	-5	-5

Оценки: 5-отлично; 4-хорошо; 3-удовлетворительно

На рисунке 6.2 показана структура стального листа с покрытием от Ruukki.

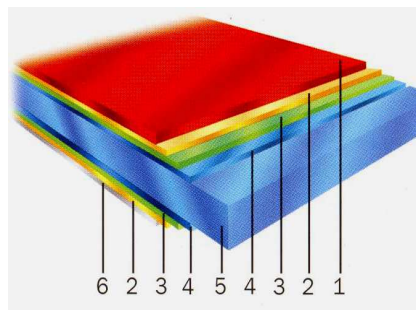


Рис. 6.2 Структура стального листа от Ruukki

1. Полимерное покрытие.
2. Грунтовочная краска.
3. Пассивирующий слой.
4. Цинковый слой
5. Стальной лист 0,45-1,5мм.
6. Защитная краска.

Структура покрытия стального листа ООО «АРСЕНАЛ» (рис. 6.3)

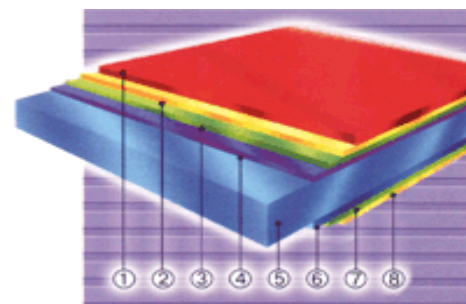


Рис. 6.3 Структура покрытия «АРСЕНАЛ»

1. Отделочный слой.
2. Грунтовочный слой.
3. Фосфатный слой.
4. Слой цинка.
5. Холоднокатанная сталь.
6. Слой цинка.
7. Фосфатный слой.

Таблица 6.5. Характеристики стальных покрытий ООО «АРСЕНАЛ»

Наименование	Ед. изм	Тип покрытия	Цена, грн.
Металлочерепица длиной от 0,8 до 7,5 м, шириной 1,1 м	1 м ²	PU(Англия)	54,50
		PE Германия)	44,70
		PE(Англия)	41,00
		PE(Словакия)	39,00
		PE (Украина)	32,80
Профилированный волнистый лист длиной 2 м, шириной 0,9 м	1 м ²	Цинк	19,50
Профнастил длиной от 0,25 до 12 м, шириной 1,15 м	1 м ²	PU(Англия)	54,50
		PE Германия)	44,70
		PE(Англия)	41,00
		PE (Словакия)	39,00
		PE (Украина)	32,80
		Цинк	23,90
Гладкий лист длиной 2 м, шириной 1,25 м	1 м ²	PU(Англия)	53,00
		PE (Германия)	43,50
		PE(Англия)	39,50
		PE (Словакия)	37,50
		PE (Украина)	31,80
		Цинк	16,50

6.2.2. Мягкие рулонные покрытия из битумно-полимерных материалов. В качестве основы для таких материалов могут быть различные материалы.

Битумные - применяются для кровельных и гидроизоляционных работ. Они состоят из прочной негниющей основы (стеклохолст, стеклоткань, полиэстер) на которую с двух сторон нанесено высококачественное битумное вяжущее. Нижняя сторона материала покрывается легкооплавляемой полимерной пленкой, верхняя сторона - пленкой, либо крупнозернистой минеральной посыпкой для защиты от нагревания под воздействием солнечных лучей.

Материал наплавляется при помощи газовой горелки на подготовленное основание. Благодаря использованию технологии наплавления кровельное и гидроизоляционное покрытие получается однородным, без пустот. Это гарантирует прочность и долговечность покрытия.

Битумные материалы (такие как Бикрост, Линокром и т.д.) подходят для изготовления рядового покрытия, в том числе для ремонта старого кровельного ковра.

Однако, для изготовления или ремонта примыканий и других кровельных узлов рекомендуется применять полимерно-битумные материалы (модифицированные материалы). Это позволяет значительно повысить надежность кровли и увеличить ее срок службы.

Модифицированные материалы. Уникальные физико-механические характеристики материала обеспечиваются применением в качестве модификатора битума искусственного каучука - стирол-бутадиен-стирола (СБС) или атактического полипропилена (АПП). Такие материалы (Акваизол, ПРОМ Изол, СПОЛИИзол, Техноэласт, Унифлекс, и др.) применяются там, где другие материалы вряд ли могут обеспечить необходимый уровень защиты от воды.

Эти материалы благодаря своей эластичности, легки в укладке в холодную погоду и не становятся слишком мягкими на солнце.

Технические характеристики материалов определяются видом модификатора и основы.

Материалы, модифицированные СБС (стирол-бутадиен-стирол), имеют теплостойкость не ниже 100°C и гибкость на брусе R=25мм (-20°C).

Материалы, модифицированные АПП (атактический полипропилен), имеют теплостойкость не ниже 110°C и гибкость на брусе R=25мм (-5°C).

Материалы, изготовленные на основе стеклохолста, имеют прочность на разрыв в продольном направлении - 450Кгс. и относительное удлинение 4%.

Материалы, изготовленные на основе полиэстера, имеют прочность на разрыв в продольном направлении - 580 Кгс. и относительное удлинение 40%.

Материалы, изготовленные на основе стеклоткани, имеют прочность на разрыв в продольном направлении -

700 Кгс. и относительное удлинение - 6,5%.

На украинском рынке среди рулонных кровельных материалов (РКМ) отечественного производства представлены такие битумно-полимерные покрытия:

СПОЛИмод - кровельный и гидроизоляционный полимерно-битумный АПП- и СБС- модифицированный материал для устройства нижнего и верхнего слоев мягкой кровли.

СПОЛИпласт - полимерно-битумный АПП-модифицированный рулонный наплавляемый материал для устройства нижнего и верхнего слоев мягкой кровли различной конфигурации, также применяется для гидроизоляции.

ПОЛИэласт - элитный гидроизоляционный полимерно-битумный СБС- модифицированный рулонный наплавляемый кровельный материал. Сохраняет эластичность при низких температурах.

СПОЛИзол-группа полимерно-битумных АПП-модифицированных рулонных наплавляемых материалов для эксплуатируемых кровель. Применяется усиленное армирование. (Производит Слаутский рубероидный завод).

Крембит - серия рулонных наплавляемых кровельных и гидроизоляционных материалов, сделанных по европейской технологии. Используется для обустройства плоских кровель и гидроизоляции подземных сооружений. Выпускает ОАО "Укрнафта", г. Кременчуг (ТУ У В.2.7-00294349.058-2000)/

"Акваизол" – рулонные кровельные материалы АПП- и СБС-модифицированные. Основа материалов - стеклохолст, стеклоткань или полиэстер немецкого происхождения. (Завод кровельных материалов "Акваизол", г. Харьков).

Пластобит - серия кровельных материалов различных видов - от молломодифицированного для подкладочного

слоя и гидроизоляции до высокомодифицированного. Материалы предназначены для укладки на все горизонтальные наклонности. Основа - стеклохолст или полиэстер. (Выпускает ЗАО "Ореол-1", г. Киев).

Руководители многих предприятий приходят к выводу, что лучше положить кровлю из качественного материала, чем каждый год покрывать крышу традиционным рубероидом. Но это не значит, что в ближайшие годы еврорубероидом будет полностью вытеснен рубероид традиционный. Т.к. обычный рубероид значительно дешевле его чаще используют, по крайней мере, для ремонтных работ.

Конечно же, современные полимерно-битумные материалы существенно дороже битумных, но их укладывают меньшим количеством слоев, и срок службы их в 5-10 раз больше. Так что эксплуатационные затраты на ремонт, в подобных случаях сократятся в 2-3 раза, а при сервисном обслуживании кровель - в 4 раза. Исходя из этого можно говорить о том, что любая замена дорогого материала на более дешевый влечет за собой пропорциональное снижение срока службы кровли и увеличение последующих затрат на ее ремонт.

Украинскими производителями освоен выпуск современных качественных модифицированных рулонных кровельных материалов (еврорубероида). Однако производство таких материалов требует использования высокотехнологичного оборудования, стоимость которого, в зависимости от заложенных в нем возможностей и комплектации, может достигать нескольких миллионов долларов

В целом, по разным оценкам, продукция отечественных производителей модифицированного рубероида занимает от 50 до 55% украинского рынка современных рулонных материалов [15].

Таблица 6.6. Характеристики битумно-полимерных наплавливаемых материалов (ЕВРОРУБЕРОИДа)

ООО Завод кровельных материалов, г.Харьков“Акваизол”			
Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Состав
Акваизол ПЭ-подкладочный	1 м ²	8,10	Полиэстер/подкладка
Акваизол СХ-подкладочный		5,70	Стеклохолст/подкладка
Акваизол Руберит		6,20	Стеклохолст/гранулят
Акваизол СБС-ПЭ-П		10,50	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук)/полиэстер/сланец
Акваизол АПП-СХ-П		7,75	Атактический полипропилен/ стеклохолст/сланец
Акваизол АПП-ПЭ-П		10,00	Атактический полипропилен/полиэстер/сланец
Акваизол СБС-СХ-П	8,50	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук) /стеклохолст/сланец	
Завод кровельных материалов, г. Харьков«ПРОМ Изол»			
Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Состав
ПРОМ Изол АПП, подкладочный	1 м ²	7,10	Атактический полипропилен
ПРОМ Изол АПП, кровельный		7,70	Атактический полипропилен/стеклохолст
ПРОМ Изол АПП, кровельный		10,60	Атактический полипропилен/полиэстер Стирол-бутадиен-стирол

ПРОМ Изол СБС, кровельный		11,90	(искусственный каучук)/полиэстер
ПРОМ Изол СБС, кровельный		9,00	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук)/стеклохолст
ПРОМ Изол Эласт, кровельный		6,00	Стеклохолст/гранитная посыпка
ПРОМ Изол Эласт, подкладочный		5,60	Стеклохолст
ОАО «Славутский рубероидный завод» (г.Славута, Хмельницкая обл.), «СПОЛИИзол»			
Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Состав
СПОЛИИзол 3,0 АПП, полиэстер	1 м ²	12,47	Атактический полипропилен/полиэстер пленка
СПОЛИИзол 4,0 АПП, полиэстер		16,04	Атактический полипропилен/полиэстер пленка
СПОЛИИзол 6,0 АПП, полиэстер		24,71	Атактический полипропилен/полиэстер пленка
СПОЛИмод 1,5 СБС, стеклохолст		5,20	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук)/стеклохолст пленка
СПОЛИмод 2,5 СБС, стеклохолст		6,95	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук)/стеклохолст пленка
СПОЛИмод 4,0 АПП, стеклохолст,сланец		10,69	Атактический полипропилен/стеклохолст /сланец
СПОЛИмод 4,0 АПП, стеклоткань,сланец		13,34	Атактический полипропилен/стеклоткань/сланец

СПОЛИИзол 3,0 АПП, полиэстер		12,47	Атактический полипропилен/полиэстер пленка
СПОЛИИзол 4,0 АПП, полиэстер		16,04	Атактический полипропилен/полиэстер пленка
СПОЛИИзол 6,0 АПП, полиэстер		24,71	Атактический полипропилен/полиэстер пленка
СПОЛИмод 1,5 СБС, стеклохолст		5,20	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук)/стеклохолст пленка
СПОЛИмод 2,5 СБС, стеклохолст		6,95	Стирол-бутадиен-стирол (искусственный каучук)/стеклохолст пленка
СПОЛИмод 4,0 АПП, стеклохолст,сланец		10,69	Атактический полипропилен/стеклохолст /сланец
СПОЛИмод 4,0 АПП, стеклоткань,сланец		13,34	Атактический полипропилен/стеклоткань/сланец
Завод «ПЕТРОФЛЕКС», фирма "АК-Строй", Россия			
Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Состав
Техноэласт	1 м ²	15,50 - 18,50	Стирол-бутадиен-стирол/полиэстер/стеклоткань
Унифлекс		9,25 - 13,80	Стирол-бутадиен-стирол/стеклоткань
Петроэласт		16,98	Полиэстер/сланец

Таблица 6.7.Стоимость работ по устройству мягкой кровли

Наименование работ	Ед. изм.	Сметная стоимость (с учетом материала),грн.
Устройство покрытия в 2 слоя би-	м ²	От 40

тумным материалом		
Устройство в 2 слоя битумно-полимерным материалом	м ²	От 50
Устройство цементно-песчаной стяжки, толщиной 30мм	м ²	От 32

6.2.3. Другие покрытия Мягкая черепица

Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Состав
КАТЕРАЛ-Ruflex (Финляндия)	1 м ²	43,2-60,48	Стирол-бутадиен-стирол /нетканый стеклохолст\цветные каменные гранулы
Черепица битумная Аквализол (Акцент)	1 м ²	39,00	Стирол-бутадиен-стирол/нетканый стеклохолст\цветные каменные гранулы
ТЕГОЛА (Италия)	1 м ²	105,6-63,3	Плотное стекловолокно: 9100-125 гр/м ² /. битумный компаунд СБС /базальтовый гранулят

Кровельные покрытия из черепицы

Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Расход
Керамическая черепица BRAAS	шт	5,91 - 7,06	10 шт/м ²
Керамическая черепица CREATON (Германия)	шт	11,84 - 16,96	10 - 14 шт/м ²
Полимерпесчаная черепица « ТАРТИЛА » 400x310 мм (ООО «ФПС «АГРО», Украина, Киев)	шт	4,88 - 5,55	9 шт/м ²
Натуральная цементно-песчаная черепица (Россия-Германия) 420 x 330 мм	шт	3,77 - 5,63	10 шт/м ²
Керамогранитная черепица Ardogres (Италия)	шт	19,20 - 21,2	8,5 - 22 шт/м ²

Кровельные покрытия из шифера

Марка	Ед. изм.	Цена, грн	Размер,мм
Шифер асбоцементный 7-ми волновый	шт	10,36	1750x980x5, 8
Шифер асбоцементный плоский	шт	16,36 20,00 14,30	1500x1200x6 1500x1200x8 1500x1200x10
Шифер пластиковый (ПВХ) волновой Мегавекрос, ООО (Россия)	шт	23,60	1250x850
Битумные волнистые листы Ондулин (Франция) Ондулин полупрозрачный ПВХ	шт	11.60 7,80	950x2000 940x2000
Прозрачный лист Salux	шт	30,47	1030x2000

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие факторы нужно принимать во внимание при выборе кровельного материала?

2. Перечислите основные технико-экономические показатели для выбора кровельного материала.

7. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ИЗ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНОГО РУЛОННОГО МАТЕРИАЛА „АКВАИЗОЛ”

В настоящее время при проектировании и устройстве кровельных ковров не применяют традиционные рубероиды на картонной основе с покровной массой из оксидированного битума (типа РКП, РКБ и др.) так как они недолговечны. В современном строительстве находят широкое применение материалы из рулонных наплаваемых битумно-полимерных материалов на не гниющих основах.

Одним из ведущих украинских производителей битумно-полимерных наплаваемых кровельных и гидроизоляционных материалов европейского уровня является завод «АКВАИЗОЛ» г. Харьков.

Технологическая карта разработана в соответствии с действующей на Украине нормативно-технической документацией по проектированию, устройству и эксплуатации покрытий зданий и сооружений промышленного, гражданского и сельскохозяйственного назначения [1, 2].

При выборе кровельного материала предпочтение отдано отечественному производителю рулонных материалов, а именно битумно-полимерному наплаваемому кровельному материалу Акваизол.

7.1. Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на устройство однослойного кровельного ковра на здании производственного блока №1 завода «Химволокно», в г. Чернигове. Размер кровли 126,67х30,00 м. Однослойный кровельный ковер устраивается из битумно-полимерного

наплавляемого рулонного материала марки Акваизол, производимого по ТУ У 30510965-001-99. Физико-механические свойства материала приведены в табл. 7.1.

В технологической карте содержатся требования к применяемым материалам, основанию под кровлю, изоляционным слоям, изложены конструктивные решения узлов кровли, технологические приемы их устройства, представлены требования к качеству и приемке работ, технике безопасности и охране труда, требования к транспортированию и хранению материалов.

Таблица 7.1. Физико-механические свойства Акваизола

Наименование показателей	АПП-СХ	АПП-ПЭ	СБС-СХ	СБС-ПЭ
1	2	3	4	5
1. Масса покровного состава с наплавляемой стороны, г/м ² , не менее	2000	2000	2000	2000
2. Масса 1 м ² материала (для материалов с посыпкой), г/ м ² , не менее	3,5	3250	3250	3250
	4,0	3750	3750	3750
	4,5	4250	4250	4250
	5,0	4750	4750	4750
3. Масса 1 м ² материала (для материалов без посыпки), г/ м ² , не менее	2,5	2250	2250	2250
	3,0	2750	2750	2750
	3,5	3250	3250	3250
	4,0	3750	3750	3750
4. Масса 1 кв.м. основы, г, не более	150	280	150	280
5. Разрывная сила при растяжении Н (кгс)/5см, не менее	294(30)	500(50)	294(30)	500(50)
6. Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	3,0	40	3,0	40

1	2	3	4	5
7. Теплостойкость в течение 2ч. при температуре, °С, не менее	115	115	100	100
8. Гибкость на бруске с закруглением радиусом (25,0 ±0,2)мм., при температуре °С, не выше	-10	- 10	-20	-20
9. Водопоглощение в течение 24ч., % по массе, не более	2	2	2	2
10. Водонепроницаемость при давлении 0,001МПа (0,01кгс/кв.см.) в течение 72 ч.	На поверхности материала не должно быть признаков протекания воды			

7.2. Требования к применяемым материалам

Выбор основных характеристик наплавляемого материала марки АКВАИЗОЛ

Рулонные наплавляемые материалы Акваизол (ТУ У 30510965-001-99) изготавливаются путем двустороннего нанесения битумно-полимерного вяжущего на не гниющую синтетическую или стекло-основу. Материалы для верхнего слоя кровельного ковра сверху защищены специальной чешуйчатой сланцевой посыпкой, а снизу полиэтиленовой пленкой.

В качестве модификаторов могут быть использованы следующие материалы: синтетический каучук стирол-бутадиен-стирол (СБС) или атактический полипропилен (АПП). Полимерные добавки придают Акваизолу следующие физико-механические свойства: высокую теплостойкость, стабильность и эластичность при отрицательных температурах, устойчивость при истирании и сдавливании, низкую деформируемость при нагрузках, совместимость с другими кровельными материалами и бетоном. Одним из наиболее важных факторов, определяющих преимущество

модифицированного битума перед обычным кровельным битумом, является низкая эксудация («выпотевание») масел и других фракций, обеспечивающая долговечность (более 15 лет) пластических свойств битумов. Температурный диапазон применения СБС-модифицированных материалов по сравнению с АПП сдвинут в сторону более низких температур, они также имеют несколько большую эластичность. Однако это не говорит о том, что АПП-модифицированные материалы хуже. В наших климатических условиях оправдано применение обоих классов материалов, с той лишь разницей, что Акваизол-СБС можно раскатывать и наплавливать даже зимой.

Армирующая основа служит для придания материалу необходимой механической прочности и распределения напряжений. Акваизол выпускается на стеклохолсте и полиэстере ведущих западноевропейских производителей. Эти материалы выдерживают высокие разрывные нагрузки, не гигроскопичны, не подвержены гниению. Эластичность и прочность полиэфирных холстов (полиэстера) обеспечивает их способность адаптироваться к изменяющемуся положению опорной основы при значительных деформациях.

Сланцевая минеральная посыпка производства Чехии защищает кровлю из Акваизола от ультрафиолетовых лучей и механических повреждений, придает ей красивый законченный вид.

По заданию работы выполняются в осенне-зимний период. Согласно [3] из нескольких видов кровельных материалов, выпускаемых заводом, выбираем **Акваизол СБС-ПЭ-«m» П**, где m - масса м² материала (3,5 кг). Он предназначен для устройства верхнего слоя кровельного ковра. От механического воздействия и ультрафиолета верхняя сторона материала защищена чешуйчатой сланцевой посып-

кой. В качестве модификатора битума используется синтетический каучук стирол-бутадиен-стирол. Ширина полотна в рулоне 1м, длина 10м. Этого материала достаточно для устройства обычной кровли.

Выбор дополнительных материалов

Перед наплавлением рулонного материала поверхность основания необходимо прогрунтовать. Существует несколько разновидностей грунтовок. Например, анионобитумная эмульсия и холодная битумная грунтовка (праймер). На основании ДСТУ Б.В 2.7.-7.9-98 пп 8.3, 8.4, 8.7, 8.9 выбираем холодную битумную грунтовку, т.к. работы производятся в осенне-зимний период времени.

Грунтовка является раствором оксидированного битума в органических растворителях с добавлением поверхностно-активных веществ. Имеет форму однородной жидкой массы готовой к употреблению. Благодаря растворителям обладает высокой способностью к пропитке минеральных оснований и после высыхания устойчива к атмосферным воздействиям. Не подвергается деградации во время хранения вне помещений в умеренной климатической зоне.

Огрунтовку производят следующим образом. Холодную битумную грунтовку наносят на ранее подготовленное сухое, очищенное и обезжиренное основание с помощью кровельной щетки, кисти или спрыска (после разбавления лаковым бензином).

В случае появления трещин и складок надо - с целью получения однородного покрытия - нанести соответственно большее количество раствора. Оптимальная температура ведения работ +5° С до +20° С. В холодное время года для облегчения ведения работ, рекомендуется оставлять грунтовку в теплом помещении на одни - двое суток. Не

подогревать на открытом огне. Для очистки инструментов применять лаковый бензин. Расход грунтовок 0,3-0,4 кг/м².

7.3. Требования к основаниям под кровельный ковер

По заданию основанием под кровлю и гидроизоляцию служит выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора.

Согласно [4] требования, предъявляемые к основаниям следующие:

1. В местах примыкания кровли к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам выполнить выкружки, обеспечивающие плавность сопряжения пересекающихся плоскостей.

2. В стяжке выполнить температурно-усадочные швы шириной 5мм. При этом размер карты из цементно-песчаного раствора не должен превышать 6х6 м. Швы должны располагаться над торцевыми швами несущих плит и температурно-усадочными швами в монолитной теплоизоляции.

3. Все поверхности основания из железобетона, бетона и стяжки из цементно-песчаного раствора должны быть тщательно просушены, обеспылены, огрунтованы.

7.4. Устройство кровли: Технология, организация

Подготовительные и проверочные работы

1. До начала устройства кровли должны быть выполнены и приняты: все строительно-монтажные работы, включая замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами, установку 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; слой паро- и теплоизоляции, выравнивающие стяжки. После принятия перечисленных работ проведена контрольная проверка уклонов и ровности основания под кровлю на всех поверхностях, включая карнизные участки кровель.

2. Проверочные работы должны включать:

Соблюдение проектных уклонов от водораздела и других высших отметок ската кровли, до самых низших – водосточных воронок. Для этого используют нивелир либо более точные современные лазерные приборы. Если уклоны основания меньше проектных, необходимо исправить стяжку доведя все отметки до проектных значений. Контруклоны не допускаются.

Проверку ровности всей поверхности основания, производить путем натяжения шнура между точками водораздела и низкой точкой возле воронки, или фугованной трехметровой рейкой, прикладываемой к поверхности стяжки вдоль и поперек ската; при этом просвет между поверхностью основания и рейкой не должен превышать 5 мм.

Устройство изоляционных слоев.

1. Устройство кровельного ковра должно выполняться в следующей технологической последовательности:

- оклеивание воронок внутренних водостоков с дополнительным слоем;
- оклеивание ендов и карнизных участков кровель дополнительным слоем;
- наклеивание слоев основного кровельного ковра;

- оклеивание примыканий к вертикальным конструкциям дополнительными слоями. Количество наклеиваемых слоев и марка Акваизола подбираются в соответствии с данными табл. 4 п. 4 [4].

2. Приклейка Акваизола осуществляется путем разогрева (расплавления) слоя покровной массы горелками, которые работают на сжиженном газе пропан - бутане или жидком топливе.

Технологические приемы наклейки Акваизола выполняют в следующей последовательности:

- на подготовленное основание раскатывают 5-7 рулонов в 2 ряда с целью уточнения направления и нахлестки, затем обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона);

- в начале к основанию приклеивают конец полотна, разогревая покровный материал и основание ручной горелкой. Основное полотно приклеивают при постепенном раскатывании рулона, плотно прижимая его к основанию. Одновременно производят уплотнение нахлесток. Прикатка рулона в местах нахлесток осуществляется катком.

3. Для приклейки полотна кровельщик зажигает горелку и оплавляет нижнюю поверхность скатанного рулона, держа стакан горелки на расстоянии 10-20 см от рулона. При этом подплавлять покровный слой необходимо осторожно. Излишний разогрев недопустим, так как это может привести к пережогу, расплавлению основы, а за тем и покровного слоя с лицевой стороны полотнища.

Скорость движения определяется временем, необхо-

димым для начала подплавления покровного слоя приклеиваемого рулона, что оценивается визуально по началу образования валика расплавленной мастики. Нельзя допускать вытекания мастики из-под рулона более чем на 5 мм. Большее вытекание свидетельствует о перегреве материала и потере качества мастики (сгорание и испарение легких масел).

Не допускается появление почернений и пузырей на верхней стороне наклеиваемого полотнища.

4. При наклеивании кровельного ковра необходимо соблюдать величину нахлестки полотнищ в зависимости от уклона кровли. По заданию уклон до 5%. Значит нахлестка полотнищ должна быть во всех слоях не менее 100 мм по длине и ширине полотнищ.

5. Для раскатки рулона возможно применение захват-раскатчика, имеющего Г-образную форму с размерами плеч по 1000 мм, изготовленного из металлической трубки диаметром не более 15 мм. Шпindel раскатывающего устройства закрепляют во внутреннем отверстии рулона и надевают ухват на цапфы шпинделя.

6. Воронки внутренних водостоков должны быть установлены согласно проекту в пониженных местах с креплением их к конструкциям здания. В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока слои основного и дополнительного кровельного ковра должны заходить в водоприемную чашу, прижимной фланец которой притягивают к чаше воронки гайками, а чашу воронки крепят к плитам покрытия зажимными хомутами с уплотнением из резины (рис. 7.1).

7. Обделку воронок внутренних водостоков необходи-

мо начинать после очистки основания воронок от мусора и пыли и, при необходимости, просушки.

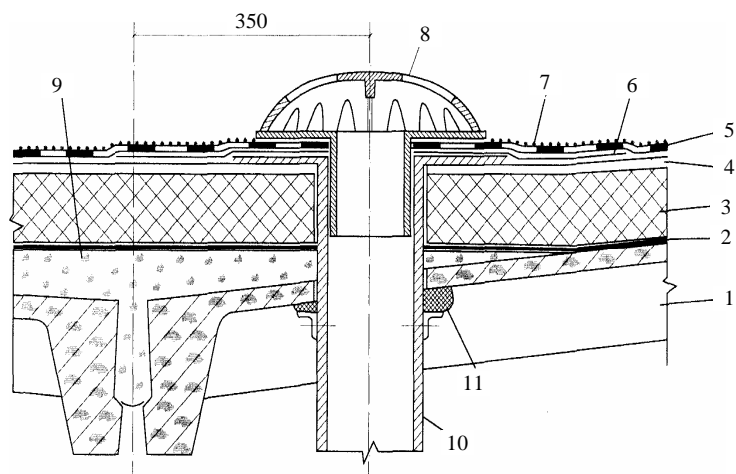


Рис. 7.1. Крепление чаши воронки к плитам покрытия

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - дополнительный слой кровельного ковра; 7 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавляемого рулонного материала; 8 - колпак водоприемной воронки; 9 - легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 - водоприемная чаша; 11 - уплотнитель.

8. Стеклосетку для оклейки воронок заранее заготавливают в виде косынок 1х1м. Наложив подготовленное полотно на воронку, кровельщик в центре над воронкой делает крестообразный надрез, затем приклеивает косынку на водоприемную чашу битумно-полимерной мастикой.

9. Карнизные участки кровли при наружном водоотводе усиливают одним слоем Акваизола шириной 400 мм.

10. В местах перепадов высот кровель, в местах при-

мыканий кровельных слоев к вертикальным поверхностям (парапетам, бортам фонарей, в местах пропуска труб и др.) предусматривают два дополнительных слоя из тех же материалов, из которых выполняют основные кровельные слои. При наклейке основного ковра при подходе к вертикальным поверхностям все основные слои укладывают на наклонные бортики до вертикальной поверхности. При этом если верхний слой выполняется из материала с посыпкой, то при наклейке материал с посыпкой не доводится до вертикальной поверхности на 250 мм и к нему приклеивается материал без посыпки.

11. У мест примыкания к вертикальным поверхностям кровельные рулонные материалы наклеивают полотнищами длиной 2–2,5 м. Наклейку полотнищ из Акваизола на вертикальные поверхности производят снизу вверх. Верхние края дополнительных кровельных слоев должны быть закреплены. Одновременно крепят фартуки из оцинкованной стали для защиты этих слоев от механических повреждений и атмосферных воздействий на кровлю.

12. Раскладка и раскрой (рис. 7.2-7.4) полотнищ Акваизола при устройстве основного кровельного ковра в углу парапета и на поверхности внешнего угла.

13. В деформационных швах (рис. 7.5) металлические компенсаторы выполняют пароизолирующую и несущую функции. На компенсатор наклеивают эластичный утеплитель из минеральной ваты и на него укладывают выкружку из оцинкованной стали, кромки которой упираются на основание под кровлю, затем на выкружку укладывают сухо слой рулонного материала посыпкой вниз и выполняют остальные слои кровли.

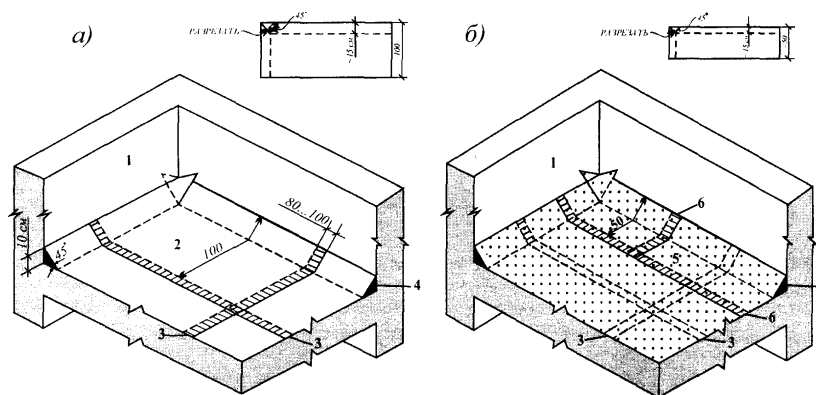


Рис. 7.2. Раскладка и раскрой Акваизола (а - нижнего слоя, б - верхнего) при устройстве основного кровельного ковра в углу парапета
1 - парапет; 2 - нижний слой ковра; 3 - нахлестка полотнищ нижнего слоя; 4 - наклонный переходной бортик; 5 - верхний слой ковра с крупнозернистой посыпкой; 6 - нахлест полотнищ верхнего слоя.

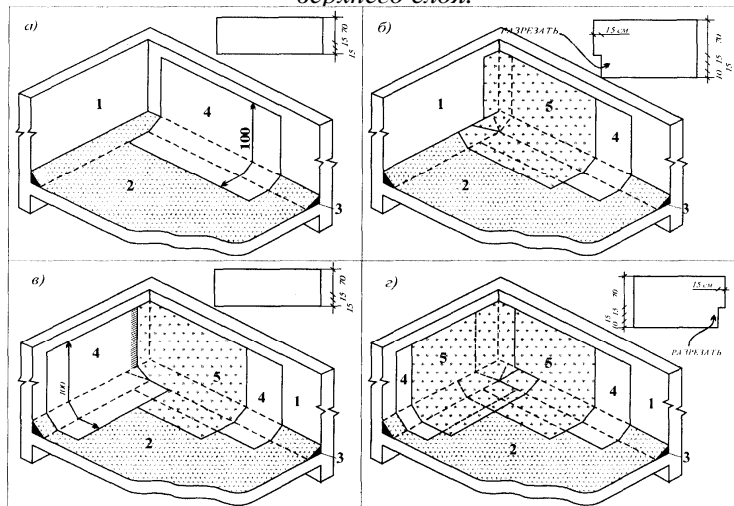


Рис. 7.3. Раскладка и раскрой Акваизола при устройстве дополнительного ковра в углу парапета
1 - парапет; 2 - основной кровельный ковер; 3 - переходной наклонный бортик; 4 - нижний слой дополнительного ковра; 5 - верхний слой дополнительного ковра с посыпкой.

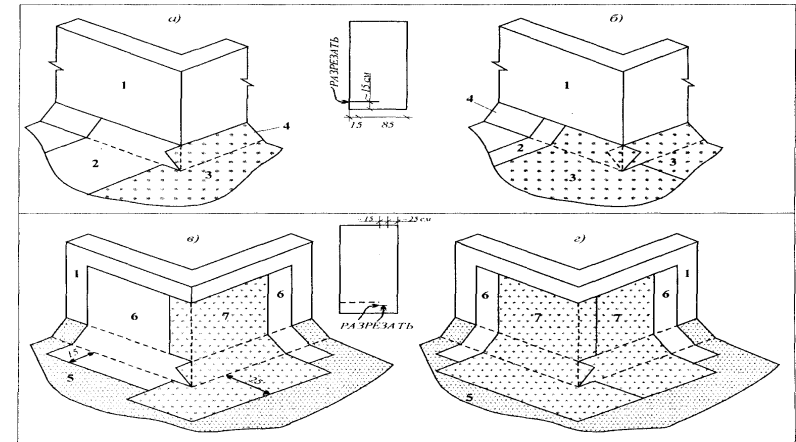


Рис. 7.4. Раскладка и раскрой Акваизола при устройстве кровельного ковра (а, б - основного слоя, в, г - дополнительного) на поверхности внешнего угла
1 - стена (вентишахты); 2 - нижний слой основного ковра; 3 - верхний слой ковра с крупнозернистой посыпкой; 4 - наклонный переходной бортик; 5 - основной кровельный ковер; 6 - нижний слой дополнительного ковра; 7 - верхний слой с крупнозернистой посыпкой дополнительного ковра.

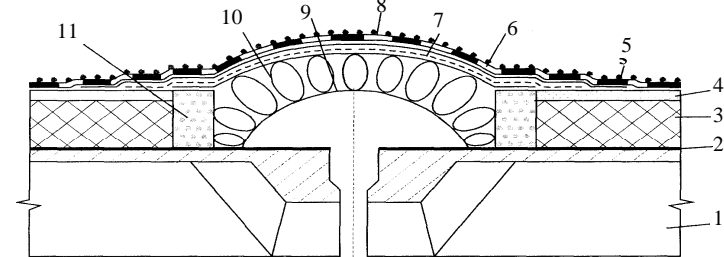


Рис.7.5 Деформационные швы

1 - сборная железобетонная плита перекрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер (см. табл. 4); 6 - Акваизол, уложенный насухо; 7 - стеклоткань; 8 - оцинкованная кровельная сталь; 9 - компенсатор; 10 - утеплитель (минеральная вата); 11 - бортик из легкого бетона.

Расчет трудозатрат и расхода материалов

Определение расхода материалов

Согласно заданию площадь кровли составляет 3800,1 м².

Количество водосточных воронок – 9 штук.

Площадь примыканий составляет 101,336 м².

Таблица 7.2. Расход материалов

Строительные конструкции, детали, полуфабрикаты, материалы и оборудование	Обоснование	Единица измерения	Количество на м ² кровли	Количество на м ² примыканий	Всего на весь объем
Пропан-бутан технический	P8-53-2	м ³	9	9	34273,8
Грунтовка - праймер	P8-53-2	т	0,0315	0,031	118,085
Материал Акваизол	P8-53-2	м ²	1,15	1,18	4489,7

Таблица 7.3. Калькуляция трудовых затрат.

Обоснование нормь	Работы	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-час./ чел.-дн	Состав звена	Колич. рабочих в звене
1	2	3	4	5	6	7	8
E 7-4	Очистка основания механизированным способом	100 м ²	38,00	0,41	15,58 (1,975)	Кровельщик 3 п. 2 р.	1(2р.) 1(3р.)
E 7-4	Огрунтовка поверхности основания вручную праймером	100 м ²	38,00	4,1	155,8 (19,48)	Кровельщик 2 р.	1
E 7-4	Обделка водосточных воронок	1 шт	9	1,3	11,7 (1,46)	Кровельщик 5 р.	1
E 7-4	Обделка свесов и примыканий рулонными материалами	100 м ²	1,013	4,6	4,66 (0,58)	Кровельщик 4 п. 3 р.	1(3р.) 1(4р.)
E 7-2	Наклейка рулонного материала с оплавлением кровельного слоя	100 м ²	44,9	4,8	215,52 (26,94)	Кровельщик 4 р., 3 р.	1(3р.) 1(4р.)
Итого:					403,26		

Расчет продолжительности ведения работ сведен в табл. 7.4.

Таблица 7.4. Продолжительность выполнения работ.

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на единицу измерения, чел.-час маш.- час.	Трудоемкость на весь объем работ, чел.- дн маш.- см.	Состав бригады (звена).	Рабочие дни.
Очистка основания механизированным способом	100 м ²	38,00	0,41	1,98	Кровельщик 3 р., 2 р.	1
Огрунтовка поверхности основания вручную праймером	100 м ²	38,00	4,1	19,48	Кровельщик 2 р. (2 чел.)	10
Обделка водосточных воронок	1 шт	9	1,3	1,46	Кровельщик 5 р.	1,5
Обделка свесов и примыканий рулонными материалами	100 м ²	1,013	4,6	0,58	Кровельщик 4 р., 3 р.	0,25
Наклейка рулонного материала с оплавлением кровного слоя	100 м ²	44,9	4,8	26,94	Кровельщик 4 р., 3 р.	13,5

График производства работ представлен в табл. 7.5.

Таблица 7.5. График производства работ

Наименование работ	Един. измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ ч.- дн	Количество рабочих дней	Рабочие дни									
					3	6	9	12	15	18	21	24	27	
1	2	3	4	5	6									
Очистка основания механизированным способом	100 м ²	38,00	1,98	1	-									
Огрунтовка поверхности основания вручную праймером	100 м ²	38,00	19,48	10	—————									
1	2	3	4	5	6									
Обделка водосточных воронок	1 шт	9	1,46	1,5	-									
Обделка свесов и примыканий рулонными материалами	100 м ²	1,013	0,58	0,25	.									
Наклейка рулонного материала с оплавлением кровного слоя	100 м ²	44,9	26,94	13,5	—————									

Схема производства работ показана на рис. 7.6.

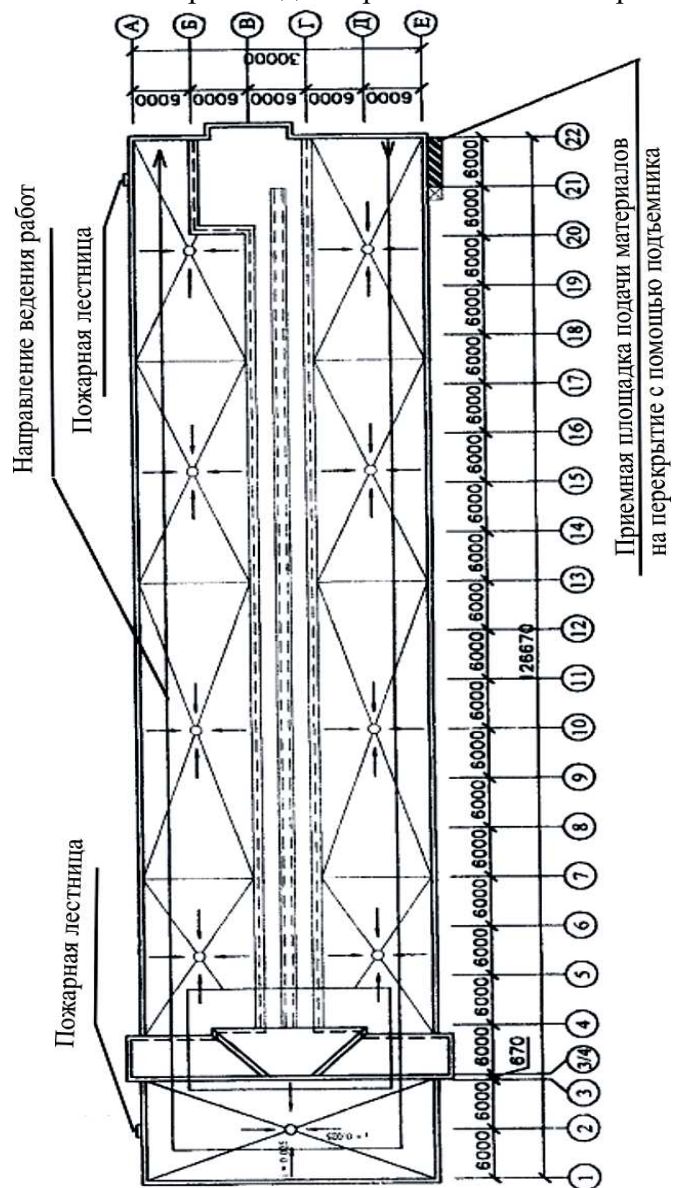


Рис. 7.6. Схема производства работ

Перечень оборудования

Перечень технологического оборудования для производства кровельных работ приведен в табл.7.6.

Таблица 7.6.Перечень технологического оборудования для производства кровельных работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Назначение	Кол-во на звено
1	2	3	4
Баллоны для газа	ГОСТ 1586-84	Хранение газа	2 шт.
Горелки газовые*	ГВ-1-02П	Расплавление покровной массы	2шт.
Каток дифференциальный	ИР-830	Прикатка	1 шт.
Захват-раскатчик	-	Раскатка рулона	1 шт.
Каток ручной	ИР-735	Приклейка в местах нахлесток	1 шт.
Тележка для баллонов с газом	р.ч. 1329-3.00.000	Перевозка баллонов	1 шт.
Редуктор для газа	БПО-5-2	Регулирование давления	2 шт.
Рукава резиновые диаметром 9 мм	ГОСТ 9356-75	Подача газа	50м
Горелки жидкотопливные	ГВЭ-1	Расплавление покровной массы	2шт.
Бачок для жидкого топлива	БГ-03	Хранение жидкого топлива	1 шт.

1	2	3	4
Гребок с резиновой вставкой		Уплотнение полотна	1 шт.
Нож кровельный	18975-73	Резка материалов	1 шт.
Шпатель скребок	ТУ 22-3059-74	Соскребание с поверхности оснований цемент-	2 шт.
Рулетка 20 м	7502-69	Замеры	1 шт.
Защитные очки	2496-60	Защита рабочих	2 шт.
Предохранительный пояс	5718-77	Страховка рабочих	• 4шт.
Рукавицы	ГОСТ	-	6 шт.
Противопожарный инвентарь	-	-	Комплект
Аптечки	-	-	-
Компрессор	К24, К25	Подача сжатого воздуха	1 шт.
Защитная каска	9820-61	-	6шт.
Безвоздушный распылитель	«Вагнер»	-	1 шт.
Ящик-контейнер для мусора металлический	-	Сбор мусора	1 шт.
Брюки брезентовые	ГОСТ 12.4.111-82	Защита рабочего	4шт.
Куртки х/б	ГОСТ 124.112-82	Защита рабочего	4 шт.
Ботинки кожаные	ГОСТ 12.4.032-77	Защита рабочего	4шт.
Подъемник	Т-37,Т-41,Г/п		1 шт

*Рабочее давление газа должно быть 0,15 МПа (1,5 кгс), масса горелки 0,5 - 0,8 кг.

Технико-экономические показатели по технологической карте

1. Общая трудоемкость производства работ в чел.-дн. (по калькуляции трудовых затрат). Она составляет **50,44** чел.-дн.

2. Трудоемкость единицы объема, чел.-дн./м³. Составляет $50,44/3800=0,0133$ чел.дн/м³.

3. Общая продолжительность строительства, дни (по графику производства работ). Составляет **26,25** дней.

Требования к качеству, сдача и приемка работ

1. В процессе подготовки и выполнения кровельных работ проверяют: качество Акваизола, которое должно соответствовать требованиям ТУ; готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ; правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям; соответствие числа слоев кровельного ковра требованиям проекта.

2. Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водосточных лотков, в разжелобках и местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей. Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям: иметь заданные уклоны; не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода; кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин. Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

3. Приемка готовой кровли должна быть оформлена ак-

том с оценкой качества работ. При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ: примыкание кровли к водоприемным воронкам; примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов; устройство слоев кровельного ковра послойно.

4. Уложенный кровельный ковер должен отвечать следующим требованиям:

- отклонения величины фактического уклона от проектного не должны превышать 0,5% и не иметь обратных уклонов;
- с поверхности кровельного ковра должен осуществляться полный отвод воды по наружным или внутренним водосточкам;
- прочной приклейки рулонных материалов, проверяемой медленным отрывом одного слоя от другого (разрыв должен происходить по Акваизолу - отслоение Акваизола от основания не допускается);
- наличия свободных и полностью пропускающих воду с кровли водоотводящих систем (воронок, стояков).

Водонепроницаемость кровельного ковра на плоских крышах следует проверять после сильного дождя, или таяния снега, или при положительной температуре заливкой водой. Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты и отклонения от проекта должны быть исправлены до сдачи здания или сооружения в эксплуатацию.

5. После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты: все остатки мастичных комьев, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли с помощью механизированных средств (крышевые краны, подъемники, лебедки и т.д.), затем вывезены в специально отведенные зоны.

Схема операционного контроля качества устройства

кровли приведена в табл. 7.7.

Таблица 7.7. Схема операционного контроля качества устройства кровли

Кто контролирует	Мастер строительной фирмы							
	Подготовка гидрозащитных материалов		Устройство кровельного ковра					
Операции, подлежащие контролю	Соответствие полученных кровельных материалов паспортным, проектным данным и наличие сертификата	Состав грунтовой битумной мастики	Толщина и сплошность огрунтовки	Степень высыхания огрунтовки	Наличие усиления кровельного ковра у водосточной воронки	Температура разогрева кровельных материалов	Количество слоев усиления и величина нахлестки	Шпаклевка полотнищ нахлестки
Способ контроля (что контролировать)	Отбор проб	Отбор проб	Щуп	Визуально	Визуально	Термометр	Визуально	
Время контроля (когда контролировать)	До устройства кровельного ковра		В процессе производства кровельных работ					
Какие работы относятся к скрытым					+		+	+

Устройство наплавляемой кровли (фото) на рис. 7.7 - 7.10.



Рис. 7.7. Устройство кровельного ковра



Рис. 7.8. Устройство примыканий к вертикальным поверхностям



Рис. 7.9. Оплавление слоя битумной мастики газовой горелкой



Рис. 7.10. Готовая кровля

7.5. Техника безопасности и охрана труда

Общие положения

1. Устройство кровли из наплавляемого рулонного материала Акваизол осуществляется в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СНиП Ш-4-80* «Техника безопасности в строительстве»;

- ДБН В.2.6-14-97 «Конструкции зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений»;

- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;

- ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;

- ППБ-95-86 «Правила пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ».

2. К выполнению кровельных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующее обучение, проверку знаний требований безопасности, инструктаж в соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80*, СП 12-131-95 и ГОСТ 12.0.004-90 и получившие квалификационное удостоверение кровельщиков.

3. Кровельные работы должны выполняться согласно утвержденному заказчиком проекту производства работ, включающему раздел по технике безопасности и пожарной безопасности.

4. Перед началом работы кровельщики обязаны предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить задание у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ.

5. Кровельщики должны быть обеспечены сертифи-

рованными спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» и «Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами защиты».

6. До начала производства работ должна быть обеспечена коллективная защита, а именно: установлены ограждения по периметру здания, оборудованы выходы на покрытие зданий; подходы к рабочим местам, а также сами рабочие места, должны быть оборудованы средствами коллективной и индивидуальной защиты, изготовленными и испытанными в соответствии с действующими нормативными документами.

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения (парапетной решетки и т.п.), необходимо устанавливать временные ограждения высотой не менее 1,2м с бортовой доской шириной не менее 150мм и толщиной не менее 40мм.

7. Площадка для приема материала должна иметь ограждение с высотой 1,2м бортовую доску не менее 150мм и проем со стороны подачи материала

8. При выполнении работ по отделке карнизов с любым уклоном рабочие должны применять предохранительные пояса. Места закрепления предохранительных поясов должны быть указаны мастером или прорабом.

9. Для прохода рабочих, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20°, необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

10. Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пре-

делах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15м/с и более, а так же на расстоянии менее 2м от неогражденных перепадов по высоте.

11. Кровельный материал, другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящегося здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 17м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

12. На крыше у мест проведения кровельных работ допускается хранить не более сменной потребности расходных (кровельных) материалов. Запас материалов должен находиться не ближе 5м от границы зоны выполнения работ.

13. После окончания работы запрещается оставлять на крыше материалы, инструмент или приспособления во избежание несчастного случая.

14. При размещении на крыше материалов и инструментов следует принимать меры против их скольжения по скату или сдувания ветром.

15. Подача Акваизола и других требуемых материалов к рабочему месту кровельщика должна производиться в стоечных поддонах типа ПС-0,5И или другой таре, исключаяющей возможность выпадения отдельных единиц подаваемого груза.

Пожарная безопасность

1. При проведении работ с применением наплавляемых рулонных материалов наряду с требованиями настоящей карты надлежит также руководствоваться требованиями СНиП П-2-6.30 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений» и другими нормами и правилами, утвержденными и согласованными в установленном

порядке.

2. Места производства кровельных работ должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

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

4. Устройство кровли из Акваизола следует производить участками не более 500 м².

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

6. Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

7. Места проведения кровельных работ с применением газопламенного оборудования следует обеспечить комплектом средств пожаротушения: огнетушителем порошковым, ведром с водой, асбестовым полотном.

7.6. Транспортировка и хранение

1. Акваизол транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах, согласно правилам перевозки грузов, действующих для данного вида транспорта.

2. Рулоны при транспортировке должны быть постав-

лены в вертикальное положение в один ряд по высоте.

3. В процессе погрузки рулоны не должны подвергаться ударам.

4. Допускается транспортирование рулонов в контейнерах и на поддонах.

5. Рулоны должны храниться в сухих помещениях при температуре от плюс 10°C до плюс 40°C в вертикальном положении в один ряд по высоте.

6. При производстве кровельных работ в зимнее время рулоны необходимо выдерживать в течение 24 часов в помещении с температурой не ниже плюс 10°C.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие разделы включаются в технологическую карту?
2. Поясните технологию и организацию работ по устройству кровли из битумно-полимерного рулонного материала „Акваизол”.
3. Какие операции подлежат контролю?
4. Как составляется калькуляция трудовых затрат?
5. Как определяется продолжительность выполнения работ?
6. Перечислите технологическое оборудование для производства кровельных работ
7. Какие технико-экономические показатели по технологической карте?

Приложение 1. Конструктивно-технологические схемы узлов кровли с покрытием от ОАО «Завод Филікрювля»

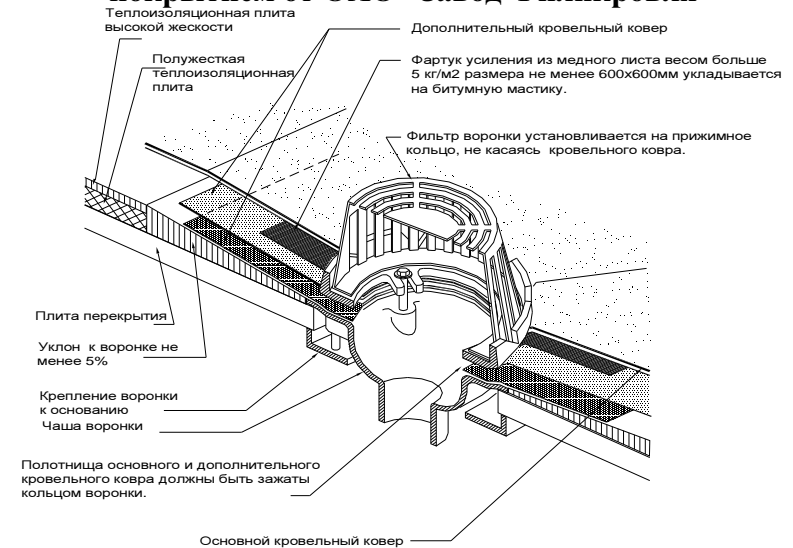


Рис. П 1.1. Сопряжение кровельного ковра с воронкой внутреннего водостока.

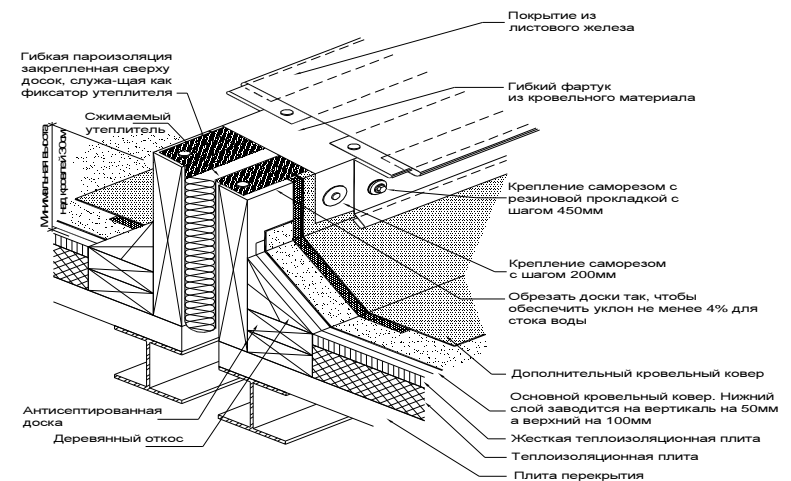


Рис.П 1.2. Устройство деформационного шва.

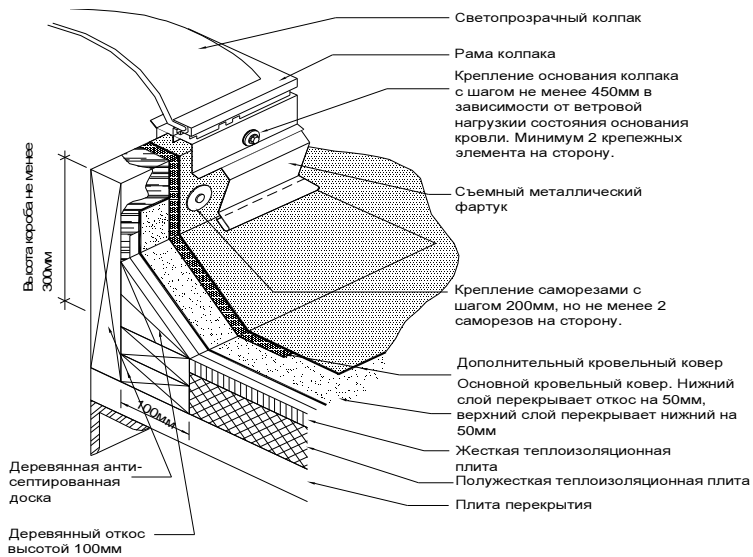


Рис.П 1.3. Примыкание кровельного ковра к зенитному фонарю.

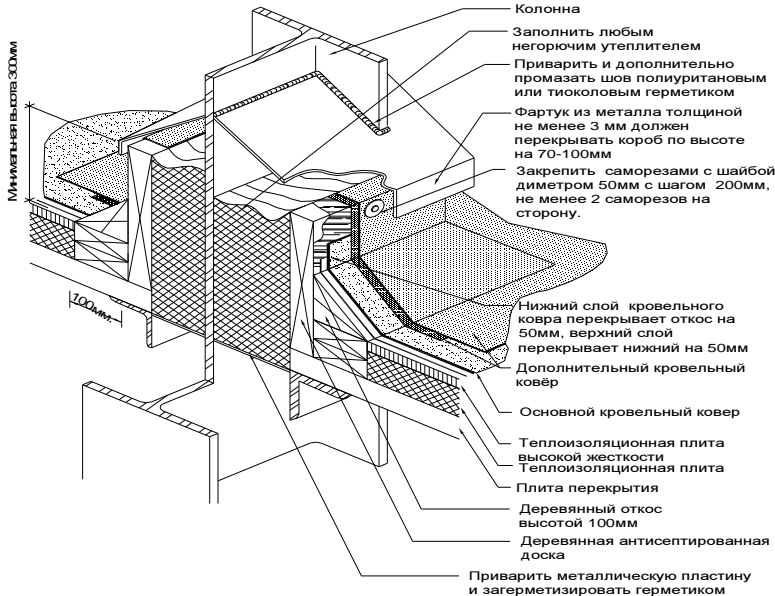
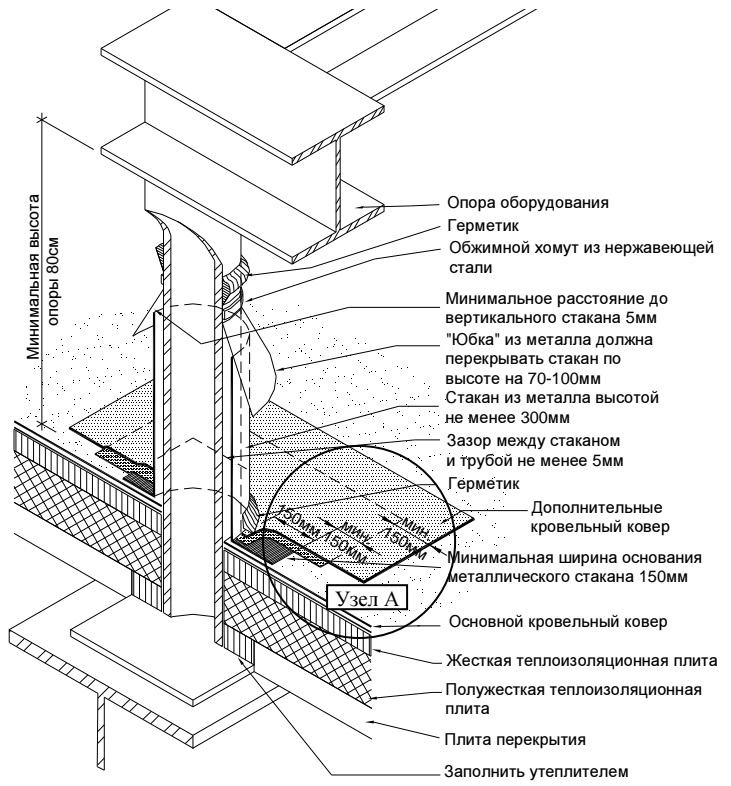


Рис.П 1.4. Колонна, проходящая через кровлю.



Металлический стакан крепится к основному кровельному ковра с помощью битумной астики без дополнительной механической фиксации.

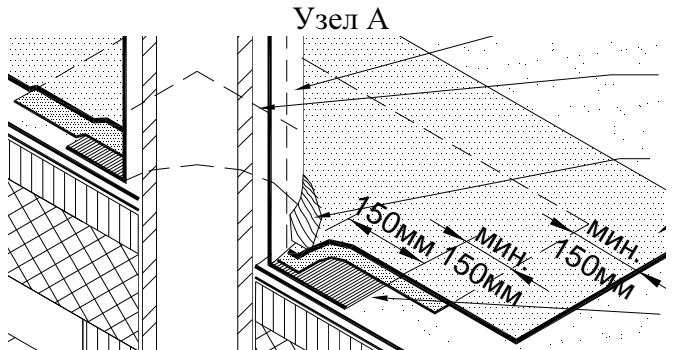
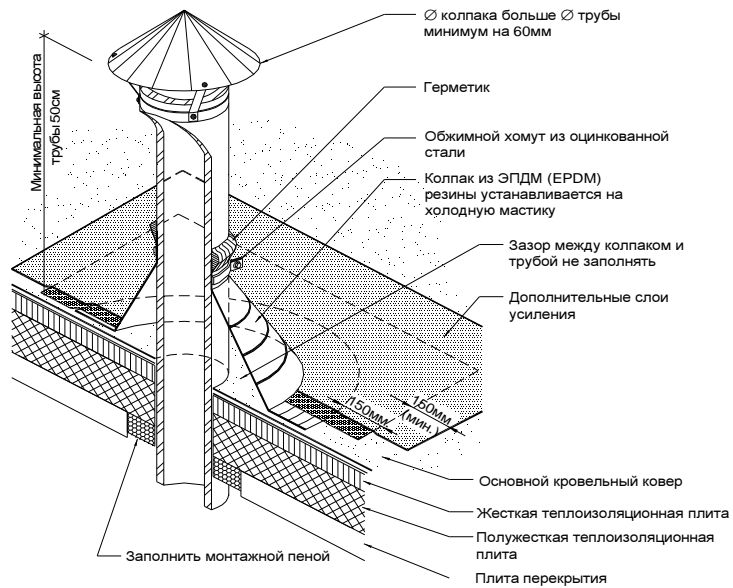


Рис. П 1.5. Опора оборудования.



1. Узел может применяться для одиночных холодных труб любых диаметров, для анкеров.

Рис. П.1.6. Примыкание кровельного ковра к трубе.

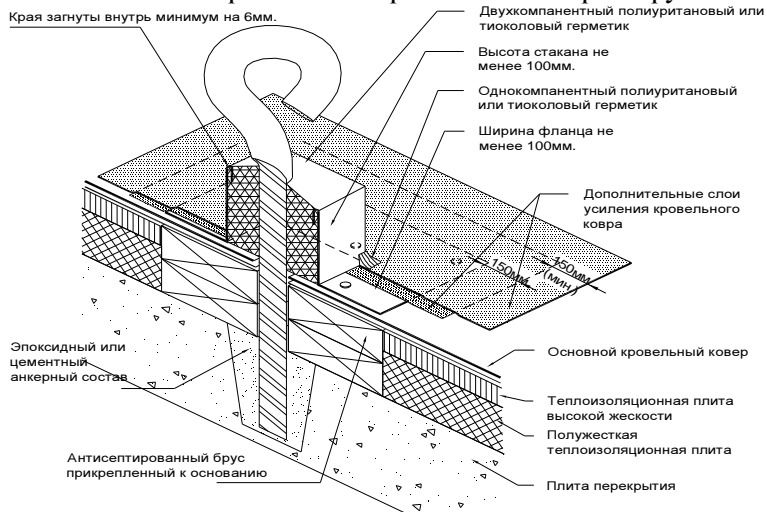


Рис.П 1.7. Пропуск анкера через кровельный ковер.

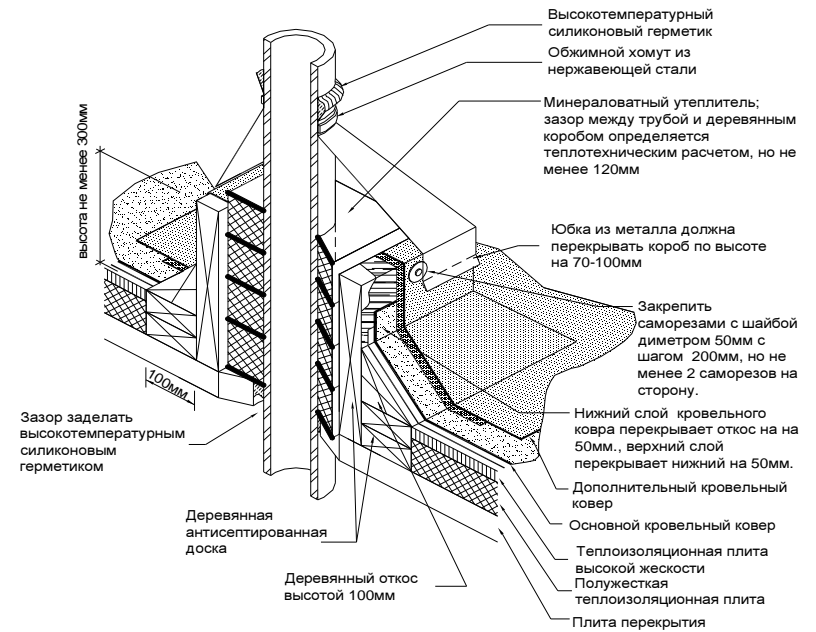


Рис.П 1.8. Примыкание кровельного ковра к горячей трубе.

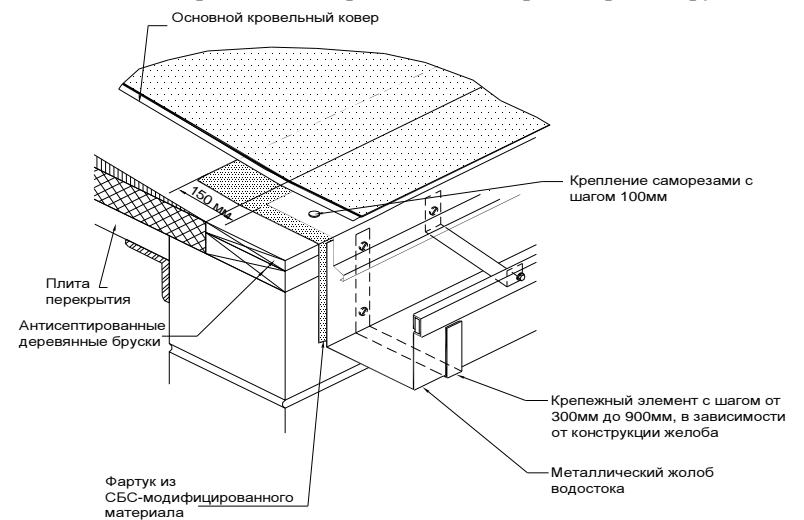
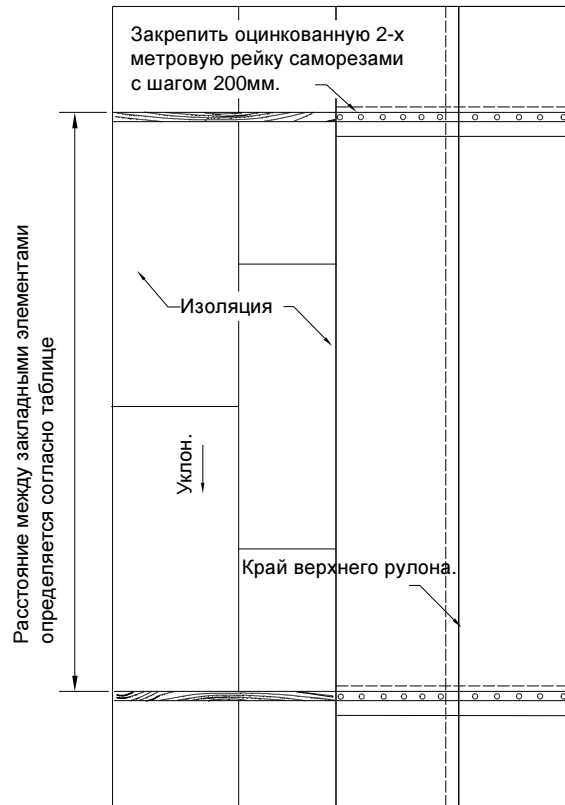


Рис.П 1.9. Сопряжение кровельного ковра с внешним водостоком.



Зависимость фиксации полотнищ кровельного материала от уклона кровли.

Уклон кровли	до 4,2%	от 4,2% до 8,3%	от 8,3% до 16,7%	от 16,7% до 25%	от 25% до 50%
Тип механического крепежа	Без фиксации	Без фиксации. При количестве слоев более 3 необходима фиксация по концам рулона	Необходима фиксация по концам рулона	Необходима фиксация по концам и в середине рулона	Необходима фиксация по боковым краям рулона

Рис.П 1.10. Схема механического крепежа кровельного ковра к основанию в зависимости от уклонов кровли.

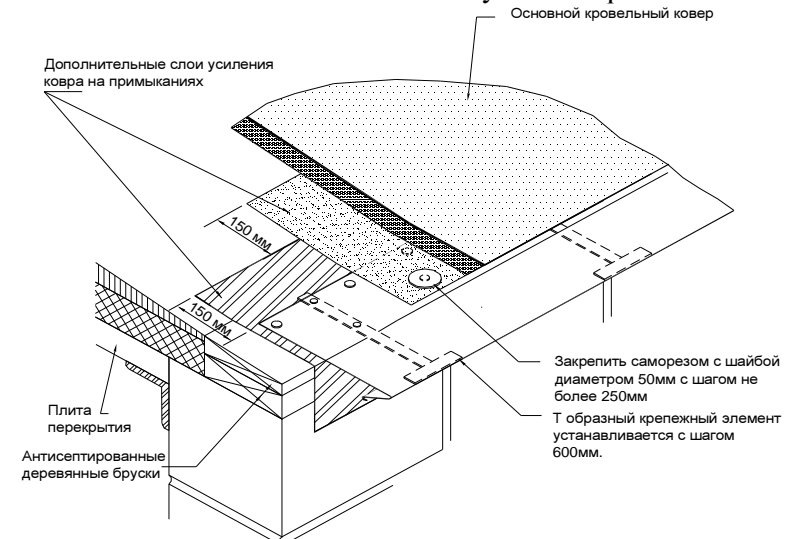


Рис.П.1.11. Устройство свеса при неорганизованном стоке воды с кровли.

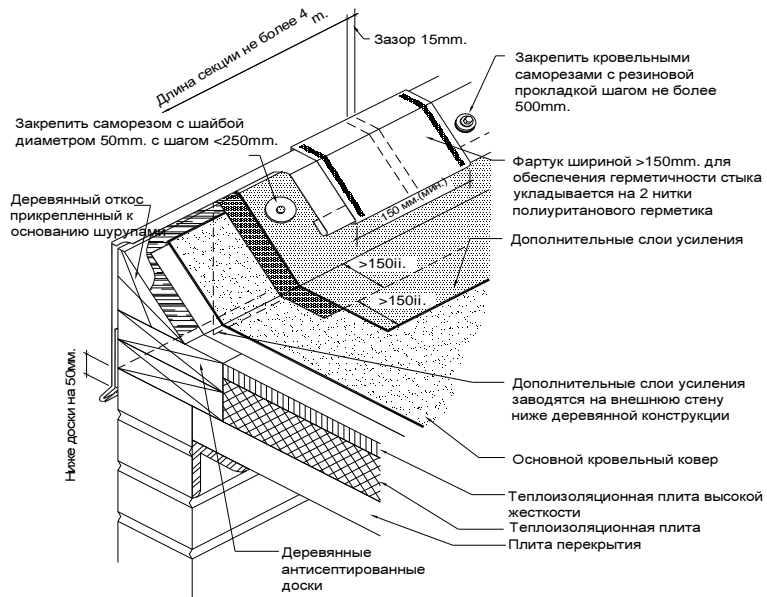


Рис.П 1.12. Устройство кровельного окончания для кровель без парапета.

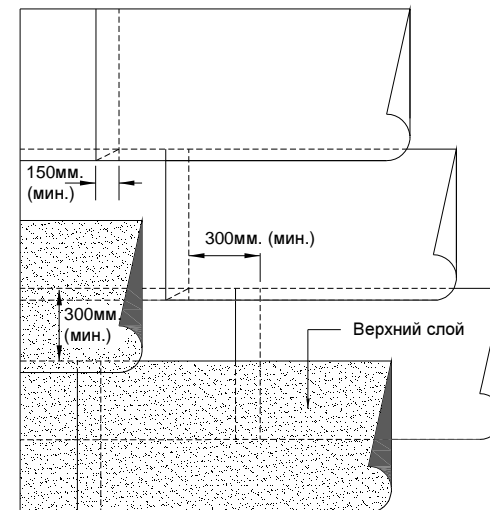
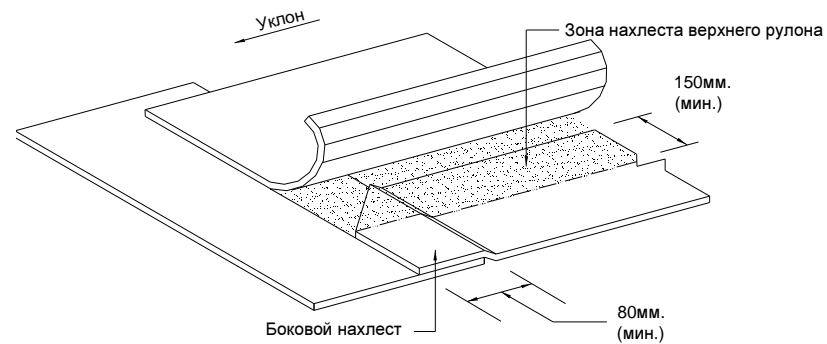


Рис. П 1.13. Взаимное расположение и нахлесты полотен кровельного материала.

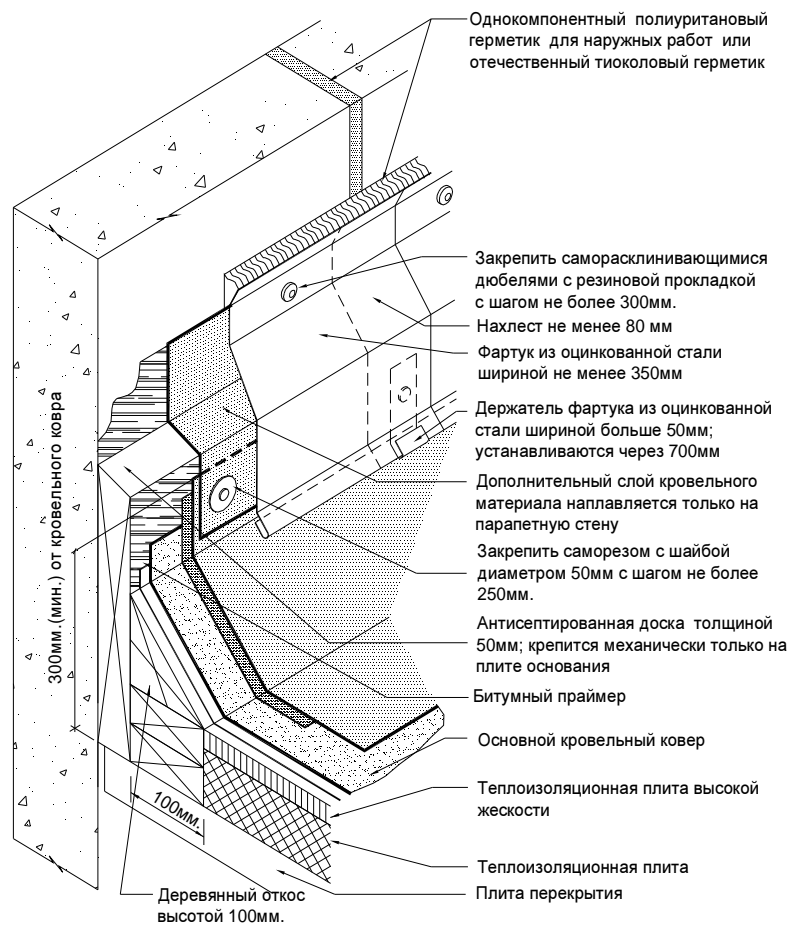


Рис.П 1.14.Примыкание кровельного ковра к парапетной стене из бетонных блоков.

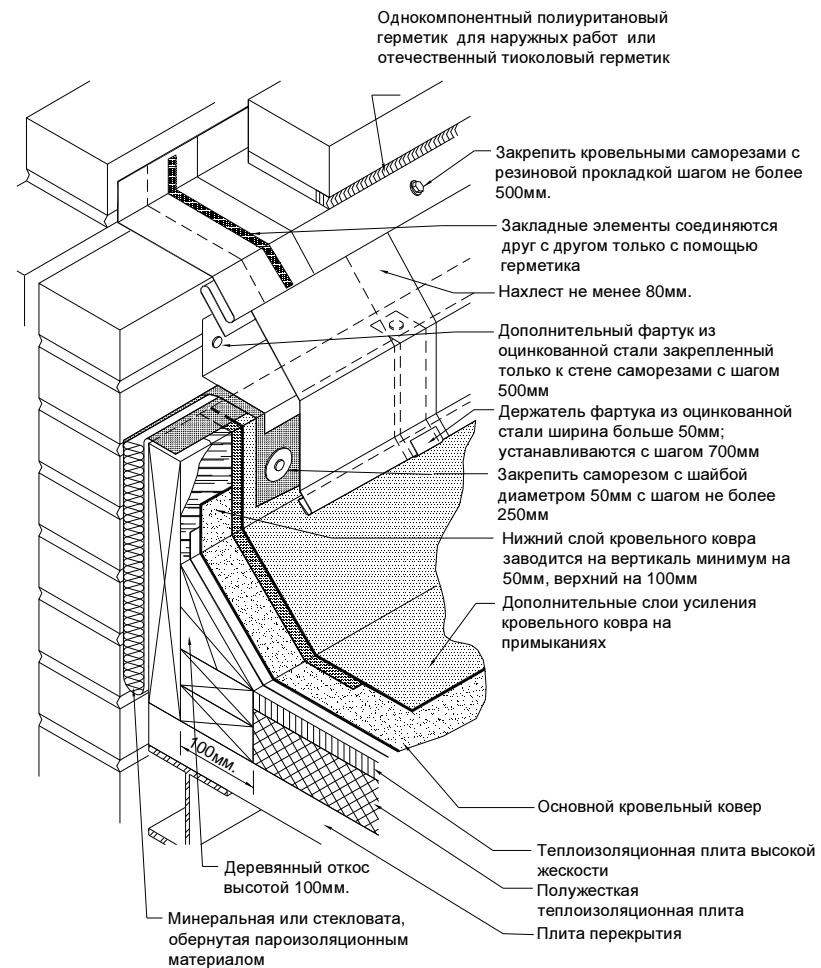


Рис.П 1.15.Деформационный шов в примыкании кровли к стене.

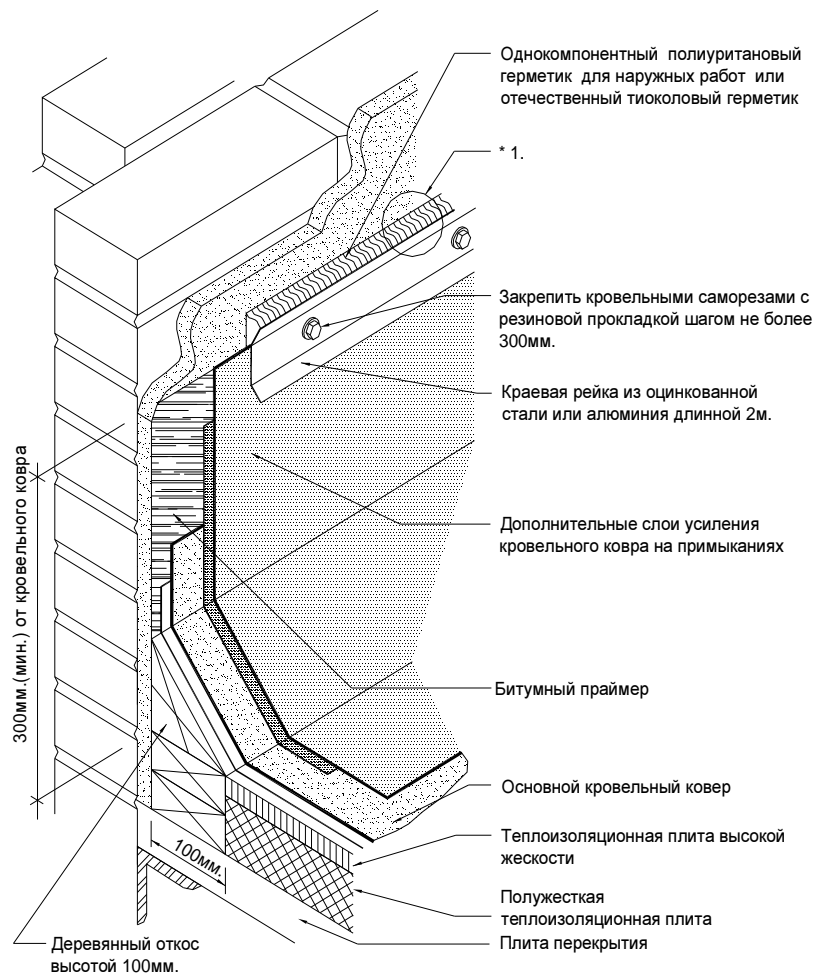


Рис.П 1.16. Примыкание кровли к оштукатуренной парапетной стене.

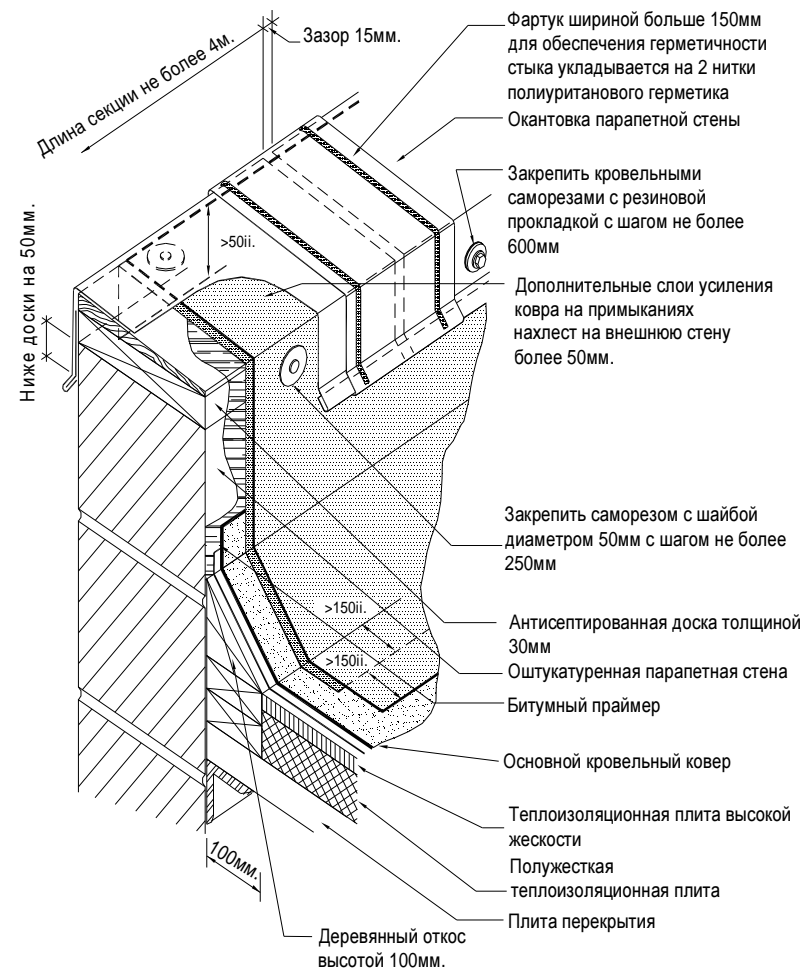
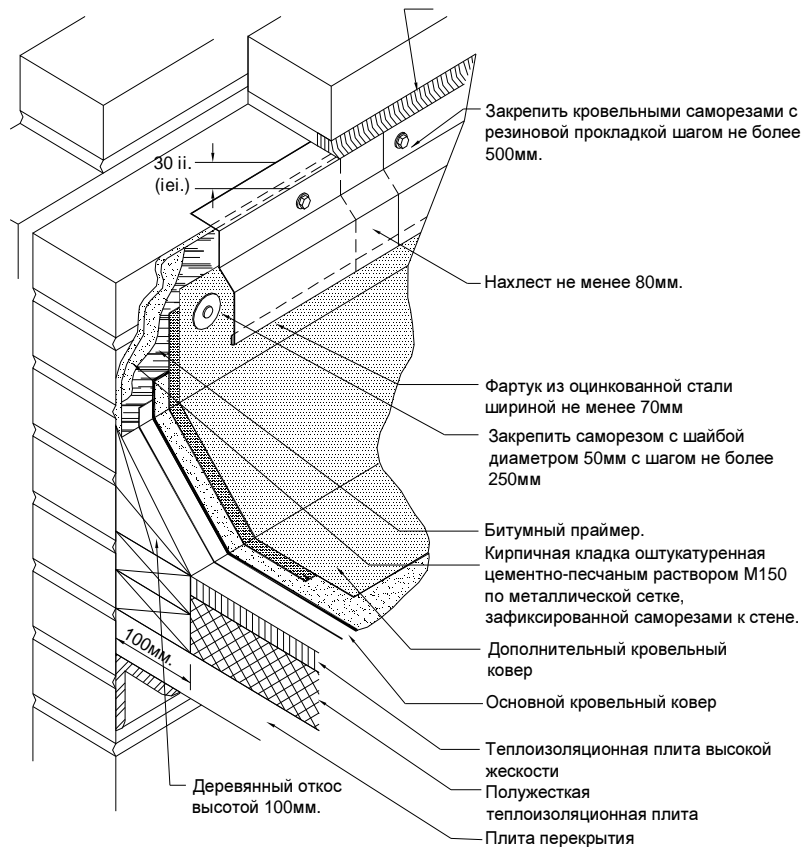


Рис. П 1 17. Примыкание кровельного ковра к парапетной стене высотой не более 500мм.

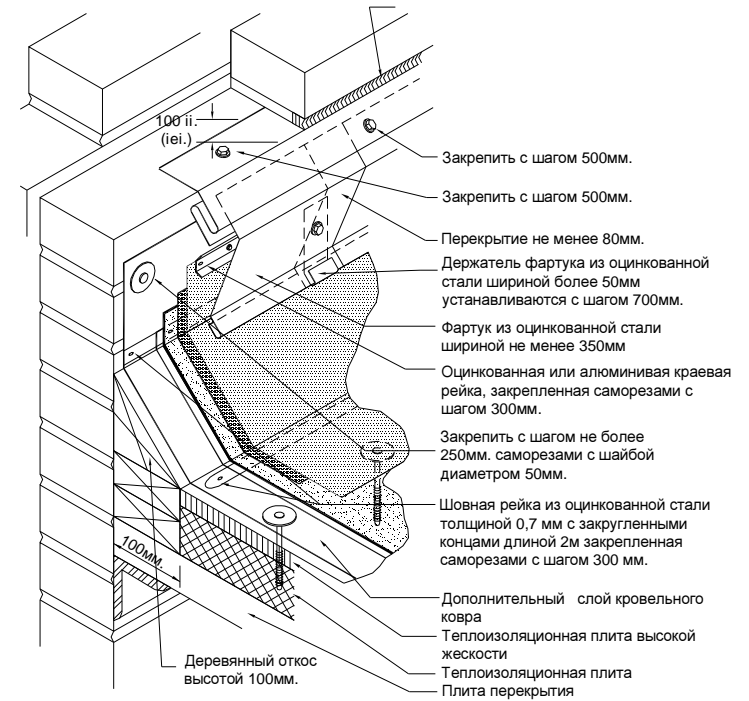
Однокомпонентный полиуритановый герметик для наружных работ или отечественный тиоколовый герметик



1. Не допускается жесткое крепление элементов фартука между собой.

Рис.П 1.18. Примыкание кровельного ковра к неоштукатуренной кирпичной стене.

Однокомпонентный полиуритановый герметик для наружных работ или отечественный тиоколовый герметик



1. Этот узел применяется только при устройстве или ремонте кровли по влажному основанию.
2. Листы оцинкованного фартука не должны скрепляться между собой с помощью пайки или сварки.
3. Дополнительный слой кровельного ковра крепится телескопическими саморезами или саморезами с шайбой диаметром 50мм к основанию. Количество крепежных элементов определяется расчетом с учетом ветровой нагрузки.

Рис.П 1.19. Примыкание кровельного ковра к стене при механической фиксации нижнего слоя кровельного ковра.

Приложение 2

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
МЕТАЛЛОЧЕРЕПИЦЫ от RUUKKI**

ЗАМЕР И РАСЧЕТ КРОВЛИ

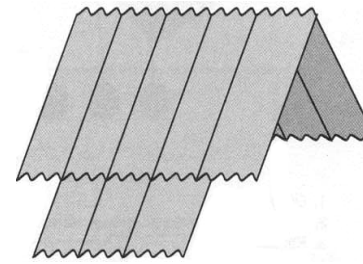
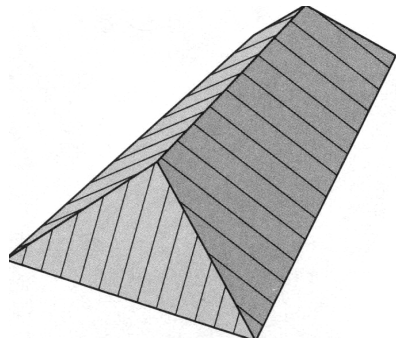
Металлочерепица изготавливается или режется по длине указанной заказчиком. Как правило, при расчете кровли длина листа должна быть равна длине ската кровли.

При монтаже лист металлочерепицы монтируется так, чтобы край листа выступал на 40 мм от карниза, для того, чтобы на коньке было пространство для вентиляции. Расчеты производятся по чертежу, но нужно предварительно измерить подготовленную конструкцию обрешетки. Так же проведите замеры кровли по диагоналям, чтобы убедиться, что она прямоугольная. При этом все диагонали должны быть абсолютно одинаковы. Это указывает на ее прямоугольность.

Количество листов легко рассчитывается следующим образом: длина карниза делится на полезную ширину одного листа. При этом каждый скат рассчитывается индивидуально.

ШАТРОВАЯ КРЫША

При расчете шатровой крыши надо сделать чертёж на миллиметровке и считать лист за листом. Профильный лист имеет на первой волне капиллярную канавку, поэтому остатки обрезанных листов (в отличие от обычных) невозможно использовать на противоположном скате.

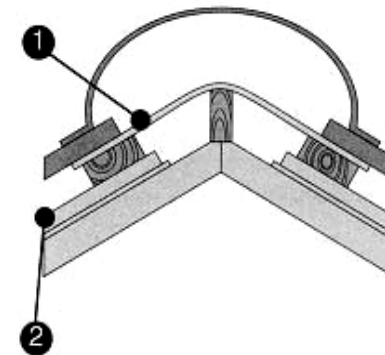


ВЫСТУПАЮЩИЙ СКАТ

Поперечный рисунок профиля карниза всегда должен образовывать единую линию. В случае, если на скате имеется несколько уровней карниза, длина листов подбирается пропорционально шагу соответствующего профиля: Элит – 400 мм; Монтерей – 350 мм; Каскад – 300 мм.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Необходимость вентиляции кровельного пространства между основанием и покрытием кровли, в основном, зависит от влажности внутреннего и наружного воздуха; перепада температуры между конструкциями и наружным воздухом; герметичности кровли и основания; толщины слоя теплоизоляции основания.



1 - гидроизоляционный материал;
2 - возвышение

Чтобы избежать накопления конденсата и влаги на внутренней поверхности металла, необходимо выполнить гидроизоляцию чердачных помещений, тщательно смонтировать гидроизоляцию под обрешеткой и обеспечить хорошую вентиляцию.

Гидроизоляционный ковер укладывают внахлест от карниза к коньку, при этом под коньком, должен быть зазор не менее 50 мм для беспрепятственного испарения влаги (если чердачное помещение теплое). Для этого

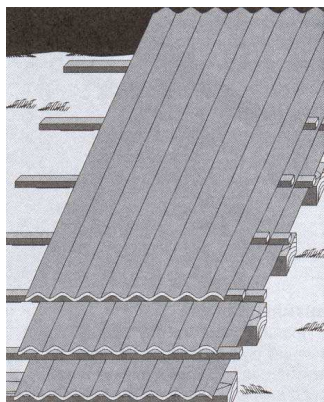
требуется поднять обрешетку дополнительно на 50 мм. Обрешетка должна быть выполнена так, чтобы воздух беспрепятственно проникал от карниза под конек крыши.

Вентиляционные отверстия устанавливаются в самом высоком месте кровли. Неотапливаемые чердаки достаточно проветривать через торцевые окошки. В особо влажных помещениях вентиляция должна быть принудительной.

Для предотвращения просачивания влаги на обрешетку под конек прибивается полоска из гидроизоляционного материала.

ХРАНЕНИЕ

Если монтаж кровли будет производиться не сразу, то рекомендуется проложить листы металлочерепицы рейками. Листы нужно переносить, взяв за края по длине листа. При переноске не порежьте руки об острые края листов.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

При монтаже кровли некоторые листы приходится резать вручную. Металлочерепицу можно резать только специальным инструментом или ножницами по металлу. Если же необходимо сделать косой разрез, то для этого применяют ручную дисковую электропилу с твердосплавными режущими элементами или высечные ножницы. Категорически запрещено использовать абразивные отрезные диски

УХОД ЗА ПОКРЫТИЕМ ЛИСТА

При обрезке и сверлении металлочерепицы образуются опилки, которые нужно аккуратно смести, иначе металлическая крошка будет ржаветь и испортит покрытие.

Если при монтаже кровли поверхность испачкалась, грязь смывается водой (можно с использованием мягкого моющего средства).

Если во время монтажа слой полимерной окраски или слой пластикового покрытия поврежден, то защитный цинковый слой под покрытием предохранит лист от ржавчины*. Царапины легко закрасить одноцветной краской, тщательно проверив, все ли срезы и царапины закрасены.

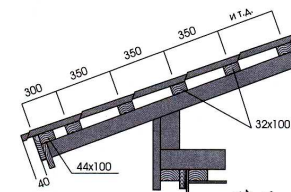
**Примечание.*

Пластиковый слой (PVC) покрытия не подходит для южных регионов Украины. Летом, под действием высокой температуры, такой слой становится слишком пластичным. Поэтому в нашем регионе рекомендуется использовать полимерные окрасочные покрытия.

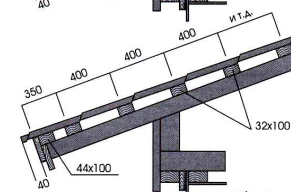
МОНТАЖ ОБРЕШЕТКИ

Для обрешетки используются доски 32x100 мм. Их нужно устанавливать с определенным шагом, в зависимости от того, с каким видом черепицы ведутся работы. При монтаже обрешетки следует не забывать, что выходящая на карниз доска должна быть на 10-15мм толще других.

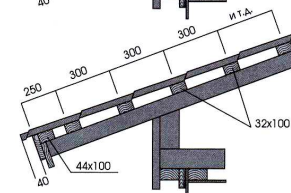
Монтеррей



Элит

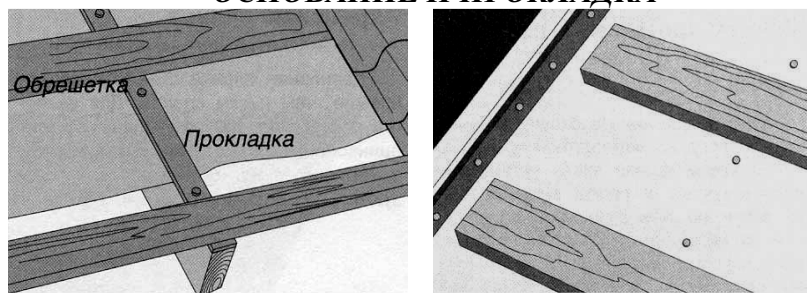


Каскад



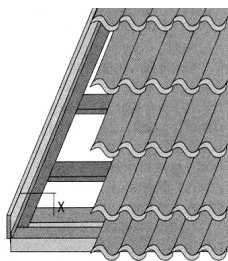
При монтаже обрешетки необходимо предусмотреть крепления для проходных элементов (вентиляционных труб и др.).

ОСНОВАНИЕ И ПРОКЛАДКА



Сначала укладывается гидроизоляционный материал, возвышение (контррейка), а только потом монтируется обрешетка. Если есть вероятность, что вентиляция под черепицей будет недостаточна, то при монтаже обрешетки рекомендуется использовать специальный гидроизоляционный материал – антиконденсатную прокладку. Такая прокладка поглощает влагу со стороны теплоизоляции и предотвращает попадание конденсата, образующегося на нижней стороне кровельного покрытия в связи с атмосферными колебаниями в теплоизоляцию, стропила и другие элементы кровли.

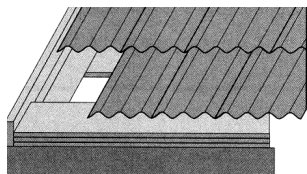
ТОРЦЕВАЯ ПЛАНКА



Торцевая планка должна быть выше обрешетки на высоту волны профильного листа (см. на рис.). Величина X для Монтеррей – 40мм; для Элит – 60 мм; для Каскада – 45 мм.

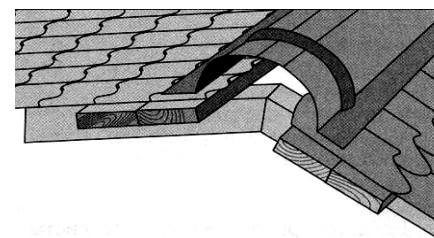
Доски должны прибиваться к стропилам оцинкованными гвоздями.

КАРНИЗНАЯ ПЛАНКА



Карнизная планка должна крепиться перед кровельными листами. Нахлест выполняется 100 мм.

Карнизную планку крепят оцинкованными гвоздями на расстоянии 300 мм друг от друга. Лист обрезают ножницами по металлу.



КОНЬКОВАЯ ПЛАНКА

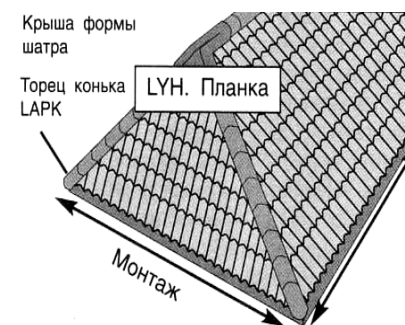
Для надежного крепления коньковой планки, под нее необходимо прибить две дополнительные доски.

МОНТАЖ КРОВЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ

Монтаж проводится в следующей последовательности:

- Двухскатная крыша – с любого торца
- Шатровая крыша – листы начинают крепить с самой

высокой точки ската по обе стороны.



Замок волны каждого кровельного листа должен быть накрыт следующим листом. В то же время монтаж кровельных листов можно начинать как с левого, так и с правого торцов. Если монтаж начат с левого края, то каждый следующий

лист устанавливается под последнюю волну предыдущего листа. Этот прием облегчает работу при монтаже.

Край листа устанавливается по карнизу, и крепится с выступом от карниза на 40 мм. Рекомендуется сначала скрепить три-четыре листа между собой, затем закрепить их одним шурупом на коньке, выровнять строго по карнизу, и только после этого крепить по всей длине.

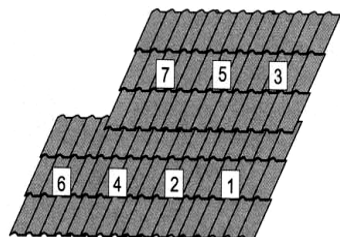
Делается это следующим образом. Устанавливают и прикрепляют одним шурупом первый кровельный лист у

конька. Второй укладывают так, чтобы нижние края составляли ровную линию. Нахлест скрепляют одним шурупом по верху волны под первой поперечной складкой. Затем плотно состыковывают листы по всей длине. Таким образом скрепляют 3-4 листа между собой и получившийся ровный нижний край выравнивают строго по карнизу. И только после этого закрепляют листы окончательно к обрешетке. Затем цикл повторяется для каждых 3-4 листов.

КРЕПЛЕНИЕ МЕТАЛЛОЧЕРЕПИЦЫ К ОБРЕШЕТКЕ

Самонарезающие шурупы «саморезы» с уплотнительной шайбой ввинчивают в прогиб волны профиля под поперечной волной, перпендикулярно к листам. В зависимости от конструкции крыши (шатровая или двухскатная) на 1 м² профиля требуется 6-7 шурупов SW для крепления листа к обрешетке и 3-4 шурупа SL, для продольного скрепления листов между собой и крепления планок.

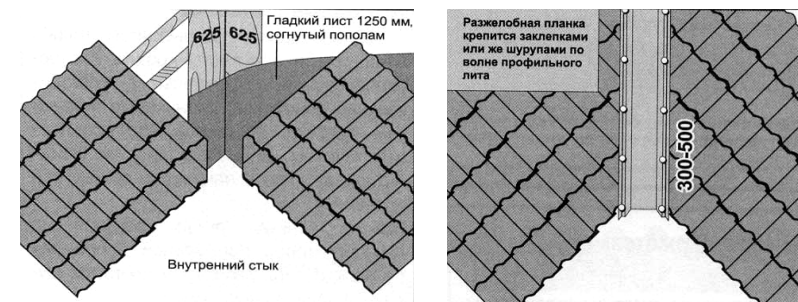
МЕСТА НАХЛЕСТА ПО ДЛИНЕ



В местах нахлеста листы устанавливаются по поперечному рисунку. Для нахлеста достаточно 250 мм. При этом крепление производится в каждую вторую волну под поперечным рисунком.

ВНУТРЕННИЙ СТЫК

Для внутренних стыков на крышах, применяется стандартная планка для разжелобки.

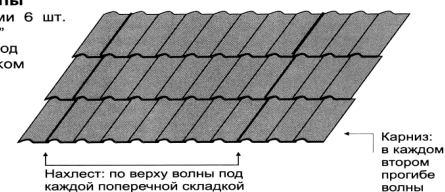


Нахлест планок должен составлять не менее 150 мм, а герметизация шва выполняется уплотнительной массой.

На внутренний стык можно смонтировать накладку енды. Ее крепят без уплотнителей, заклепками или шурупами по верху волны профиля с расстоянием 300-500 мм.

МЕСТА НАХЛЕСТА ПО ШИРИНЕ

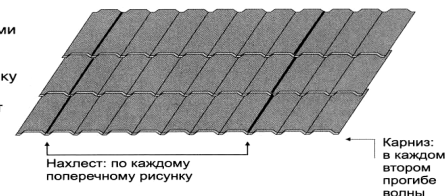
Монтеррей/Шурупы
Крепление шурупами 6 шт. на кв. м "зигзагом" в прогибе волны под поперечным рисунком



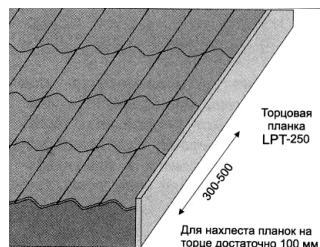
Элит/Шурупы
Крепление шурупами 6 шт. на кв. м "зигзагом" в прогибе волны под поперечным рисунком



Каскад/Шурупы
Крепление шурупами 6 шт. на кв. м "зигзагом" по целому рисунку черепицы, следите за тем, чтобы лист крепился точно на место



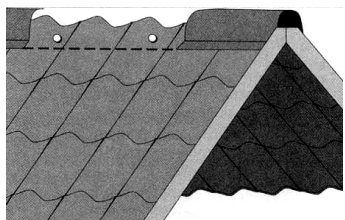
ТОРЦЕВЫЕ ПЛАНКИ



Торцевые планки крепятся к деревянному основанию шурупами. Если обрешетка выполнена согласно инструкции, то торцевая планка легко покрывает торец поверх волны профиля.

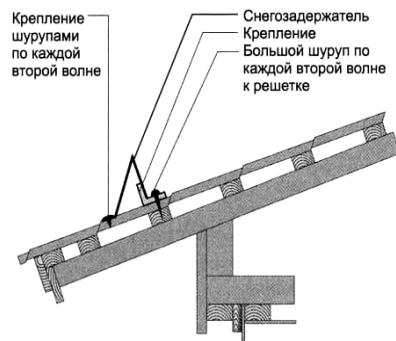
УСТАНОВКА КОНЬКОВОЙ ПЛАНКИ

Коньковая планка монтируется только после полной установки и крепежа всех кровельных листов. Не забудьте закрепить уплотнительную ленту под конек. Все шурупы и уплотнительная лента должны накрываться коньковой планкой. Коньковая планка крепится на каждой второй профильной волне шурупами, а торцы к коньку крепятся или шурупами или заклепками.



СНЕГОЗАДЕРЖАТЕЛЬ

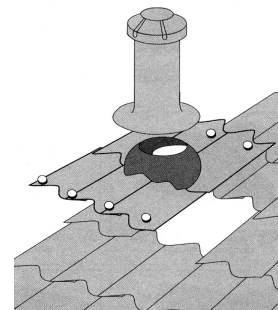
Чтобы избежать несчастного случая или ущерба имуществу, необходимо предусмотреть установку снегозадержателя. Его крепят под вторым поперечным рисунком от карниза, т.е. с расстоянием около 350 мм от карниза. Крепление устанавливается под снегозадержатель на профиле и крепится сквозь лист к обрешетке большими шурупами. Нижний край



снегозадержателя крепится к профильному листу по каждой второй волне шурупами обычных размеров.

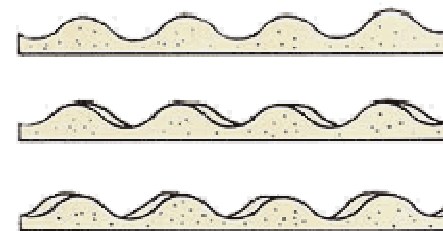
СКВОЗНЫЕ ОТВЕРСТИЯ

Монтаж элементов сквозных отверстий, различных выходов и коммуникаций, а также пожарного люка производится по инструкции, приложенной к набору для установки элемента. Все зазоры между элементами и кровельными листами необходимо тщательно загерметизировать. Тяжелые элементы (такие как вентиляционная труба), крепятся сквозь сквозное отверстие к обрешетке.



УПЛОТНИТЕЛИ

Обычно при монтаже кровли уплотнители используют только под коньком и на стыках крыш шатровой формы. Если основание крыши уже выполнено с гидроизоляционным материалом, то уплотнители требуются только для внутренних стыков.



В местах нахлестов и сквозных отверстий для уплотнения используют силиконовую массу или другой подобный герметик.

Уплотнители аккуратно прибиваются небольшими гвоздями к профилю, и только после этого конек или стык покрывается планкой.

Приложение 3.

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ВОЛНИСТЫХ БИТУМНЫХ ЛИСТОВ ТИПА «ОНДУЛИН»

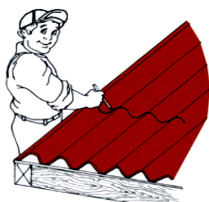
1. При угле наклона крыши от 5° до 10° (уклон от 1/11 до 1/6) выполняется сплошная обрешетка из доски или фанеры. Концевой нахлест - 300 мм, боковой нахлест - 2 волны.

При угле наклона крыши от 10° до 15° (уклон от 1/6 до 1/4) делается обрешетка с интервалом 450 мм по осям. Концевой нахлест - 200 мм, боковой нахлест - 1 волна.

При угле наклона крыши от 15° и более (уклон от 1/4 и менее) делается обрешетка с интервалом 600 мм по осям. Концевой нахлест - 170 мм, боковой нахлест - 1 волна.



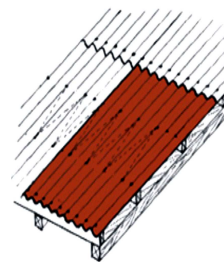
2. Бруски обрешетки должны быть прибиты к стропилам на определенном расстоянии по осям, при этом нужно пользоваться деревянным "интервалом" для соблюдения параллельности обрешетин.



3. Размечать листы лучше всего цветным карандашом. Для аккуратной разметки волнистой поверхности можно использовать обрезок листа вместо линейки.



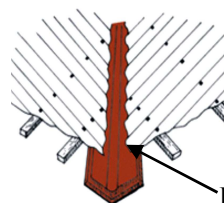
4. Разрезать листы можно ножовкой по дереву с хорошо «разведенными» зубьями, смазанной маслом, для того, чтобы избежать застревания. Можно использовать циркулярную и ручную электропилы.



5. Прибивать листы Ондулин нужно по каждой волне на конце листа и концевом нахлесте, а также по обеим сторонам бокового нахлеста. Прибивать через одну волну к промежуточным брускам обрешетки. Для крепления одного листа необходимо 20 гвоздей.

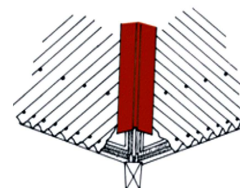


6. Чтобы производить крепеж точно по линии бруса обрешетки нужно использовать «причалку» (натянутый шнур).

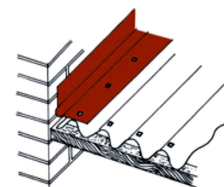


Ендова «Ондулин»

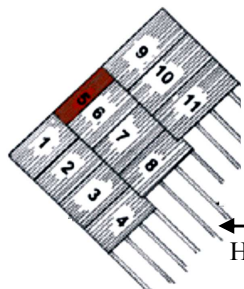
7. Для оформления ендов используются специальные ендовы Ондулин. Для крепления ендовы требуется дополнительная обрешетка.



8. Для оформления ендовы крыши нужно использовать наружный элемент «Ондулин» для ендов.

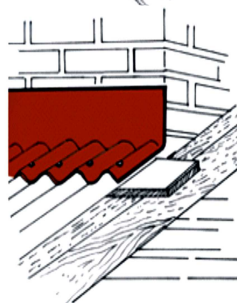


9. Оформить боковой стык кровли с вертикальной стеной можно при помощи ендовы Ондулин, который затем необходимо гидроизолировать.

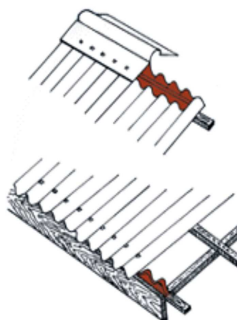


10. Крепить листы нужно начинать с противоположного преобладающим ветрам края кровли. Второй ряд начинать с половины листа.

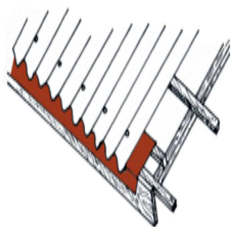
Направление ветра



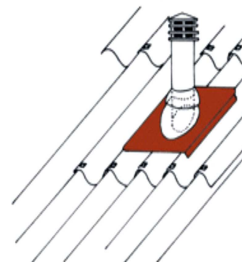
11. На торцевом стыке кровли с вертикальной стеной (например: с печной трубой) можно использовать покрывающий фартук Ондулин. Стык покрывающего фартука с вертикальной стеной необходимо надежно гидроизолировать. Прибивать покрывающий фартук к листу необходимо по каждой волне.



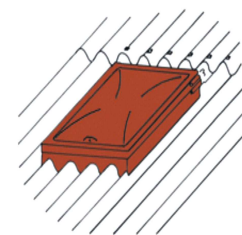
12. Заполнитель карниза Ондулин используется для закрытия просвета листа на карнизе, а также для закрытия просвета между коньковым элементом и листом Ондулин. Заполнитель карниза может применяться или не применяться в зависимости от условий вентиляции каждой отдельной кровли.



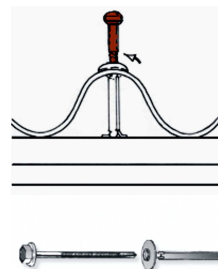
13. Универсальный карнизный короб может использоваться для лучшей гидроизоляции карниза кровли. Максимальный свес листа Ондулин на карнизе - 70 мм.



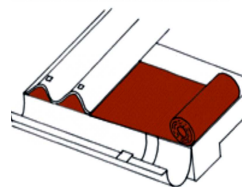
14. Вентиляционная труба Ондулин оформляет выпуск вентиляционных каналов через кровлю. Прибивать вентиляционную трубу необходимо по каждой волне на стыке с листами. Верхний лист должен иметь нахлест поверх основания вентиляционной трубы.



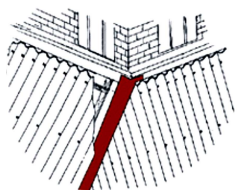
15. Для обеспечения выхода на кровлю и освещения чердака используется кровельное окно Ондулин. Прибивать кровельное окно необходимо по каждой волне на стыке с листами. Верхний лист должен иметь нахлест поверх основания кровельного окна.



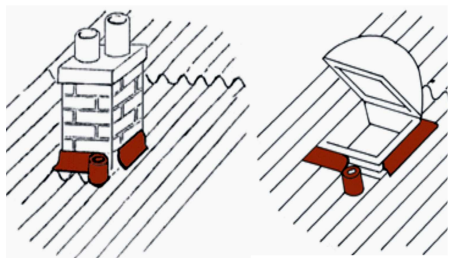
16. Для крепления листов Ондулин к обрешетке используются саморезы Стелфикс. Крепление саморезов осуществляется с помощью дрели, в которую вставляется торцевая головка самореза.



17. Самоклеющиеся изолирующие ленты Ондуфлеш помогут улучшить гидроизоляцию карниза кровли.



18. Самоклеющиеся изолирующие ленты Ондуфлеш могут использоваться для оформления ендовы кровли.



19. Самоклеющиеся изолирующие ленты Ондуфлеш помогут гидроизолировать стык кровли с любыми надстройками на крыше.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. ДБН В.2.6.-14-97 «Конструкции зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений» с изменениями № 2. Госстрой Украины.
2. ДСТУ Б В.2.7-101-2000 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия».
3. ГОСТ 30547-97 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия.
4. Технологическая карта на устройство и ремонт кровель из битумно-полимерных наплавливаемых рулонных материалов «Акваизол». Завод кровельных материалов «Акваизол». Харьков-2003.
5. Рекомендации по применению в кровлях и гидроизоляции наплавливаемых рулонных материалов «Филизол».
6. Альбом эскизов и технических решений для устройства кровель с применением наплавливаемых материалов «Филизол». АО ЦНИИПромзданий, Москва, 2005.
7. Методические указания к выполнению курсовой работы «Применение новых технологий в строительстве» Ч 2. Пример выполнения технологической карты на устройство кровли из битумно-полимерного наплавливаемого рулонного материала АКВАИЗОЛ. Одесса 2004.
8. В.В. Савйовский, О.Н. Болотских. Ремонт и реконструкция гражданских зданий. Харьков, - «Ватерпас», 1999.
9. Проспект фирмы «Центроснабресерв».
10. Проспект фирмы Rannila. Инструкция по монтажу металлочерепицы.

11. Каталог продукции промышленной компании Металл Профиль.
12. Интернет-сайт karkas.wallst.ru
13. Интернет-сайт braas.com.ua; проспект фирмы Braas.
14. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 12. Покрівлі. ДБН Д.2.2.-12-99.
15. Газета «БИЗНЕС» № 34, 2002, Портал газеты «Бизнес» www.business.kiev.ua.
16. Каталог фирмы ТАРТИЛА от ООО ФПС «АГРО».
17. Интернет-сайт www.zck.ru.
18. Руководство по проектированию скатных кровель с гибкой черепицей Катепал. Москва 2004.
19. Инструкция по монтажу битумных волнистых листов фирмы Ондулин.
20. Б.И. Голубев. Определение объемов строительных работ. Справочник. Москва, Стройиздат, 1991.
21. Расход материалов на общестроительные работы: Справочник: В9 ч. – К.: Техніка, 1996. – ч.3-4: Кровли; Отделочные работы / С.И. Днепроvский, В.И. Лубяной, В.А. Прохоровский, Г.С. Таций. – с. 215.
22. ДБН В.2.6-14-97 “Конструкции зданий и сооружений. Кровля зданий и сооружений”.
23. Интернет-сайт www.bazis-sk.com.ua.
24. Строительный портал Украины www.stroyrec.com.ua
25. Технологія будівельного виробництва. Підручник за ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. Київ „Вища школа”, 2002.
26. Технология строительных процессов: Учеб./А.А.Афанасьев, Н.Н.Данилов и др. – М.:Высш. школа, 2001.-464 с.
27. Анализ современных материалов и технологий при устройстве кровельных покрытий. Менейлюк А.И,

- Лукашенко Л.Э. Науковий вісник будівництва №29, Харків, ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2004
28. Современные технологии устройства кровельных покрытий из штучных материалов. Учебное пособие. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И. ОГА-СА, Одесса, 2004.
29. Современные технологии устройства мягких кровель. Учебное пособие. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И. ОГАСА, Одесса, 2004.
30. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., ОГАСА, Одесса 2003.
31. Производство различных видов работ. Методические указания для разработки технологических карт. В.Ф. Майборода, Ю.В. Белявский, ОГАСА, Одесса, 1998.
32. ДБН Д1.1-4-2000 Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (РЕКНр).
33. ДБН Д2.4-8-2000 Збірник 8. Дахи, покрівлі.