

**Изоляция
БАЗАЛЬТОБОЯ**

Материалы для проектирования и чертежи узлов



**Изоляция
БАЗАЛЬТОБОЯ**



Альбом технических решений

Фасадные и кровельные системы

05.2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Общие положения	2
2. Теплоизоляционные материалы «ИЗБА»	3
3. Нормативные данные по теплозащите	6
4. Фасадные системы с применением минераловатных плит ИЗБА	8
4.1. Фасадные системы с наружными штукатурными слоями	8
4.2. Навесные фасадные системы с воздушным зазором	14
4.3. Многослойные стены с облицовочным слоем из кирпича	19
5. Кровельные системы с применением минераловатных плит ИЗБА	27
5.1. Неэксплуатируемые рулонные и мастичные кровли (мягкая кровля)	29
5.2. Скатная кровля	33
6. Чертежи узлов	
Раздел 1. Конструкции стен с тонким защитно – декоративным слоем штукатурки	40
Раздел 2. Конструкции стен с воздушным зазором (навесные фасадные системы)	56
Раздел 3. Конструкции стен с облицовочным слоем из кирпича	68
Раздел 3.1. Конструкции ненесущих трехслойных стен с отделочным слоем из кирпича, средним слоем из эффективного утеплителя и внутренним слоем – кладки из пустотелого кирпича	69
Раздел 3.2. Конструкции ненесущих трехслойных стен с отделочным слоем из кирпича, средним слоем из эффективного утеплителя и внутренним слоем – кладки из газозолобетонных блоков	80
Раздел 3.3. Конструкции несущих трехслойных стен с эффективным утеплителем	91
Раздел 4. Конструкции покрытий с рулонными и мастичными кровельными материалами (мягкая кровля)	101
Раздел 5. Конструкции покрытий с полимерными мембранами	110
Раздел 6. Конструкции скатной кровли	122
7. Сертификаты, технические свидетельства	133

1. Общие положения

Альбом содержит материалы для проектирования и чертежи основных узлов многослойных стен, в том числе с внешним штукатурным слоем, с навесными фасадными системами, с отделочным слоем из кирпича, ограждающих конструкций мансард и плоских покрытий отапливаемых зданий различного назначения с теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем марок ИЗБА СУПЕР ЛАЙТ, ИЗБА ЛАЙТ, ИЗБА СТАНДАРТ, ИЗБА ВЕНТИ, ИЗБА ФАСАД, ИЗБА КРОВЛЯ, ИЗБА КРОВЛЯ НИЗ, ИЗБА КРОВЛЯ ВЕРХ изготавливаемых по ТУ 5762-001-78585697-2012.

Материалы разработаны для следующих условий:

- здания одно- и многоэтажные, I-IV степени огнестойкости с сухим и нормальным температурно-влажностным режимом эксплуатации внутренних помещений на всей территории РФ;
- стены несущие или самонесущие из штучных материалов (кирпич, камни, бетонные блоки) или монолитного железобетона;
- температура холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – до минус 55 °С.

Проектирование следует вести с учетом указаний следующих действующих документов:

- «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 56.13330.2011 «Производственные здания»;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания»;
- СП 55.13330.2011 «Дома жилые одноквартирные»;
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»;
- СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 17.13330.2011 «Кровли»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

2. Теплоизоляционные материалы «ИЗБА»

Все марки теплоизоляционных плит «ИЗБА» предназначены для использования в качестве тепло- и/или звукоизоляционного слоя в строительных конструкциях и системах. В зависимости от физико-механических и теплотехнических свойств, плиты применяются:

- ИЗБА ЛАЙТ, ИЗБА СУПЕР ЛАЙТ – в ненагружаемых конструкциях полов по лагам, перекрытиях, потолках, а так же в наклонных кровельных системах; в качестве звукоизоляционного слоя в составе внутренних перегородок; дополнительно в качестве нижнего (внутреннего) слоя при двухслойном утеплении в сочетании с плитой марки ВЕНТИ в конструкциях вентилируемых фасадов.

- ИЗБА СТАНДАРТ – в ненагружаемых конструкциях всех типов зданий: скатных кровель, вертикальных и наклонных стен, мансардных помещений, чердачных перекрытий, внутренних перегородок, полов с покрытием всех типов по несущим лагам с укладкой утеплителя между лагами. В качестве теплоизоляционного слоя в трёхслойной слоистой (колотцевой) кладке, нижнего (внутреннего) слоя при двухслойном утеплении в сочетании с плитой марки ВЕНТИ в конструкциях вентилируемых фасадов.

- ИЗБА ВЕНТИ – в фасадных системах с воздушным зазором при однослойном исполнении изоляции и в качестве верхнего (наружного) изоляционного слоя в фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном исполнении изоляции. Рекомендуется применять совместно с плитами марок ЛАЙТ и СТАНДАРТ. Могут устанавливаться без дополнительной ветрозащитной пленки.

- ИЗБА ФАСАД – в системах наружного утепления фасадов с последующим оштукатуриванием по армирующей сетке.

- ИЗБА КРОВЛЯ НИЗ – в двухслойных покрытиях плоских кровель. В качестве нижнего (внутреннего) слоя в двухслойных системах изоляции плоских кровель. Рекомендуется применять в сочетании с плитами ИЗБА КРОВЛЯ ВЕРХ.

- ИЗБА КРОВЛЯ – в покрытиях, в том числе, для устройства кровель без цементной стяжки, со стяжкой, тепловой изоляции чердачных перекрытий, перекрытий над холодным подвалом или проездом.

- ИЗБА КРОВЛЯ ВЕРХ – в двухслойных системах плоских кровель в качестве верхнего слоя.

Номинальные размеры плит и предельные отклонения размеров представлены в таблице 1.

Таблица 1

МАРКА	Размеры, мм				
	длина	ширина	толщина	Разность длин диагоналей	Разнотолщинность
ИЗБА СУПЕР ЛАЙТ	1000 (±10)	600 (±5)	50 ÷ 70 (+7/-3) 90 ÷ 100 (+7/-3) 170 ÷ 200 (+7/-3)	5	5
ИЗБА ЛАЙТ	1000 (±10)	600 (±5)	50 ÷ 100 (+7/-3) 170 ÷ 200 (+7/-3)	5	5
ИЗБА СТАНДАРТ	1000 (±10)	600 (±5)	50 ÷ 100 (+7/-3) 150 ÷ 200 (+7/-3)	5	5
ИЗБА ВЕНТИ	1000 (±10)	600, 1000 (±2)	50 ÷ 200 (+3/-3)	3	3
ИЗБА ФАСАД	1000 (±5)	600, 1000 (±2)	50 ÷ 150 (±2)	3	3
ИЗБА КРОВЛЯ	1000 (±5)	500, 600, 1000 (±2)	50 ÷ 150 (±2)	3	3
ИЗБА КРОВЛЯ ВЕРХ	1000 (±5)	500, 600 (±2)	40, 50, 60 (±2)	3	3
ИЗБА КРОВЛЯ НИЗ	1000 (±5)	600 (±2)	50 ÷ 200 (±2)	3	3

Примечание: 1) В скобках указаны отклонения размеров в миллиметрах.

2) Толщина плит в указанных диапазонах имеет шаг 10 мм.

3) По согласованию допускается выпускать плиты других размеров

Физико-механические показатели плит приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование показателей	Значения показателей качества				
	ИЗБА Супер Лайт-30	ИЗБА Лайт-40	ИЗБА Стандарт-50	ИЗБА Стандарт-60	ИЗБА Стандарт-70
Плотность, кг/м ³	30(±10%)	40(±10%)	50(±10%)	60(±10%)	70(±10%)
Сжимаемость, %, не более	-	20	10	8	6
Сжимаемость ПСУ, %, не более	-	-	-	-	-
Теплопроводность при 283 К (10°C), Вт/(м°C), не более	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035
Теплопроводность при 298 К (25°C), Вт/(м°C), не более	0,038	0,038	0,038	0,037	0,037
Теплопроводность, в условиях эксплуатации А и Б, по СП 50.13330.2012					
Вт/(м°C), не более: λ _А	-	0,040	0,040	0,040	0,040
λ _Б	-	0,043	0,043	0,043	0,043
Водопоглощение при полном погружении, % по объему, не более	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5
Водопоглощение при частичном погружении, % по массе, не более	20,0	18,0	10,0	10,0	10,0
Водопоглощение при кратковременном частичном погружении, кг/м ² , не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Содержание органических веществ, % по массе, не более	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Влажность, % по массе	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Продолжение таблицы 2.

Наименование показателей	ИЗБА Венти-80	ИЗБА Венти-90	ИЗБА Венти-110	ИЗБА Фасад-135	ИЗБА Фасад-150
Плотность, кг/м ³	80(±10%)	90(±10%)	110(±10%)	135(±10%)	150(±10%)
Теплопроводность при 283 К (10°C), Вт/(м°C), не более	0,035	0,035	0,034	0,035	0,037
Теплопроводность при 298 К (25°C), Вт/(м°C), не более	0,036	0,037	0,036	0,037	0,039

Теплопроводность, в условиях эксплуатации А и Б, по СП 50.13330.2012 Вт/(м°С), не более: λА λБ	0,040* 0,043**	0,040* 0,043**	0,040* 0,043**	0,041 0,042	0,043* 0,046**
Водопоглощение при полном погружении, % по объему, не более	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Водопоглощение при частичном погружении, % по массе, не более	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Водопоглощение при кратковременном частичном погружении, кг/м ² , не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Содержание органических веществ, % по массе, не более	3,5	3,5	4,0	4,0	4,5
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	10,0	15	20	50	50
Прочность на сжатие при 10% деформации ПСУ, кПа, не менее	8,0	12	18	45	45
Предел прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа, не менее	3	7	8	14	15
Влажность, % по массе	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Продолжение таблицы 2.

Наименование показателей	ИЗБА Кровля Низ-100	ИЗБА Кровля Низ-110	ИЗБА Кровля-135	ИЗБА Кровля-150	ИЗБА Кровля Верх-175	ИЗБА Кровля Верх-190
Плотность, кг/м ³	100(±10%)	110(±10%)	135(±10%)	150(±10%)	175(±10%)	190(±10%)
Теплопроводность при 283 К (10°С), Вт/(м°С), не более	0,035	0,037	0,037	0,037	0,037	0,039
Теплопроводность при 298 К (25°С), Вт/(м°С), не более	0,037	0,039	0,039	0,039	0,039	0,041
Теплопроводность, в условиях эксплуатации А и Б, по СП 50.13330.2012 Вт/(м°С), не более: λА λБ	0,041* 0,044**	0,041* 0,044**	0,041 0,042	0,041 0,043	0,045* 0,048**	0,044 0,046
Водопоглощение при полном погружении, % по объему, не более	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Водопоглощение при частичном погружении, % по массе, не более	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Водопоглощение при кратковременном частичном погружении, кг/м ² , не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Содержание органических веществ, % по массе, не более	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	30	35	45	50	60	70
Прочность на сжатие при 10% деформации ПСУ, кПа, не менее	27	30	40	45	50	55
Предел прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа, не менее	-	7,5	10	12	12	15
Влажность, % по массе	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Сосредоточенная сила при заданной абс. деформации (деформация 5 мм), Н не менее	-	450	800	800	900	900

* Коэффициент теплопроводности при массовом отношении влаги в материале 2%

** Коэффициент теплопроводности при массовом отношении влаги в материале 5%

По горючести все плиты относятся к группе НГ (негорючие) по ГОСТ 30244.

3. Нормативные данные по теплозащите

Проектирование зданий и сооружений должно осуществляться с учетом требований к ограждающим конструкциям приведенных в СП 50.13330 «Тепловая защита зданий» с выполнением соответствующего расчета для определения толщины теплоизоляционного слоя.

Теплозащитная оболочка зданий должна отвечать следующим требованиям:

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкция должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен следует рассчитывать для всех фасадов с учетом откосов проемов, без учета их заполнений.

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций с вентилируемыми воздушными прослойками следует рассчитывать с учетом температуры и скорости движения воздуха в прослойке, а также коэффициента теплообмена в прослойке.

Базовые значения сопротивления теплопередаче в зависимости от градусо-суток отопительного периода региона строительства представлены в таблице 3, а сопротивление теплопередачи слоя из минераловатных плит ИЗБА в таблице 4.

Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяются по методике СП 50.13330 и данных СП 131.13330 «Строительная климатология».

Защита от переувлажнения ограждающих конструкций должна обеспечиваться путем проектирования ограждающих конструкций с сопротивлением паропрооницанию внутренних слоев не менее требуемого значения, определяемого расчетом одновременного влагопереноса (осуществляемому по механизму паропроницаемости).

Для защиты от переувлажнения навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой необходимо дополнительно выполнять проверку на «невыпадение конденсата» в этой прослойке.

Таблица 3.

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} , ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$), ограждающих конструкций		
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных над неотапливаемым и подпольями и подвалами
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8
	4000	2,8	4,2	3,7
	6000	3,5	5,2	4,6
	8000	4,2	6,2	5,5
	10 000	4,9	7,2	6,4
	12 000	5,6	8,2	7,3
2 Общие, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом	2000	1,8	2,4	2,0
	4000	2,4	3,2	2,7
	6000	3,0	4,0	3,4
	8000	3,6	4,8	4,1
	10 000	4,2	5,6	4,8
	12 000	4,8	6,4	5,5
3 Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4
	4000	1,8	2,5	1,8
	6000	2,2	3,0	2,2
	8000	2,6	3,5	2,6
	10 000	3,0	4,0	3,0
	12 000	3,4	4,5	3,4

Таблица 4.

Марки минераловатных плит ИЗБА	Сопротивление теплопередаче $R = \delta / \lambda_{A,B}$ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$), при толщине теплоизоляционного слоя δ (мм) и условиях эксплуатации А и Б									
	А					Б				
	100 мм	150 мм	200 мм	250 мм	300 мм	100 мм	150 мм	200 мм	250 мм	300 мм
Супер Лайт-30, Лайт-40, Стандарт-50/60/70, Венти-80/90/110	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	2,33	3,49	4,65	5,81	6,98
Фасад-135, Кровля-135	2,44	3,66	4,88	6,10	7,32	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14
Фасад-150	2,33	3,49	4,65	5,81	6,98	2,17	3,26	4,35	5,43	6,52
Кровля Низ-100/110	2,44	3,66	4,88	6,10	7,32	2,27	3,41	4,55	5,68	6,82
Кровля-150	2,44	3,66	4,88	6,10	7,32	2,33	3,49	4,65	5,81	6,98
Кровля Верх-175	2,27	3,41	4,55	5,68	6,82	2,17	3,26	4,35	5,43	6,52
Кровля Верх-195	2,22	3,33	4,44	5,56	6,67	2,08	3,13	4,17	5,21	6,25

4. Фасадные системы с применением минераловатных плит ИЗБА

Стена при новом строительстве, капитальном ремонте и реконструкции может быть несущей или самонесущей и представляет собой многослойную конструкцию с несущим основанием (из полнотелого керамического кирпича, блоков или монолитного железобетона), слоем теплоизоляции и защитно-декоративным слоем.

4.1. Фасадные системы с наружными штукатурными слоями

В фасадных системах с наружным штукатурным слоем защитно-декоративные слои штукатурки наносятся непосредственно на слой теплоизоляции, которая в свою очередь жестко связывается с основанием при помощи фасадных дюбелей.

При устройстве фасадов с наружным штукатурным слоем укладку плит теплоизоляции рекомендуется производить после:

- завершения всех внутренних «мокрых» процессов (кладка, внутренняя штукатурка, стяжка) и обеспечения просушивания основания до 8%;
- устройства кровельного покрытия;
- монтажа оконных и дверных блоков.

Монтаж теплоизоляционных плит следует производить в один слой при температуре окружающего воздуха и основания от +5°C до +30°C, если иное не предусмотрено технологиями фасадных систем, распространенных в настоящее время.

❖ **Подготовительные работы**

Установка строительных лесов

Строительные леса следует устанавливать на расстоянии от наружной стены, равном толщине теплоизоляционного слоя плюс 45 см. Для анкерки строительных лесов необходимо использовать оконные и дверные проемы, балконные плиты и другие конструкции, позволяющие уменьшить количество мест крепления, проходящих сквозь устраиваемую систему теплоизоляции. В местах, где необходимо обеспечить прямое крепление строительных лесов к наружной стене, крепежные анкеры следует устанавливать с небольшим наклоном вниз. Это предотвратит попадание дождевой воды внутрь теплоизоляционного слоя.

Для удобства монтажа теплоизоляции строительные леса должны быть установлены с запуском за углы здания на расстоянии не менее 2 м.

Не рекомендуется проводить монтаж с навесных строительных люлек.

Подготовка основания

Подготовка строительного основания включает следующие операции:

- механическая очистка основания от остатков строительного раствора, загрязнений (пыли, мела и т.д.);

- механическое удаление и/или удаление специальными растворами высолов, цементных и известковых налетов;
- механическое удаление грибков, лишайников, мхов, плесени и последующая обработка пораженных участков противогрибковым средством;
- проверка несущей способности основания;
- удаление осыпающихся и непрочных участков основания;
- заполнение изъянов поверхности основания глубиной более 10 мм ремонтной шпаклевкой;
- очистка от ржавчины и обработка антикоррозийной грунтовкой металлических деталей, закрываемых теплоизоляцией;
- обработка основания универсальной грунтовкой (при необходимости).

Неровности основания на отклонения от плоскости не должны превышать 1 см во всех направлениях при проверке 2-х метровым правилом. Если основание не отвечает этим требованиям, его необходимо выровнять строительным раствором.

❖ **Основные операции при устройстве штукатурных фасадов**

При монтаже систем должна соблюдаться следующая последовательность операций:

- установка цокольного профиля;
- приклеивание теплоизоляционных плит к основанию;
- монтаж плит на рабочей поверхности;
- механическое крепление теплоизоляционных плит дюбелями;
- установка усиливающих элементов и профилей;
- устройство защитного армированного слоя;
- грунтование защитного армированного слоя;
- устройство внешнего декоративного слоя;
- грунтование и окраска декоративно-защитного слоя (при необходимости);
- заделка мест крепления строительных лесов.

Монтаж цокольного профиля

Монтаж цокольного профиля следует выполнять в соответствии с проектом горизонтально, в одной плоскости, прикрепляя его к основанию дюбелями. Расстояние между дюбелями не должно превышать 30 см. Соседние профили крепятся с торцевым зазором 2...3 мм и дополнительной установкой между собой пластмассовых соединительных элементов. Не допускается соединение цокольного профиля внахлест.

В местах крепления цокольного профиля необходимо обеспечить его плотное примыкание к основанию, используя специальные подкладочные шайбы.

На углах здания цокольный профиль формируется с помощью двух косых надрезов (на внешнем углу) и последующего сгиба (на внутреннем углу). Соединение цокольного

профиля осуществляется, аналогично, при помощи пластмассовых соединительных элементов.

Приклеивание теплоизоляционных плит к основанию

Приклеивание теплоизоляционных плит необходимо выполнять с использованием специальных клеевых составов.

Растворную смесь готовят в точном соблюдении рекомендаций производителя сухой смеси. В процессе работы консистенцию растворной смеси поддерживают за счет ее дополнительного перемешивания. При дополнительном перемешивании добавление воды не допускается.

Перед нанесением клеевого раствора поверхность минераловатной плиты следует загрунтовать тонким слоем того же клеевого раствора. Далее клей с помощью штукатурного шпателя наносится на теплоизоляционные плиты «валиком» шириной 50...80 мм и толщиной 10...20 мм по всему периметру с отступом от краев 3...4 см и дополнительно 5...8 «куличками» по плоскости плиты. Полоска клея, наносимого по контуру плиты, должна иметь разрывы, чтобы исключить образование воздушных пробок. После установки плиты в проектное положение площадь адгезионного контакта должна составлять не менее 40% скрепляемой поверхности.

Если неровности основания не превышают 3 мм, нанесение клеевого состава производится по всей поверхности плиты с помощью зубчатого шпателя.

Не допускается оставлять клеевой состав на торцах теплоизоляционных плит.

Технология монтажа теплоизоляционных плит на рабочей поверхности

Теплоизоляционные плиты приклеивают на основание снизу вверх, начиная от цокольного профиля горизонтальными рядами, с перевязкой вертикальных швов в каждом ряду, причем на внешних и внутренних углах следует выполнять зубчатое зацепление плит.

При теплоизоляции цокольной части здания теплоизоляционные плиты приклеивают в направлении сверху вниз от цокольного профиля.

После установки первого ряда теплоизоляционных плит на цокольный профиль зазор между строительным основанием и профилем необходимо заполнить монтажной пеной.

Теплоизоляционные плиты следует устанавливать вплотную друг к другу. В случае если после установки плит остаются зазоры шириной более 2 мм, их необходимо заполнить клиновидными полосками, вырезанными из теплоизоляционного материала.

Не допускается заполнение швов между теплоизоляционными плитами клеевым составом.

На углах оконных и дверных проемов следует устанавливать теплоизоляционные плиты с угловым вырезом таким образом, чтобы стыки швов с примыкающими плитами находились на расстоянии не менее 100 мм от угла проема (рисунок 1).

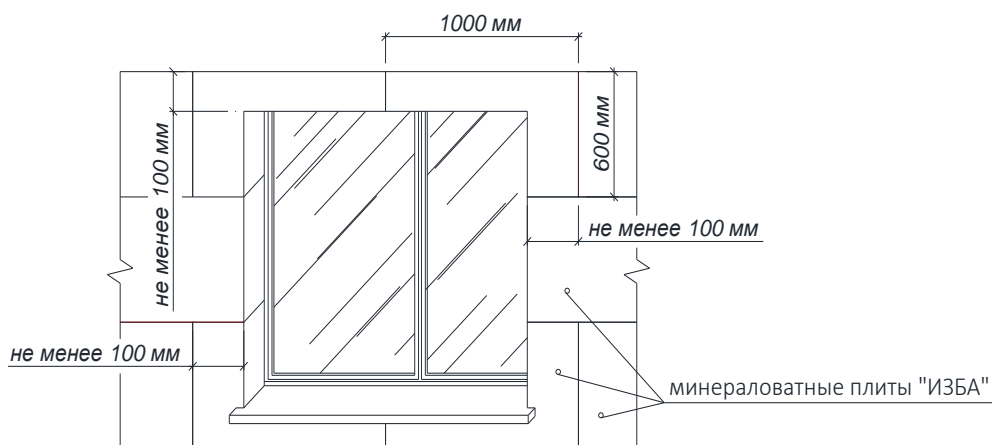


Рисунок 1. Примыкание теплоизоляционных плит к оконному проему

Швы между теплоизоляционными плитами должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от края выступа на плоскости основания или от границы разных материалов основания (например, бетонные участки в кладке).

Если оконные и дверные блоки смонтированы в плоскости фасада, теплоизоляционные плиты следует устанавливать с напуском на коробку блока не менее 2 см. Предварительно по периметру коробки должна быть наклеена уплотнительная полиуретановая лента или специальный примыкающий профиль.

В случае если оконные и дверные блоки утоплены по отношению к плоскости фасада, и необходимо выполнить теплоизоляцию откоса, сначала устанавливают теплоизоляционные плиты основной плоскости фасада с небольшим напуском во внутрь проема, а затем подготовленные по размеру, заготовки теплоизоляции приклеивают на откосы. Предварительно по периметру коробки должна быть наклеена уплотнительная полиуретановая лента или специальный примыкающий профиль.

Уплотнительная лента в проектом положении должна быть обжата не менее, чем на 1/3 от своей толщины в свободном состоянии.

На всех углах уплотнительную ленту необходимо разрезать. Не допускается огибание угла сплошной лентой без соединения встык.

Все элементы, которые не демонтируются с фасада и при монтаже теплоизоляционного слоя оказываются под ним, маркируют во избежание их повреждения при последующем дубелировании.

Раскрой теплоизоляционных плит производится при помощи стальной линейки, угольника, ножа с широким лезвием и пилы с мелкими зубьями.

Правильность установки каждой теплоизоляционной плиты в проектное положение контролируется 2-х метровым уровнем.

После крепления плит необходимо тщательно обследовать их поверхность и удалить имеющиеся включения связующего материала, а образовавшиеся полости заполнить теплоизоляционным материалом.

Перед установкой дюбелей поверхность теплоизоляционных плит при наличии неровных стыков следует обработать наждачной бумагой или абразивной теркой, а образовавшуюся после обработки крошку удалить с поверхности.

Механическое крепление теплоизоляционных плит дюбелями

Механическое крепление теплоизоляционных плит дюбелями выполняется только после полного высыхания клеевого состава, но не менее чем через 72 ч после приклеивания (при температуре воздуха +20 °С и относительной влажности 60%).

Дюбелирование выполняется следующим образом:

- сверлится отверстие под дюбель глубиной на 10...15 больше длины анкеровки;
- в отверстие с усилием «от руки» вставляется пластиковый дюбель так, чтобы тарельчатый диск дюбеля был вровень с поверхностью плиты;
- забивается или завинчивается (в зависимости от типа дюбеля) металлический распорный сердечник;
- тарельчатый диск дюбеля зашпаклевывается клеевым раствором, используемым для приклеивания плит.

Тарельчатый диск дюбеля после его установки не должен выступать над поверхностью теплоизоляционного слоя.

При забивании металлического распорного сердечника следует исключить возможность повреждения его пластмассовой головки. Поэтому рекомендуется при работе использовать молоток с резиновым бойком.

Количество и тип дюбелей определяются на основе расчетов, содержащихся в проектной документации.

На рядовой плоскости фасада крепление дюбелей, как правило, осуществляется на углах плит и в их центре. На внешних углах здания, в зоне повышенных ветровых нагрузок (1,0...2,0 м от угла в каждую сторону), производится усиленное дюбелирование.

Установка усиливающих элементов и профилей

Все внешние и, при необходимости, внутренние углы здания, а также углы оконных и дверных проемов усиливаются пластиковыми уголками с сеткой. Уголки устанавливаются встык по отношению друг к другу с перехлестом сетки в местах стыка на 10 см.

На внешние углы в горизонтальной плоскости для отвода воды рекомендуется устанавливать пластиковые уголки с капельником.

Вершины углов оконных и дверных проемов необходимо дополнительно усиливать прямоугольными полосками из армирующей сетки размерами 200 x 300 мм (рисунок 2).

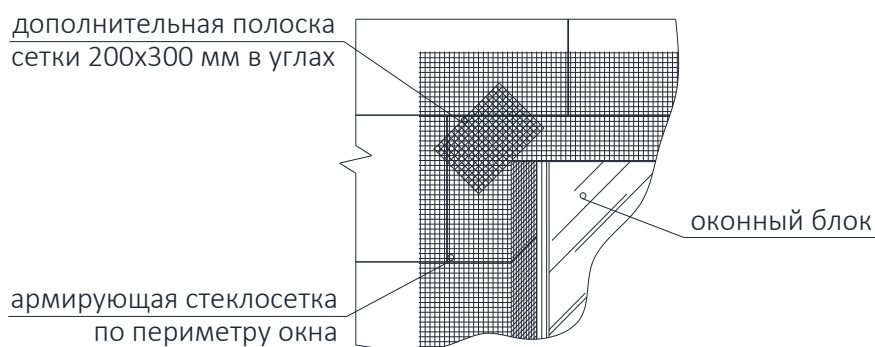


Рисунок 2. Усиление дверных и оконных проемов

При наличии в конструкции здания температурно-осадочного шва в монтируемую систему теплоизоляции следует установить деформационный профиль.

Устройство защитного армированного слоя

Перед устройством защитного армированного слоя необходимо подготовить полотна армирующей сетки требуемой длины и в количестве, достаточном для укрытия всей плоскости поверхности теплоизоляционного слоя (с учетом нахлеста соседних полотен не менее 10 см.), и разместить полотна сетки в рулонах на верхнем ярусе строительных лесов.

Полотна армирующей сетки устанавливаются вертикально сверху вниз до цокольного профиля.

При устройстве защитного армированного слоя необходимо соблюдать технологию используемой штукатурной системы.

Запрещается укладывать армирующую сетку непосредственно на теплоизоляционные плиты. Сетка должна располагаться внутри клеевого слоя и не проявляться на его поверхности.

Меры по антивандальной защите

Для предотвращения механического повреждения системы теплоизоляции на высоту 2,5 м от цокольного профиля защитный армированный слой выполняется в антивандальном исполнении. Данная защита, представляет собой усиление защитного армированного слоя дополнительным слоем панцирной или обычной сетки, утопленной в клеевой состав.

Устройство внешнего декоративного слоя

К нанесению внешнего декоративного слоя можно приступать только после полного высыхания защитного армированного слоя, но не ранее чем через 72 ч при температуре окружающей среды 20 °С и относительной влажности воздуха 60%.

Декоративную отделку следует вести в строгом соответствии с рекомендациями на конкретную технологию или систему.

Как правило, работы допускается выполнять при температуре воздуха и основания от +10 °С до +30 °С и относительной влажности воздуха не более 80%.

Работы следует вести непрерывно, начиная с верхнего угла, опускаясь «лестницей» вниз и придерживаясь правила «мокрое по мокрому». Следует избегать нанесения штукатурки на участках фасада, находящихся под воздействием прямых солнечных лучей, ветра и дождя.

❖ **Консервация системы**

Консервация системы теплоизоляции допускается только после создания защитного армированного слоя на поверхности теплоизоляционного материала и последующего грунтования под декоративную отделку. Продолжительность консервации не должна превышать 6-ти месяцев.

4.2. Навесные фасадные системы с воздушным зазором

Работы по монтажу навесных фасадных систем должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, других действующих нормативных документов и рекомендаций.

Применяемые системы вентилируемых фасадов должны иметь Техническое Свидетельство Минстроя РФ.

❖ **Подготовительные работы**

Работы по монтажу системы следует вести с лесов, строительных двухместных и четырехметровых люлек или подъемных платформ. В качестве вертикального транспорта следует использовать башенные краны или строительные подъемники.

Перед началом монтажа системы здание разбивается на захваты. Размер захваток и их количество зависят от площади фасада здания, количества монтажников в бригаде, оснащения строительной организации оборудованием, материалами, изделиями и пр.

В вертикальном направлении захваткой может быть как вся высота фасада, так и, учитывая наличие промежуточных карнизов и поясков, ее часть. В горизонтальном направлении захваткой может быть как весь фасад, так и одна секция. Монтаж системы может производиться последовательными или параллельными технологическими потоками.

Работы по монтажу системы начинают с очистки фасада от несвязанных с основанием элементов. Не допускаются дефекты бетонирования стен, вызванные недостаточным уплотнением бетона и обнажением арматуры. Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций стен необходимо проводить до оштукатуривания их поверхностей.

При отклонениях поверхностей наружных стен, превышающих допустимые величины неровностей, и невозможности их устранения решение о применении навесной фасадной системы принимает проектная организация по согласованию с заявителем фасадной системы.

❖ Основные операции при устройстве навесных фасадных систем

При монтаже системы рекомендуется соблюдать следующую последовательность операций:

- установка кронштейнов;
- монтаж теплоизоляционных плит;
- установка направляющих;
- установка элементов противопожарной безопасности;
- монтаж облицовочного материала;

Установка кронштейнов

Выноска проектной разметки крепежных элементов заключается в определении мест установки кронштейнов на фасаде здания. Разметка выполняется в соответствии со схемой установки кронштейнов на фасаде и привязывается к реперным точкам. Шаг установки кронштейнов по вертикали и горизонтали определяется проектом, в котором учитываются: материал несущей поверхности, расчетная нагрузка от облицовочного материала и внешнего воздействия, технические особенности используемой навесной фасадной системы.

После разметки в стене сверлят отверстия под дюбели для крепления кронштейнов. Запрещается сверлить отверстия в пустотелых кирпичах или блоках с помощью перфоратора. Для этих целей следует использовать низкооборотные дрели.

Установка кронштейнов и вертикальных профилей в пределах захватки в зависимости от принятых технологических решений может производиться снизу вверх или в другой последовательности.

Расстояние от края элемента несущего основания до оси дюбеля должно составлять не менее 100 мм.

Не допускается выполнять монтаж кронштейнов:

- на неподготовленном основании;
- при повреждениях, установленных визуально;
- без подтверждения натурными испытаниями необходимой несущей способности анкерных элементов.

Монтаж теплоизоляционных плит

Монтаж теплоизоляционных плит, как правило, выполняют после установки кронштейнов.

Плиты монтируют, начиная с нижнего ряда, устанавливая на стартовый профиль, цоколь или другую конструкцию и ведут снизу вверх. Теплоизоляционные плиты должны устанавливаться вплотную друг к другу так, чтобы зазор между ними не превышал 2 мм. При зазоре от 2 до 8 мм допускается зачеканка швов утеплителем, зазоры свыше 8 мм не допускаются.

При установке теплоизоляции в два слоя следует обеспечить перекрытие стыков соседних плит внутреннего и внешнего слоев на величину не менее общей толщины теплоизоляционного слоя. Толщина наружного слоя для минераловатных плит на основе базальтового волокна, должна быть не менее 50 мм. Внутреннему слою, при двухслойной теплоизоляции, необходимо обеспечить плотное прилегание к поверхности стены.

Согласно Техническому Свидетельству ТС №4224-14, при применении в навесных фасадных системах с воздушным зазором поверхность плит, обращенная в сторону воздушного зазора, как правило, не требует защиты ветрогидрозащитными мембранами. Необходимость применения мембран на конкретном объекте устанавливается при разработке проекта привязки системы на основании соответствующих расчетов, учитывающих высоту здания, его расположение относительно преобладающих направлений ветра, величину воздушного зазора между утеплителем и облицовкой, требования к величине сопротивления воздухопроницанию теплоизоляционного слоя, при выполнении требований пожарной безопасности.

Крепление плит к основанию производится пластмассовыми дюбелями тарельчатого типа с распорными стержнями из металла, причем, крепление плит внутреннего слоя утеплителя (при двухслойном способе теплоизоляции) осуществляется двумя дюбелями, наружного – пятью. Для установки плит на уже закрепленные к фасаду кронштейны в плитах утеплителя делают вертикальные прорезы.

При установке не допускаются:

- пустоты между поверхностью стены и плитой утеплителя;
- плиты, имеющие механические повреждения;
- плиты размером менее 200х300 мм.

Установка направляющих

Вертикальные направляющие профили крепятся к кронштейнам в соответствии с проектом и выбранной навесной фасадной системой.

Жесткое крепление направляющих предусматривается к несущим кронштейнам, подвижное – на уровне опорного кронштейна.

При монтаже между торцами направляющих необходимо выдержать зазор для компенсации температурных деформаций (рисунок 3).

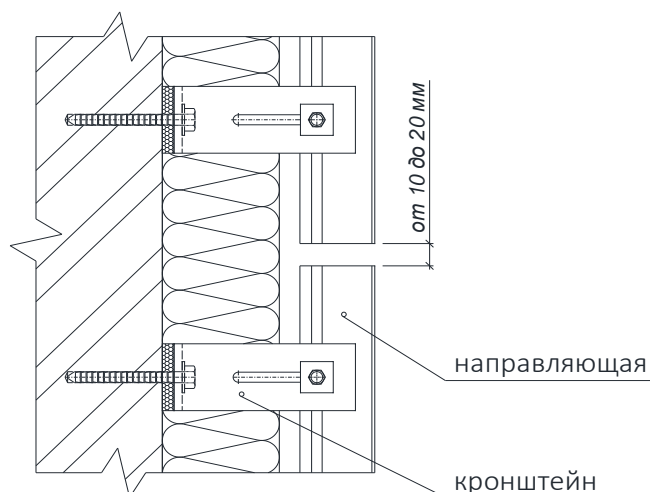


Рисунок 3. Устройство зазора между торцами направляющих

Не допускается производить монтаж в случаях:

- поврежденных направляющих;
- без устройства температурного зазора между смежными направляющими;
- при нарушении установленной проектом схемы крепления направляющих к кронштейнам;
- натяжением или изгибом, вызывающим появление начального напряжения в элементах каркаса.

Сборка системы должна производиться в соответствии с заключением по коррозионной стойкости на навесную фасадную систему.

Установка противопожарных элементов

Элементы противопожарного короба оконных (дверных) проемов выполняются из листовой стали толщиной не менее 0,55 мм с дополнительным атмосферостойким лакокрасочным покрытием толщиной не менее 40 мкм. Элементы верхнего и бокового откосов короба должны иметь выступы-бортики с вылетом залицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада. При сборке составного противопожарного короба должны применяться метизы из коррозионностойкой стали.

Короб должен иметь крепление к строительному основанию (стене) с помощью анкеров. Шаг крепления верхней панели короба к основанию не должен превышать 400 мм. Верхняя панель противопожарного короба со стороны облицовки должна дополнительно крепиться стальным уголком длиной не менее 150 мм и толщиной не менее 1 мм к каждому кронштейну системы, расположенному непосредственно над верхним откосом проема, или к соответствующим вертикальным направляющим системы. Крепление короба должно выполняться метизами из коррозионностойкой стали. Шаг крепления боковых откосов короба к строительному основанию (стене) не менее 600 мм.

Монтаж облицовочного материала

Монтаж элементов облицовки фасада выполняют после окончания монтажа направляющих.

Элементы облицовки крепят к направляющим профилям видимым или скрытым способом. Для соблюдения ширины зазора между элементами облицовки используют шаблоны.

При монтаже облицовки из плит керамогранита используют кляммеры из коррозионностойкой стали, которые устанавливают на лицевую поверхность направляющих с помощью заклепок (рисунок 4).

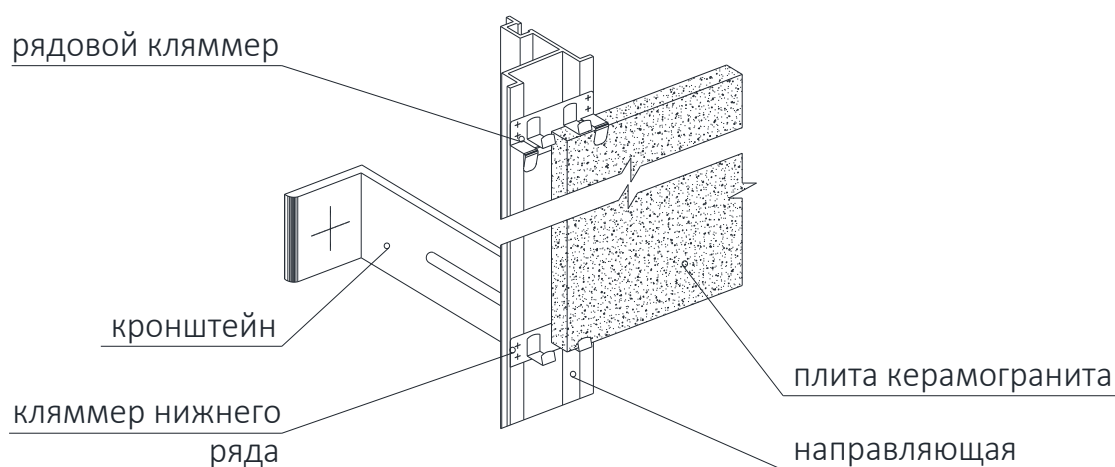


Рисунок 4. Монтаж плит облицовки из керамогранита

Облицовка плитами керамогранита выполняется снизу вверх по периметру здания в следующем порядке:

- установка кляммеров нижнего (конечного) ряда. Нижний торец кляммеров выставляется по проектной отметке низа облицовки. Крепление кляммеров к направляющим выполняется двумя заклепками;
- установка плит керамогранита в опорные лапки кляммеров;
- установка рядовых (промежуточных) кляммеров. Кляммер устанавливается на верхний торец плиты, прижимается к направляющей и крепится двумя заклепками. Между лапками кляммера и торцом плиты должен выдерживаться минимальный зазор 8 мм. Следующие ряды плитки монтируют аналогично.

При облицовочном слое из металлических кассет перед их установкой внутрь направляющей вставляют специальные салазки. Салазки крепят к направляющим. После навески на элементы салазки кассету выравнивают согласно проектному положению и крепят заклепками к направляющим.

При монтаже облицовки не допускается:

- применять способы крепления, вызывающие ее вибрацию;

- устанавливать элементы облицовки вплотную (без зазоров), или с зазорами, меньше предусмотренных проектом.

4.3. Многослойные стены с облицовочным слоем из кирпича

Многослойные стены, в зависимости от назначения подразделяются на: несущие, воспринимающие кроме нагрузок от собственного веса и ветра также нагрузки от покрытий, перекрытий кранов и т.п.; ненесущие (в том числе навесные), воспринимающие нагрузку только от собственного веса и ветра в пределах одного этажа при высоте этажа не более 6 м. Долговечность изделий и материалов, применяемых в многослойных стенах должна приниматься с учетом срока службы конструкции.

❖ Общие положения

Рекомендуется предусматривать применение облицовочного кирпича или камней, имеющих высоту равную или кратную высоте ряда основной кладки. Облицовочный кирпичный слой толщиной 120 мм в трехслойной кладке допускается применять при проектировании на зданиях до 4-х этажей (12 м). На зданиях высотой более 4-х этажей допускается применение двухслойной кладки с лицевым кирпичным слоем толщиной 120 мм при его опирании на перекрытие. Расшивку швов кладки облицовочного слоя следует выполнять «заподлицо» или с внешним валиком. Вентиляционные отверстия в лицевой кладке следует располагать в вертикальных швах с установкой коробов в соответствии с расчетом как для конструкций с вентилируемой прослойкой.

Проектирование наружных ненесущих многослойных стен со средним слоем из эффективной теплоизоляции следует выполнять с учетом требований по материалам:

- кирпичи и камни, используемые в качестве облицовочного слоя, должны обладать морозостойкостью не ниже F50;

- марка по прочности кладочных материалов лицевого слоя должна приниматься для кирпича не менее M100, для кладочного раствора не менее M75;

- Прочность кладочных материалов внутреннего слоя многослойных конструкций из легких бетонов, в том числе из ячеистого бетона следует принимать не ниже класса B2 при плотности не менее D450.

Крепление к лицевому слою стен с гибкими связями растяжек, вентиляционного и другого оборудования не допускается.

Под опорными участками элементов, передающих местные нагрузки на кладку, следует предусматривать слой раствора толщиной не более 15 мм. В местах приложения местных нагрузок в случае, когда это требуется по расчету на смятие, следует предусматривать установку распределительных плит толщиной, кратной толщине рядов кладки, но не менее 15 см, армированных по расчету двумя сетками с общим количеством арматуры не менее 0,5% объема бетона (рисунок 5).. Глубина заделки плит в стену должна составлять не менее 12 см. Выполнение кладки, расположенной над плитами, следует

предусматривать непосредственно после установки плит. Предусматривать установку плит в борозды, оставляемые при кладке стен, не допускается.

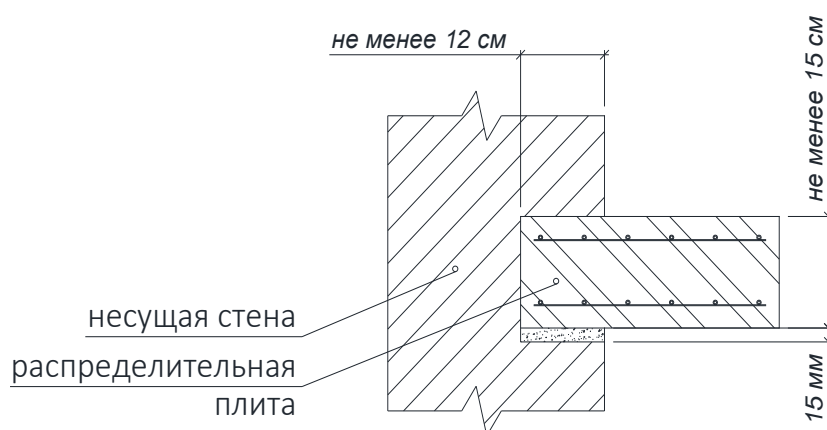


Рисунок 5. Установка железобетонной распределительной плиты

Для подоконников, поясков, парапетов и тому подобных выступающих, особо подверженных увлажнению частей стен следует предусматривать защитные покрытия из цементного раствора, кровельной стали и др. Выступающие части стен должны иметь уклоны, обеспечивающие сток атмосферной влаги.

Общий вынос карниза, образованного напуском рядов кладки, не должен превышать половины толщины стены. При этом вынос каждого ряда не должен превышать $1/3$ длины камня или кирпича.

Толщина стены первого этажа не должна превышать толщину фундаментной стены более чем на 200 мм. Участок стены первого этажа, расположенный непосредственно над обрезом, должен быть армирован сетками.

❖ Требования к армированию и анкерке стен

Конструктивное армирование кладки слоев следует выполнять сетками из коррозионной стали или стеклопластиковыми сетками (при обосновании расчетом и данными экспериментальных исследований).

Сетчатое армирование горизонтальных швов кладки допускается применять только в случаях, когда повышение марок кирпича, камней и растворов не обеспечивает требуемой прочности кладки и площадь поперечного сечения элемента не может быть увеличена.

Количество сетчатой арматуры, учитываемой в расчете столбов и простенков, должно составлять не менее 0,1% объема кладки.

Арматурные сетки следует укладывать не реже чем через пять рядов кирпичной кладки из одинарного керамического полнотелого кирпича, через четыре ряда кладки из утолщенного кирпича и через три ряда кладки из керамических камней. В многослойных стенах с прокладочными тычковыми рядами сетки необходимо располагать под прокладочными рядами не реже, чем через 6 рядов кладки из одинарного керамического

кирпича по высоте стены. Перехлест сеток в местах их стыковки должен составлять не менее 150 мм.

Армирование кладки лицевого слоя с гибкими связями и поэтажным опиранием следует выполнять с учетом следующих положений:

- рекомендуется использовать армирующие сетки с двумя продольными стержнями. Поперечная арматура должна назначаться конструктивно из арматуры диаметром 3 мм с шагом 200 мм. Диаметр продольной стальной арматуры в сетках рекомендуется принимать не менее 3 мм и не более 5 мм;

- Конструктивное армирование кладки лицевого слоя должно производиться с шагом не более 600 мм на всю высоту стены.

- на углах должно выполняться конструктивное армирование кладки лицевого слоя сетками, располагаемыми с шагом не более 250 мм на всю высоту стены.

- на углах каждый из слоев кладки (облицовочный, внутренний) должен быть армирован Г-образными сварными сетками на длину не менее 1 метра от угла или до вертикального деформационного шва, если он расположен ближе. На прямолинейных участках допускается укладывать сетки внахлест не менее 150 мм.

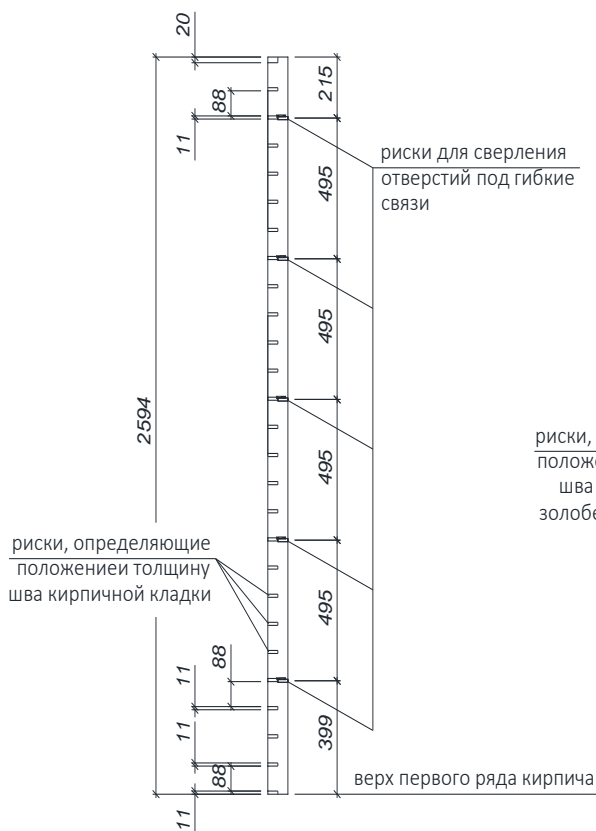
Каменные стены и столбы должны крепиться к перекрытиям и покрытиям анкерами сечением не менее 0,5 см. кв. на 1 п. м.

Концы балок, прогонов, ферм должны крепиться анкерами к стенам. Расстояние между анкерами перекрытий из сборных настилов или панелей, опирающихся на стены, должно быть не более 3 м. При увеличении расстояния следует предусматривать дополнительные анкеры, соединяющие стены с покрытием. Концы балок и плит, укладываемые на прогоны, внутренние стены или столбы, должны быть заанкерены и при двухстороннем опирании соединены между собой.

Для ненесущих стен (с внутренним слоем из газозолобетонных/керамических блоков, пустотелого кирпича и пр.) конструкций из монолитного железобетона лицевая кирпичная кладка анкеруется стеклопластиковыми связями к торцам железобетонных стен, примыкающих к наружным стенам. Для несущих монолитных железобетонных стен таких конструкций кирпичная кладка анкеруется к ним. Перед началом установки гибких связей в лицевой кладке (анкеровки конструкции) следует произвести разметку положения анкеров на торце или глади железобетонной стены с помощью шаблона – рейки с нанесенными засечками (рисунок 6, сторона «А»). Рейка прикладывается к плите перекрытия (потолку) данного этажа и напротив засечек на торце (глади) стены наносятся риски. Шаг связей по высоте и горизонтали определяется проектом. Перфоратором по размеченным точкам пробуривается отверстие глубиной 60 мм. В отверстие забивается полиамидный анкер, затем в него забивается стеклопластиковый дюбель соответствующего диаметра. Утолщенная часть дюбеля заделывается в горизонтальный шов лицевой кирпичной кладки при ее выполнении на глубину 90 мм.

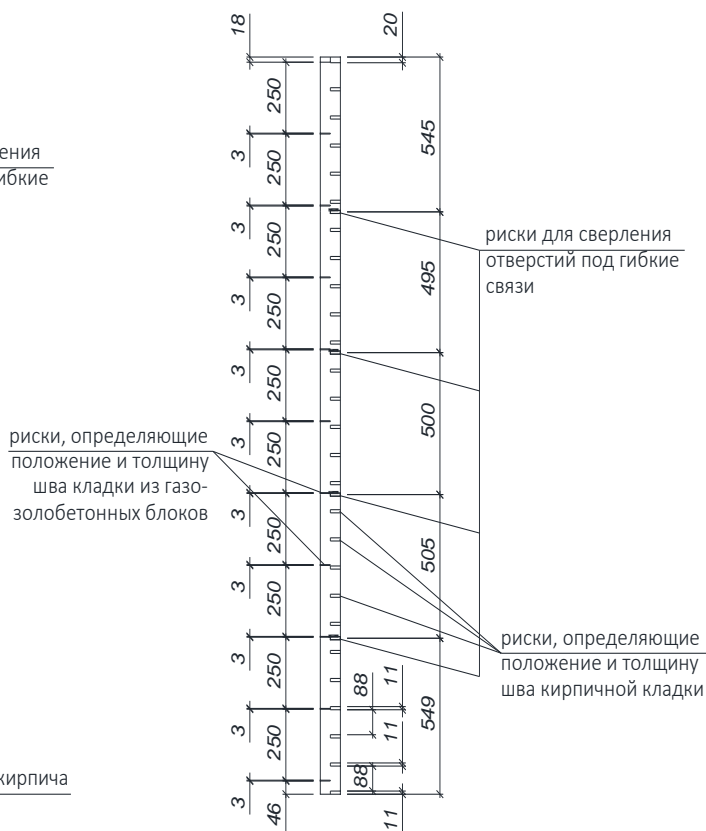
Сторона «А»

разметка отверстий для анкеровки кирпичной кладки к **железобетонным стенам**; разметка рядов кирпичной кладки



Сторона «Б»

разметка отверстий для анкерования кирпичной кладки к **кладке из газозолобетонных блоков**; разметка рядов кирпичной и газозолобетонной кладок



Рабочее положение шаблона

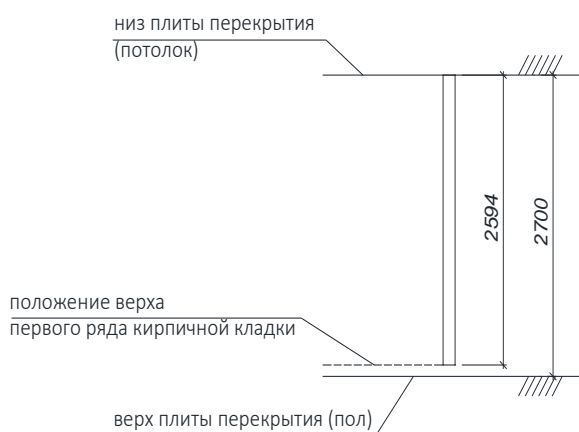


Рисунок 6. Пример шаблона – рейки для разметки мест установки гибких связей и рядов кладки (для типовой высоты этажа 2700 мм)

❖ Установка связей и теплоизоляционных плит

Гибкие связи в многослойных стенах с утеплителем должны обеспечивать возможность восприятия силовых, температурно-усадочных и осадочных деформаций. Гибкие связи следует проектировать из коррозионностойких сталей или сталей, защищенных от коррозии,

возможно применение связей из композиционных полимерных материалов (на основе базальтовых, углеродных и др. волокон). Связи, выполненные из полимерных материалов должны иметь разрешение на их применение в составе многослойных стен.

В горизонтальных швах кладки (при отсутствии указаний) точечные связи должны выполняться с закреплением в несущей (внутренней) стене и облицовочном слое путем отгибов. Шаг связей должен определяться по расчету с учетом высоты здания, количество гибких связей, должно приниматься не менее 5 шт./м.кв. и устанавливаться в «шахматном» порядке. По периметру проемов, на углах здания и вблизи температурных вертикальных швов необходимо устанавливать дополнительные связи. Дополнительные связи устраивают на расстоянии 250 мм от края с шагом через три ряда по высоте кладки облицовки (на углах расстояние считается по внутренним граням наружного слоя).

Закрепление теплоизоляционных плит к основанию должно выполняться с плотным прилеганием к основанию. Рекомендуется дополнительно устанавливать прижимные шайбы, устанавливаемые на связи для фиксации плит в проектном положении.

Особенности возведения стен с внутренним слоем из газозолобетонных блоков

Перед выполнением кладки из газозолобетонных блоков необходимо выполнить предшествующие ей операции по возведению наружного лицевого слоя из кирпича, а также утепления конструкции стены.

Кирпичную кладку лицевого слоя выполняют по заранее разработанной схеме. После возведения лицевого наружного слоя из кирпича на высоту этажа следует выдержать конструкцию в течение трех суток для набора прочности раствора, после этого приступают к установке гибких связей.

Перед началом установки гибких связей в кладку (соединение кирпичной кладки с кладкой из газозолобетонных блоков) следует произвести разметку положения анкеров на кирпичной стене с помощью шаблона – рейки с нанесенными засечками (рисунок 6, сторона «Б»). Шаг связей определяется проектом. Далее по размеченным точкам в кирпиче без удара пробуривается отверстие глубиной 60 мм. В отверстие забивается полиамидный анкер, затем в него забивается стеклопластиковый дюбель соответствующего диаметра.

По завершению установки гибких связей в кирпичную стену производится устройство теплоизолирующего слоя из минераловатных плит ИЗБА СТАНДАРТ толщиной согласно теплотехническому расчету. Минераловатные плиты укладываются, как правило, в два или три слоя. Плиты накладываются на стеклопластиковые стержни и устанавливаются с перекрытием стыков не менее 100 мм вплотную друг к другу, чтобы между отдельными плитами не было зазоров. В верхней части теплоизолирующего слоя минераловатные плиты необходимо устанавливать в распор с уплотнением верхней зоны примыкающей к плите перекрытия. С внутренней стороны утеплителя устанавливается пароизоляция из пленок ПЭ, ПВХ толщиной не менее 0,2 мм. Пленка аналогично утеплителю аккуратно накладывается на стеклопластиковый стержень, а края пленки заводятся на потолок, пол, стены и закрепляются клейкой лентой.

Кладка из газозолобетонных блоков (твин блоков), за исключением нижнего ряда, производится на клеевой смеси; толщина горизонтального шва $3 \div 4$ мм. При работе с клеем необходимо строго соблюдать рекомендации по применению, разработанные производителем. Кладка первого (нижнего) ряда осуществляется на цементно-песчаном растворе. Вертикальные швы первого ряда также выполняются на цементно-песчаном растворе, толщина вертикального шва – 8 мм. Второй и последующие ряды блоков укладываются на клеевой смеси с полным заполнением вертикальных швов. Толщина вертикальных швов $2 \div 3$ мм. Перевязка швов блоков однорядная (цепная): каждый вертикальный шов перекрывается следующим, при этом швы должны быть смещены относительно друг друга не менее 80 мм (0,4 от ширины блока).

Для заделки гибкой связи в кладку из газозолобетонных блоков (длина заделки – 150 мм) в блоке выполняется штраба, шириной $25 \div 30$ и высотой 30 мм (до 45 мм для глубокой штрабы) на длину 160 мм. Штрабу в блоке выполняют так, чтобы в проектном положении блока гибкая связь была в ней утоплена (рисунок 7). Штрабу заполняют клеевой смесью дважды. Первый раз, до установки блока в проектное положение, до половины ее высоты так, чтобы связь после установки блока была утоплена в смесь. После установки блока штрабу заливают смесью на всю высоту.

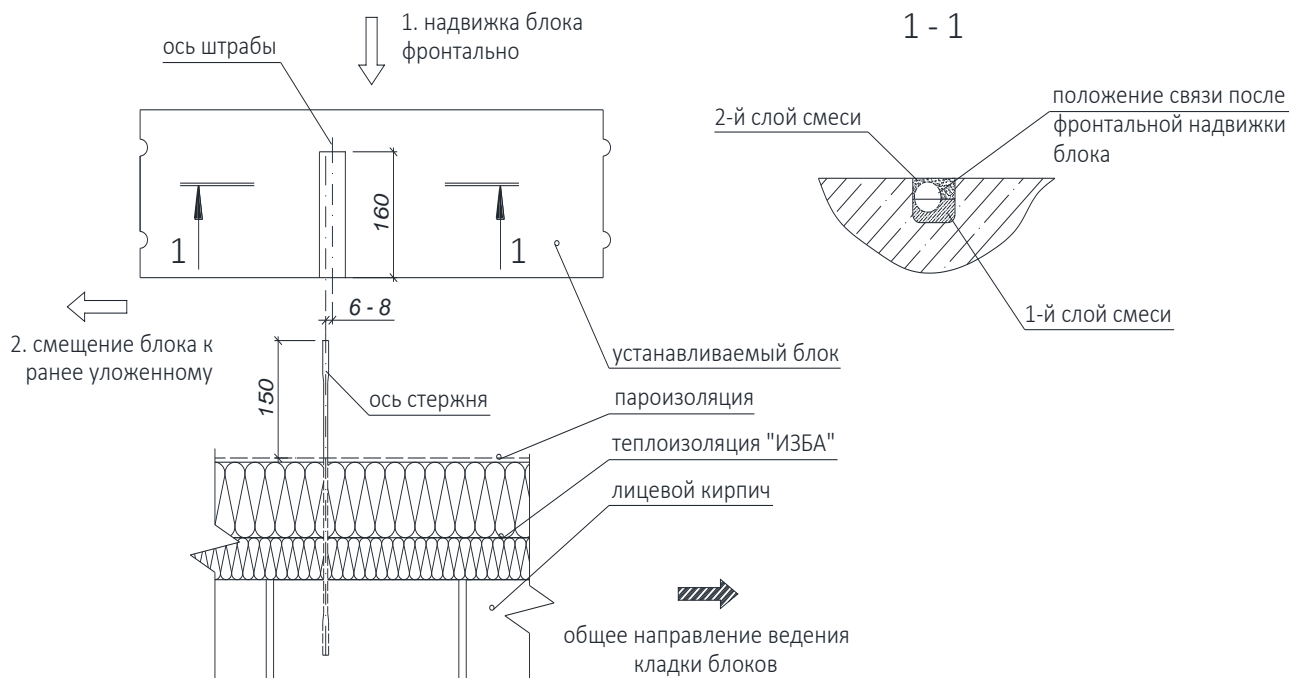


Рисунок 7. Заделка гибкой связи в блок

При кладке второго и последующего ряда кладки, блоки должны находиться вплотную к слою утеплителя и пароизоляции (пленки).

Положение блока контролируется при помощи уровня и при необходимости корректируется киянкой.

Выступающий из шва раствор не затирается, а удаляется с помощью шпателя во время кладки.

Толщины швов и положение рядов блоков по высоте каменщик проверяет по шаблону (рис. 6).

Горизонтальность рядов кладки должны проверяться не менее двух раз на каждом ярусе кладки (через 0,5 ÷ 0,6 м).

Между обрезом кладки и низом перекрытия оставить зазор высотой около 20 мм. В зазор установить уплотнительный шнур (вилатерм) диаметром 40 мм и заполнить волокнами минеральной ваты ИЗБА.

Анкеровку кладки из газозолобетонных блоков к железобетонным конструкциям производить согласно проектным решениям.

❖ Деформационные швы

Температурно-усадочные швы в стенах каменных зданий должны устраиваться в местах возможной концентрации температурных и усадочных деформаций. Расстояния между температурно-усадочными швами должны устанавливаться расчетом. Осадочные швы в стенах должны быть предусмотрены во всех случаях, когда возможна неравномерная осадка основания здания или сооружения.

Вертикальные температурно-деформационные швы устраиваются в лицевом слое многослойных наружных стен, отделенных от основного слоя теплоизоляции. Рекомендуемые максимальные расстояния между вертикальными температурными швами для прямолинейных участков стен 6-7 м. Вертикальные швы на углах здания следует располагать на расстоянии 250-500 мм от угла по одной из сторон. При толщине облицовочного слоя 250 мм расстояние между швами может быть увеличено. Толщину шва следует принимать не менее 10 мм, в заполнении шва следует предусматривать упругие прокладки и атмосферостойкие мастики.

Горизонтальные швы устраиваются в несущих многослойных стенах со средним слоем из эффективного утеплителя – в облицовочном кирпичном слое, в ненесущих стенах – по всей толщине стены. Горизонтальные швы по высоте здания в облицовке несущих многослойных стен со средним слоем из эффективной теплоизоляции допускается устраивать следующим образом:

- первый шов – в уровне перекрытия 2-го этажа;
- далее поэтажно, под обвязочной балкой, устраиваемой в уровне междуэтажного перекрытия.

Горизонтальные деформационные швы во внутреннем и наружном слоях ненесущих многослойных стен следует выполнять в уровне опорных конструкций (между вышележащей конструкцией и верхним рядом кладки). Расстояние между горизонтальными деформационными швами в ненесущих стенах с гибкими связями должно назначаться с учетом высоты этажа здания. Толщину горизонтальных деформационных швов в лицевом слое многослойных стен следует принимать из расчета допустимых прогибов вышележащих

конструкций, но не менее 30 мм. В конструкции шва следует предусматривать упругие прокладки, эффективный утеплитель (во внутреннем слое) и нетвердеющие атмосферостойкие мастики. Не допускается попадание в шов кладочного раствора и боя кирпича.

5. Кровельные системы с применением минераловатных плит ИЗБА

Материалы, применяемые для кровель и основания под кровлю, должны отвечать требованиям действующих документов в области стандартизации.

Несущие конструкции крыш (фермы, стропила, обрешетку и т.п.) предусматривают деревянными, стальными или железобетонными, которые должны соответствовать требованиям СП 16.13330, СП 64.13330 и СНиП 2.03.02. В утепленных крышах с применением легких стальных тонкостенных конструкций стропила следует предусматривать из термопрофиля для повышения теплотехнических свойств конструкции.

Высоту ограждений кровли предусматривают в соответствии с требованиями ГОСТ 25772, СП 54.13330, СП 56.13330 и СНиП 31-06. При проектировании кровель необходимо также предусматривать другие специальные элементы безопасности, к которым относятся крюки для навешивания лестниц, элементы для крепления страховочных тросов, ступени, подножки, стационарные лестницы и ходовые трапы, эвакуационные платформы и др., а также элементы молниезащиты зданий.

Предпочтительные уклоны кровель в зависимости от применяемых материалов приведены в таблице 5; в ендовах уклон кровли принимают в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5%.

Таблица 5

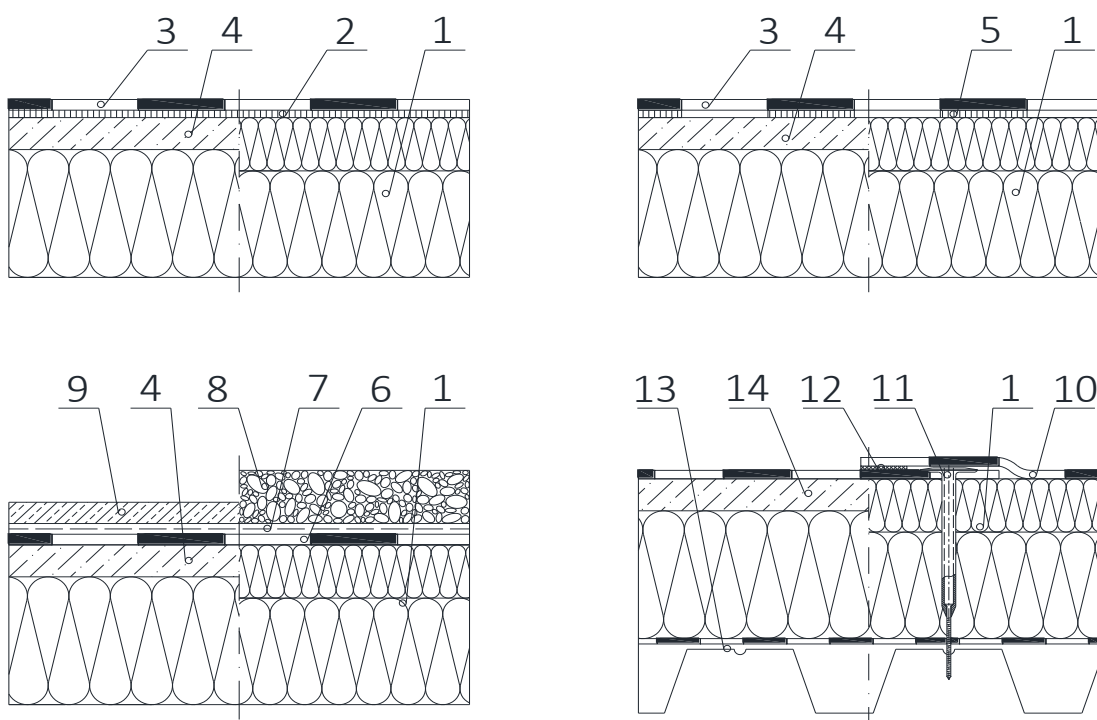
Кровли	Уклон, % (град)
1 Рулонные и мастичные	
1.1 Неэксплуатируемые	
1.1.1 Из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов с мелкозернистой посыпкой:	
с защитным слоем из гравия или крупнозернистой посыпки	1,5 ÷ 10 (1 ÷ 6)
с верхним слоем из рулонных материалов с крупнозернистой посыпкой или метал. фольгой	1,5 ÷ 25* (1 ÷ 14)
1.1.2 Из мастик:	
с защитным слоем из гравия или крупнозернистой посыпки	1,5 ÷ 10 (1 ÷ 6)
с защитным окрасочным слоем	≥ 1,5 (≥ 1)
1.1.3 Из полимерных рулонных материалов	≥ 1,5 (≥ 1)
1.2 Эксплуатируемые с защитным слоем из бетонных или армированных плит, цементно-песчаного раствора, песчаного асфальтобетона либо с почвенным слоем (с системой озеленения)	1,5 ÷ 3 (1 ÷ 2)
1.3 Инверсионные	1,5 ÷ 3 (1 ÷ 2)
2 Из штучных материалов и волнистых листов	
2.1 Из штучных материалов	
2.1.1 Из черепицы:	
цементно-песчаной, керамической, полимерцементной	≥ 40 (≥ 22)
битумной	≥ 20 (≥ 12)
2.1.2 Из плиток	

хризотилцементных, сланцевых, композитных, цементноволокнистых	≥ 40 (≥ 22)
2.2 Из волнистых, в том числе профилированных листов: хризотилцементных, металлических профилированных (в т.ч. из металлочерепицы), битумных цементно-волокнистых	≥ 20 (≥ 12) ≥ 36 (≥ 20)
3 Из металлических листов	
стальных оцинкованных, с полимерным покрытием, из нержавеющей стали, медных цинк-титановых, алюминиевых	≥ 12 (≥ 7)
4 Из железобетонных панелей лоткового сечения с гидроизоляционным мастичным слоем	$5 \div 10$ ($3 \div 6$)
* Для кровель из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов необходимо предусматривать мероприятия против сползания по основанию. Возможно выполнение кровли с уклонами больше 25% при условии соблюдения требований таблицы 6	

К наиболее популярным способам укладки рулонного кровельного ковра относится сплошная приклейка (приплавка) всех слоев ковра; частичная (точечная или полосовая 25 ÷ 35 %-ная) наклейка; механическое крепление нижнего слоя ковра в местах нахлесток полотнищ рулонного материала и свободная укладка ковра с пригрузом (рисунок 8).

Для исключения вздутий в кровельном ковре допускается предусматривать полосовую или точечную приклейку нижнего слоя ковра из рулонных материалов.

На покрытиях (крышах) высотных зданий (более 75 м) из-за повышенного воздействия ветровой нагрузки предпочтительна сплошная приклейка кровельного ковра к основанию из плотных малопористых материалов (цементно-песчаной или асфальтовой стяжки, пеностекла и т.п.). В случае мягкой кровли теплоизоляционные плиты должны быть приклеены к пароизоляции, а пароизоляционный слой к несущей конструкции. Допускается свободная укладка кровельного ковра с пригрузом бетонными плитками на растворе или бетонным слоем, вес которых определяют расчетом на ветровую нагрузку.



1 – теплоизоляция; 2 – сплошная приклейка; 3 – ковер; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – частичная приклейка ковра; 6 – свободно уложенный ковер; 7 – разделительный слой; 8 и 9 – пригруз из гравия или бетонных плиток; 10 – механически закрепленный ковер; 11 – крепежный кровельный элемент; 12 – приклека (сварка) продольных кромок рулонных материалов; 13 – профнастил; 14 – сборная стяжка

Рисунок 8. Способы укладки кровельного ковра

5.1. Неэксплуатируемые рулонные и мастичные кровли (мягкая кровля)

В общем случае конструкция мягкой кровли включает в себя следующие слои:

- несущие основание – сборная или монолитная плита покрытия, стальной профилированный лист по прогонам несущей фермы;
- уклонообразующий слой;
- пароизоляционный слой;
- теплоизоляционный слой из минераловатных плит ИЗБА КРОВЛЯ – для конструкций с последующим выполнением стяжки над теплоизоляционным слоем, ИЗБА КРОВЛЯ НИЗ/ВЕРХ – для конструкций без стяжки;
- основание под покрывной материал кровли из монолитной или сборной выравнивающей стяжки;
- кровля из рулонных или мастичных материалов.

❖ Устройство основных слоев и деталей мягкой кровли

Рулонные кровли предусматривают из битумных и битумно-полимерных материалов с картонной, стекловолоконистой и комбинированной основами и основой из полимерных волокон, из эластомерных материалов, ТПО-мембран, ПВХ-мембран и им подобных рулонных кровельных материалов, отвечающих требованиям ГОСТ 30547, а мастичные кровли – из битумных, битумно-полимерных, битумно-резиновых, битумно-эмульсионных

или полимерных мастик, отвечающих требованиям ГОСТ 30693, с армирующими стекловолокнистыми материалами или прокладками из полимерных волокон. Мастичные кровли рекомендуется применять преимущественно в новом строительстве при сложном рельефе покрытия, а также при ремонте существующих кровель.

Горячие и холодные битумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные и битумно-эмульсионные мастики, а также наплавляемые рулонные материалы в зависимости от уклона кровли должны иметь теплостойкость не ниже указанной в таблице 6.

Таблица 6

Материал	Теплостойкость, °С, не менее		
	для участков кровель с уклоном, % (град)		
	< 10 (6)	10 ÷ 25 (6 ÷ 14)	> 25 (>14) и для мест примыкания
Горячая и холодная мастика	$\frac{70}{80}$	$\frac{80}{90}$	$\frac{90}{100}$
Наплавляемый рулонный материал	70	80	90

Примечания
 1 Над чертой – для наклейки рулонных материалов, под чертой – для мастичных кровель;
 2 Для кровель с переменным уклоном (в покрытиях по сегментным фермам, аркам и т.п.) теплостойкость мастики должна назначаться по наибольшему значению уклона;
 3 Не допускается применение холодных (на растворителях) мастик для кровель, выполняемых по пенополистирольным, минераловатным, стеклопластиковым плитам и композиционным утеплителям с применением пенопластов

Основанием под водоизоляционный ковер могут служить ровные поверхности:

- железобетонных несущих плит, швы между которыми заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже 100 или бетоном класса не ниже В 7,5;
- теплоизоляционных плит (в том числе минераловатных), которые должны обладать устойчивостью к органическим растворителям (бензин, этилацетон, нефрас и др.) холодных мастик и стойкостью к воздействию температур горячих мастик. Теплоизоляционные плиты могут иметь выполненную в заводских условиях наклоненную поверхность, обеспечивающую уклон водоизоляционному коверу;
- монолитной теплоизоляции из легких бетонов, а также материалов на основе цементного вяжущего с эффективными заполнителями – перлита, вермикулита, пенопластовых гранул и др.;
- выравнивающих монолитных стяжек из цементно-песчаного раствора и асфальтобетона, а также сборных (сухих) стяжек из двух хризотилцементных плоских прессованных листов толщиной 10 мм или из двух цементно-стружечных плит толщиной 12 мм, скрепляемых шурупами и скобами таким образом, чтобы стыки плит в разных слоях не совпадали.

Возможность применения утеплителя в качестве основания под водоизоляционный ковер (без устройства по нему выравнивающей стяжки) должна устанавливаться расчетом на

действующие на кровлю нагрузки с учетом физико-механических характеристик теплоизоляции.

Между цементно-песчаной стяжкой и поритсой (волокнуистой) теплоизоляцией (например, минераловатной плитой) должен быть предусмотрен разделительный слой из рулонного материала, исключающий увлажнение утеплителя во время устройства «мокрой» стяжки или повреждение поверхности хрупкого утеплителя (например, из пеностекла).

В выравнивающих стяжках должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы до 10 мм, разделяющие стяжку из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6х6 м, а из песчаного асфальтобетона – на участки не более 4х4 м. В холодных покрытиях с несущими плитами длиной 6 м эти участки должны быть 3х3 м.

По температурно-усадочным швам должна быть предусмотрена укладка полосок – компенсаторов шириной 150 ÷ 200 мм из рулонных материалов с приклейкой по обеим кромкам на ширину около 50 мм.

Пароизоляцию для защиты теплоизоляционного слоя и основания под кровлю от увлажнения парообразной влагой помещений следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 50.13330. Пароизоляционный слой должен быть непрерывным и водонепроницаемым.

В местах примыкания теплоизоляционного слоя к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через покрытие или чердачное перекрытие, пароизоляция должна быть поднята на высоту, равную толщине теплоизоляционного слоя, а в местах деформационных швов она должна быть заведена на края металлического компенсатора и герметично приклеена или приварена, а в самом шве необходимо предусматривать сжимаемый утеплитель, например из стеклянного штапельного волокна или минеральной ваты.

В местах перепада высот, примыканий кровли к парапетам, стенкам бортов фонарей, в местах пропуска труб, у водосточных воронок, вентиляционных шахт и т.п. предусматривают дополнительный водоизоляционный ковер.

Дополнительные слои водоизоляционного ковра из рулонных материалов и мастик должны быть заведены на вертикальные поверхности не менее чем на 250 мм.

В кровлях из битумных и битумно-полимерных рулонных и мастичных материалов в местах примыкания к вертикальным поверхностям могут быть предусмотрены наклонные клиновидные бортики со сторонами около 100 мм.

Водосточные воронки внутреннего организованного водоотвода должны располагаться равномерно по площади кровли на пониженных участках, на самом низком участке при необходимости предусматривают аварийный водоотвод при помощи парапетной воронки. Число воронок определяется в зависимости от ее пропускной способности, площади кровли и района строительства.

На крышах с чердаком и в покрытиях с вентилируемыми воздушными каналами приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны быть теплоизолированы и обогреваемы.

В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока предусматривают понижение на $15 \div 20$ мм в радиусе $0,5 \div 1,0$ м от уровня водоизоляционного ковра и водоприемной чаши. Ось воронки должна находиться на расстоянии не менее 600 мм от парапета и других выступающих над кровлей частей зданий.

Соединение водоизоляционного ковра с воронкой может быть предусмотрено при помощи съемного или несъемного фланца либо интегрированного соединительного фартука, при этом последний должен быть совместим с материалом водоизоляционного ковра.

В местах пропуска через кровлю труб рекомендуется предусматривать применение стальных патрубков с фланцами (или железобетонных стаканов) и герметизацию кровли в этом месте. Места пропуска анкеров также следует герметизировать. На примыканиях кровли к патрубкам и анкерам допускается предусматривать резиновые фасонные детали, а в кровлях из ПВХ-/ТПО-мембран – детали из армированных или неармированных заготовок из соответствующего материала (стаканов, фасонных деталей).

На карнизном участке при наружном водоотводе кровлю рекомендуется усиливать одним слоем дополнительного водоизоляционного ковра из рулонного материала шириной не менее 250 мм, приклеиваемого к основанию под кровлю (в рулонных кровлях из битумных и битумно-полимерных материалов), или одним слоем мастики с армирующей прокладкой (в мастичных кровлях). В кровлях из эластомерных материалов (например, из ЭПДМ) водоизоляционный ковер приклеивают к капельнику, а из ПВХ-/ТПО-мембран ковер приваривают к капельнику из ПВХ-/ТПО-металла.

В местах примыкания кровли к парапетам высотой до 450 мм слои дополнительного водоизоляционного ковра могут быть заведены на верхнюю грань парапета с обделкой мест примыкания оцинкованной кровельной сталью и закреплением ее при помощи костылей. В кровлях из ПВХ-мембран или ТПО-мембран водоизоляционный ковер из этих материалов допускается приваривать к капельнику из ПВХ-/ТПО-металла.

В кровлях с высоким (более 450 мм) парапетом водоизоляционный ковер заводится на парапет на высоту не менее 500 мм и закрепляется металлической прижимной рейкой на саморезах и защищается герметиком, а верхняя часть парапета закрывается кровельной сталью, закрепляемой костылями или покрыта парапетными плитами с герметизацией швов между ними.

При закреплении кровельного ковра из эластомерных и термопластичных рулонных материалов крепежными элементами, шаг их установки определяют расчетом на ветровую нагрузку.

На неэксплуатируемых кровлях из эластомерных и термопластичных рулонных материалов, выполняемых методом свободной укладки, следует предусматривать плитный или гравийный пригрузочный слой, масса которого определяется расчетом на ветровую нагрузку.

Передача динамических нагрузок на кровлю от аппаратов и оборудования, установленных на покрытии (крыше), не допускается.

На кровлях, где требуется обслуживание размещенного на них оборудования, светопрозрачных и иных конструкций (крышные вентиляторы, зенитные фонари и пр.) должны быть предусмотрены ходовые дорожки и площадки вокруг элементов кровли из плитных или монолитных негорючих материалов, с маркой по морозостойкости не менее 100, толщиной не менее 30 мм и прочностью, определяемой расчетом на нагрузки. На кровлях, где требуется только ее обслуживание, допускается применение ходовых дорожек из дерева, резиновых плиток или полимерных рулонных материалов. Ходовые дорожки не должны препятствовать отводу воды с кровли; для этого в них должны быть предусмотрены каналы или снизу – дренажный материал.

5.2. Скатная кровля

С эксплуатационной точки зрения скатная кровля может быть представлена в двух вариантах: здания с холодной крышей (чердачное помещение нежилое и неотапливаемое), в данном случае производят утепление по чердачному перекрытию и здания с мансардами (чердачное помещение жилое, отапливаемое) в которых все горизонтальные вертикальные и наклонные ограждающие конструкции помещения утепляются.

В общем случае конструкция скатной крыши в мансардном исполнении включает в себя следующие слои:

- стропильная система крыши;
- теплоизоляционный слой из минераловатных плит ИЗБА марок ЛАЙТ-40, СУПЕР ЛАЙТ-30 (возможно применение и более плотных марок), укладываемый, как правило, в пространство между стропил;
- пароизоляционный слой с внутренней стороны утеплителя (со стороны «теплого» помещения) и ветро-гидрозащитный слой из пародиффузионной мембраны поверх теплоизоляционного слоя с внешней стороны;
- вентиляционный зазор, образуемый дополнительной обрешеткой (контробрешеткой) из бруса или досок;
- основание под кровлю;
- кровельный материал.

❖ Устройство основных слоев и деталей скатной кровли

В качестве кровельного материала в скатных крышах используют волнистые, в том числе профилированные листы (из хризотилцемента, цементно-волоконистых с пропиткой вяжущим, металлочерепица), металлические плоские листы, штучные материалы (черепица, плитка) и др.

Наиболее распространенным материалом для несущих конструкций скатных крыш является древесина, преимущественно хвойных пород, легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК), такие как – термопрофиля и профиля из оцинкованной стали, а также различные железобетонные изделия.

Несущие конструкции кровли должны удовлетворять требованиям расчета по несущей способности (первая группа предельных состояний) и по деформациям, не препятствующим нормальной эксплуатации (вторая группа предельных состояний), с учетом характера и длительности действия нагрузок, согласно СП 20.13330.

Долговечность деревянных конструкций должна обеспечиваться конструктивными мерами в соответствии с указаниями СП 64.13330, а также защитной обработкой, предохраняющей конструкции от увлажнения, биоповреждения и возгорания.

Для обеспечения надежной теплозащиты всего дома минераловатные плиты должны укладываться без разрывов для исключения образования «мостиков холода». При утеплении чердачных перекрытий теплоизоляционный материал должен укладываться на наружную стену накрывая (перекрывая) собой вертикально расположенный утепляющий слой стены. Так же возможно использование термовставок или блоков с пониженной теплопроводностью для исключения прерывания контура теплоизоляции на стыке стена-кровля.

Минераловатные плиты должны укладываться плотно друг к другу и иметь одинаковую толщину в каждом слое. В теплоизоляционном слое не должны оставаться впадины или полости для прохода воздуха. При устройстве теплоизоляции в несколько слоев швы плит необходимо устраивать в разбежку (верхний слой должен перекрывать стыки нижнего слоя).

Толщина теплоизоляционного слоя определяется теплотехническим расчетом в соответствии с СП 50.13330 и СП 23-101.

При утеплении мансард пароизоляционный слой располагают между плитами теплоизоляции и внутренней обшивкой из досок, вагонки, гипсокартонных, гипсоволокнистых листов и др. Пароизоляцию следует предусматривать герметичной по швам и местам примыкания к внутренним поверхностям.

Пародиффузионная мембрана предназначена для защиты теплоизоляционного слоя от воздействия влаги снаружи и в тоже время не препятствует выходу водяных паров из толщи утеплителя накопленных в нем в период строительства или эксплуатации помещения. Мембрана укладывается непосредственно на теплоизоляционный слой параллельно карнизу внахлест 100 ÷ 150 мм и фиксируется к конструкции при помощи строительного степлера. Места соединений мембраны герметизируются при помощи двухсторонней самоклеящейся ленты.

Скатные кровли на утепленных совмещенных покрытиях следует предусматривать вентилируемыми с образованием между пародиффузионной мембраной уложенной по слою теплоизоляции и кровлей зазора (вентиляционного канала), сообщаемого с наружным воздухом на карнизном, хребтовом и коньковом участках.

Во избежание образования со стороны холодного чердака конденсата на поверхностях вышеуказанных кровель должна быть обеспечена естественная вентиляция чердака через отверстия в кровле (коньки, хребты, карнизы, слуховые окна, вытяжные патрубки и т.п.), суммарная площадь которых принимается не менее 1/300 площади горизонтальной

проекции кровли, при этом необходимо обеспечить интенсивный воздухообмен по всему объему чердачного помещения (подкровельного пространства), исключая застой воздуха.

Высота вентилируемых каналов и размеры входных и выходных вентотверстий канала зависят от уклона, площади кровли и влажностного режима в слоях крыши (таблица 7).

Таблица 7

Уклон кровли, град (%)	Высота вентканала для вывода парообразной влаги, мм	Высота вентканала для вывода парообразной и строительной влаги, мм	Размер входных вентотверстий канала	Размер выводных вентотверстий канала
< 5 (9)	100	250	1/100	1/200
5 ÷ менее 25 (9 ÷ менее 47)	60	150	1/200	1/400
25 ÷ 45 (47 ÷ 100)	40	100	1/300	1/600
> 45 (100)	40	50	1/400	1/800

Примечания

1 Высота вентиляционного канала принята для длины ската не более 10 м; при большей длине ската высоту канала увеличивают на 10 %, либо дополнительно предусматривают установку вытяжных устройств (аэрационных патрубков).

2 Минимальный размер входных отверстий канала (на карнизном участке) – 200 см² / м.

3 Минимальный размер выходных отверстий канала (на коньке) – 100 см² / м.

Основания под различные типы покрытий

Основанием под кровлю из битумной черепицы служит сплошной настил, который может быть выполнен из: шпунтованных или обрезных досок хвойных пород не ниже 2-го сорта (ГОСТ 8486) с влажностью не более 20%; фанеры влагостойкой марки ФК (ГОСТ 3616.2) с влажностью не более 12%; ориентированно – стружечных плит (ОСП) с влажностью не более 12%. Толщину сплошного настила в зависимости от шага стропил принимают по таблице 8.

Таблица 8

Шаг стропил, мм	Толщина сплошного настила, мм		
	из досок	из фанеры	из ОСП-3
600	20	12	12
900	23	18	18
1200	30	21	21
1500	37	27	27

Под кровельный ковер из битумной черепицы должен быть предусмотрен подкладочный слой из рулонного материала, укладываемый под черепицу по всей поверхности кровли и служащий дополнительной гидроизоляцией на уклонах от 20% (12°) до 33% (18°). На больших уклонах подкладочный слой предусматривают на карнизных и фронтонных свесах, ендовах, в местах прохода через кровлю труб, шахт, на примыканиях к стенам и другим участкам крыши, где возможно скопление снега.

Кровля из плиток (натуральный сланец, цементно-волоконистые, хризотилцементные, композитные) включает сплошной настил из досок по стропилам, водоизоляционный слой из рулонных материалов, по которому укладываются плитки. Допускается применение крупноформатных плиток по обрешетке. Детали примыкания кровли из плиток к стенам, парапетам и к другим вертикальным конструкциям должны включать металлические фартуки; в этих местах рекомендуется также предусматривать нижний водоизоляционный слой.

Основание под кровлю *из битумных волнистых листов* следует назначать в зависимости от уклона кровли. При уклоне от 10 до 20% (от 6° до 12°) – сплошной настил из досок или фанеры, аналогично основанию из битумной черепицы. При этом величина продольной нахлестки должна быть около 300 мм, а боковой – две волны. Поперечные стыки между волнистыми листами следует уплотнять прокладкой заполнителем. При уклоне от 20 до 25% (от 12 до 15°) шаг обрешетки следует принимать равным около 450 мм, продольную нахлестку – около 200 мм, а боковую – равной одной волне. При уклоне более 25% (более 15°) шаг обрешетки должен быть около 600 мм, продольная нахлестка – около 170 мм, а боковая – равной одной волне.

При уклонах кровли из битумных волнистых листов от 10 до 20% (от 6 до 12°) под листами должна быть предусмотрена гидроизоляционная пленка.

Основанием под кровлю *из хризотилцементных волнистых листов* гражданских зданий с чердаком может быть обрешетка из рядовых брусков сечением 60х60 мм. Шаг брусков обрешетки должен составлять не более 800 мм. В зданиях производственного назначения основание под кровлю из хризотилцементных волнистых листов предусматривают из стальных или деревянных прогонов. При уклонах кровли от 10 до 20% (от 6 до 12°) под волнистыми листами должна быть предусмотрена гидроизоляционная пленка.

Требования к основанию под кровлю *из цементноволокнистых листов* аналогичны требованиям к хризотилцементным волнистым листам. На уклонах от 12 до 36% (от 7 до 20°) под цементноволокнистые листы необходим дополнительный водоизоляционный слой.

В качестве *профилированных кровельных листов из металла* предусматривают профили стальные с цинковым, алюмоцинковым или алюминиевым покрытием заготовки, защитно-декоративным лакокрасочным покрытием, а также алюминиевые профилированные листы, металлочерепица и композитная металлочерепица.

Основанием под кровлю из профлиста служат деревянные бруски или металлические прогоны. Основанием под кровлю из металлочерепицы и композитной металлочерепицы служит настил из обрезных досок. Расстояние между досками обрешетки зависит от шага волны черепицы.

Кровли из профилированных листов на уклонах от 10 до 20% (от 6 до 12°) следует предусматривать с герметизацией продольных и поперечных стыков между листами либо – водоизоляционный слой под листами.

Для кровель из *плоских листовых материалов применяют*: сталь толщиной до 0,6 мм; медь толщиной 0,6 или 0,7 мм; цинк толщиной до 0,6 мм; цинк-титан толщиной 0,7 мм; алюминий толщиной 0,7 мм.

Основанием под кровлю из листовой стали и алюминия служит деревянная обрешетка из брусков или досок хвойных пород. Основанием под кровлю из цинк-титана и меди служит деревянный сплошной настил из досок толщиной не менее 24 мм, из влагостойкой фанеры толщиной 22 ÷ 24 мм или ОСП (ориентированно-стружечная плита). При выборе материала для кровли необходимо учитывать их физико-механические показатели. Такие металлы как медь, алюминий, цинк титан, обладают высокими показателями линейного расширения, поэтому компенсацию расширения кровель необходимо предусматривать как вдоль, так и поперек скатов.

В кровлях из металлических листов (кроме алюминиевых), укладываемых по сплошному настилу, между листами и настилом следует предусматривать объемную диффузионную мембрану (ОДМ) для отвода конденсата.

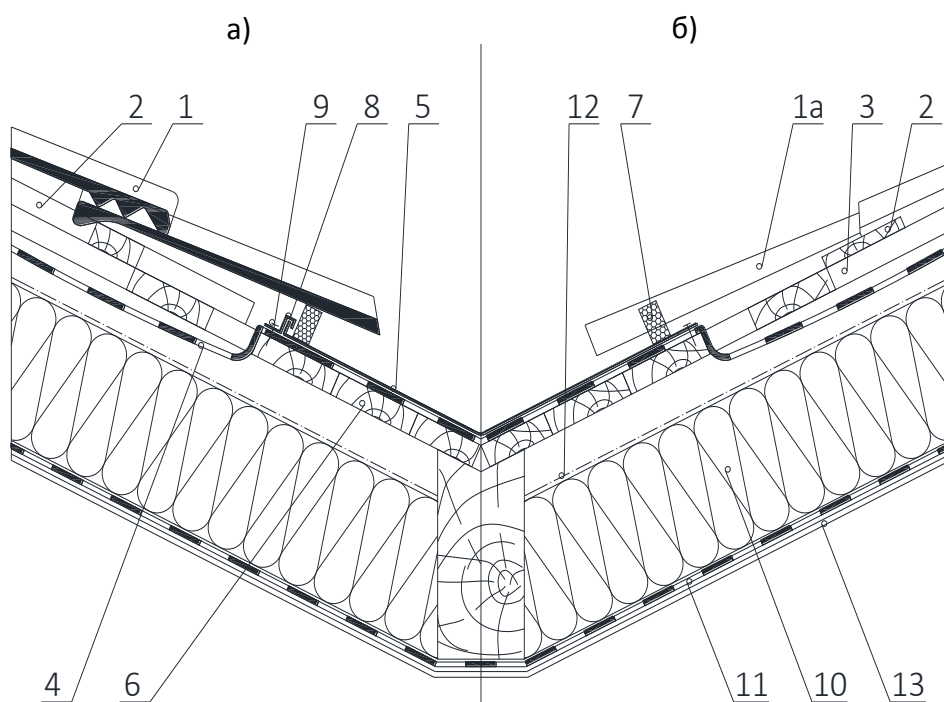
При уклоне кровли от 5 до 12% (от 3 до 7°) предусматривают герметизацию фальцев предварительно сжатой уплотнительной лентой (ПСУЛ) на длину фальца вдоль ската не менее 3 м от стены под карнизом.

Водоотвод с кровли и снегозадержание

Для удаления воды со скатной крыши, как правило, предусматривается наружный организованный водоотвод. Допускается предусматривать неорганизованный водоотвод с крыш одно/двухэтажных зданий при условии устройств козырьков над входами (СП 54.13330).

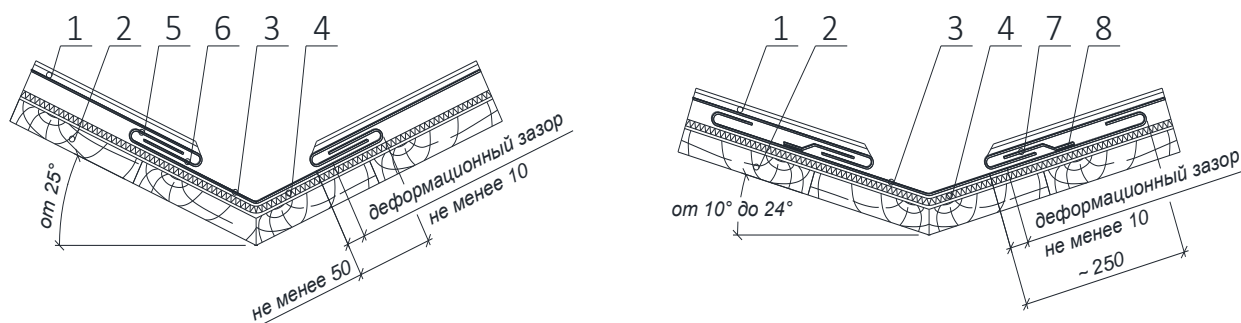
При неорганизованном водоотводе вынос карниза от плоскости стены должен составлять не менее 600 мм.

При наружном организованном отводе воды с кровли расстояние между водосточными трубами должно приниматься не более 24 м, площадь поперечного сечения водосточных труб должна приниматься из расчета 1,5 см² на 1 м² площади кровли. Наиболее эффективным местом для установки водоприемных воронок является карнизная зона ендовы крыши; отдельно устанавливаемые водосборники необходимо монтировать непосредственно под окончанием ендовы. Некоторые варианты исполнения ендовы представлены на рисунке 9, 10.



1 – черепица; 2 – обрешетка; 3 – контробрешетка; 4 – гидроизоляционная пленка; 5 – лист водоотводящего желоба; 6 – сплошной настил; 7 – уплотнительная полоса; 8 – скоба крепления желоба; 9 – крепежный элемент; 10 – минераловатная плита ИЗБА; 11 – пароизоляция; 12 – гидро-ветрозащитная мембрана; 13 – внутренняя обшивка

Рисунок 9. Водоотводящий желоб в ендове на черепичной кровле (а) и кровле из металлочерепицы (б)



1 – кровля из металлических листов; 2 – обрешетка; 3 – желобок из металлического листа; 4 – объемная диффузионная мембрана; 5 – загнутый край нижней картины; 6 – загнутый край верхней картины; 7 – фальшпланка; 8 – припой

Рисунок 10. Водоотводящий желоб в ендове на фальцевой кровле

На кровлях зданий с уклоном 5% (около 3°) и более и наружным неорганизованным и организованным водостоком следует предусматривать снегозадерживающие устройства, которые должны быть закреплены к фальцам кровли (не нарушая их целостности), обрешетке, прогонам или к несущим конструкциям покрытия. Снегозадерживающие устройства устанавливают на карнизном участке над несущей стеной, выше мансардных окон, а также, при необходимости, на других участках крыши.

При применении локальных снегозадерживающих элементов схема их расположения и установки зависит от типа и уклона кровли, которая должна быть предоставлена изготовителем данных элементов.

Для предотвращения образования ледяных пробок и сосулек в водосточной системе кровли, а также скопления снега и наледей в водоотводящих желобах и на карнизном участке следует предусматривать установку на кровле кабельной системы обогрева.