

ЗАО «Оргкровля»

РУКОВОДСТВО

**по применению в кровлях и гидроизоляции
наплавляемых рулонных битумно-полимерных и битумных материалов
производства ЗАО «Оргкровля»**

Рязань 2007

ЗАО «Оргкровля»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. генерального директора
ОАО «ЦНИИПромзданий»



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ЗАО «Оргкровля»



РМК 1104.РП

РУКОВОДСТВО

по применению в кровлях и гидроизоляции

направляемых рулонных битумно-полимерных и битумных материалов

производства ЗАО «Оргкровля»

РАЗРАБОТАНО:

Главный инженер
Заведующий лабораторией
Инженер- программист

Гавриков М.Ю.
Сомов С.А.
Печенина И.А.

Содержание

Введение	4
Общие положения	5
1 Кровельные и гидроизоляционные материалы	5
1.1 Номенклатура и параметры материалов	5
1.2 Рекомендации по применению.....	6
1.3 Требования к устройству оснований под кровлю.....	6
1.4 Примерные толщины утеплителей	7
1.5 Применение материалов в гидроизоляции.....	12
2 Технология выполнения кровельных работ	13
2.1 Общие положения	13
2.2 Оборудование	13
2.3 Дополнительные материалы и элементы применяемые в устройстве кровли.....	15
2.4 Организация кровельных работ	16
2.5 Устройство кровельных покрытий.....	16
2.5.1 Устройство оснований	16
2.5.2 Подготовка основания и устройство пароизоляции	17
2.5.3 Устройство теплоизоляционного слоя.....	18
2.5.4 Устройство водоизоляционного ковра.....	19
- подготовительные работы.....	19
- основные работы	19
2.6 Устройство примыканий (общие требования).....	20
2.6.1Примыкания к вертикальным поверхностям	20
2.7 Углы внутренние	21
2.8 Углы внешние	22
2.9 Примыкания кровельного ковра с квадратной трубой.....	24
2.10 Примыкания к другим элементам	25
2.11 Устройство «вентилируемой» кровли.....	27
2.12 Устройство «инверсионной» кровли.....	29
2.13 Контроль качества кровельных работ	30
2.14 Применение «Рубитэкс-мост» для гидроизоляции мостов и сооружений	31
Общие положения	31
2.14.1 Конструкция дорожного гидроизоляционного ковра и требования к ее элементам.....	31
2.14.2 Требования к гидроизолируемой поверхности	32
2.14.3 Порядок выполнения гидроизоляции и ее примыканий к элементам мостового полотна.....	32
2.14.4 Технология выполнения гидроизоляции.....	35
2.14.5 Требования к оборудованию и гидроизолирующим при выполнении работ.....	36
2.14.6 Устройство защитного слоя.....	36
2.14.7 Хранение гидроизоляционных материалов.....	36
2.14.8 Контроль качества гидроизоляции и приемка качества гидроизоляционных работ.....	36
3 Техническая эксплуатация кровли и гидроизоляции	36
3.1 Общие положения	36
3.2 Плановые осмотры состояния кровельного ковра	37
4 Дефекты кровельных систем, способы устранения.....	38
4.1 Типичные дефекты кровельного ковра	38
4.2 Ремонт кровельных систем	41
4.2.1 Ремонт оснований.....	41
4.2.2 Ремонт стыков и деформационных швов	41
4.2.3 Ремонт пароизоляции	41
4.2.4 Ремонт теплоизоляции	41
4.2.5 Ремонт гидроизоляционного покрытия кровли	41
4.2.6 Ремонт примыканий	42
4.2.7 Ремонт гидроизоляции подземных сооружений	42
Использованная литература.....	44
Приложение А (обязательное) Основные термины и определения	45
Приложение Б (обязательное) Конструктивные узлы кровли.....	46
Приложение В (справочное) Рекомендации по конструктивным решениям кровли.....	81
Приложение Г (справочное) Нормативные данные для проектирования кровельных систем.....	82

Введение

Разработано ЗАО «Оргкровля» на основании «Руководства по применению в кровлях и гидроизоляции наплавленных рулонных материалов «Рубитэкс», «Стеклоэласт», «Эластобит» «Стеклоизол», утвержденному АООТ «ЦНИИПромзданий», и «Руководства по применению гидроизоляционного материала «Рубитэкс-мост» для гидроизоляции мостовых сооружений», утвержденному Государственным дорожным научно-исследовательским институтом («Союздорнии»).

В настоящее время при устройстве кровель применяются новые кровельные материалы, которые значительно превосходят рубероид по всем параметрам и позволяют возводить более качественные кровли, поэтому массовое производство битумно-полимерных материалов способствует эффективному решению проблемы совершенствования кровельных систем. Для надежной, долговечной кровли требуются не только качественные материалы, но и строгое соблюдение технологии кровельных работ, и качественное проектирование конструкций кровли.

После нескольких лет серийного производства материалов производства ЗАО «Оргкровля» накоплен определенный опыт их использования, расширился ассортимент выпускаемой продукции. Поэтому назрела необходимость создания данного руководства.

Общие положения

- 1) Настоящее руководство распространяется на проектирование, устройство, эксплуатацию кровель и гидроизоляции из наплавляемых битумно-полимерных и битумных материалов производства ЗАО «Оргкровля».
- 2) При проектировании, устройстве, эксплуатации кровель и гидроизоляции кроме настоящих рекомендаций должны выполняться требования норм по проектированию в строительстве, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности.
- 3) Кровельные материалы предназначены для использования во всех климатических зонах на территории России.
- 4) Уклон кровель принимается в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений. Для наплавляемых рулонных материалов наиболее надежными в эксплуатации являются кровли с уклоном (1,5-10) %. На уклонах свыше 15 % следует предусматривать дополнительное механическое крепление полотнищ. С соответствующим обоснованием и механическим креплением материалы производства ЗАО «Оргкровля» могут применяться на кровлях с уклоном до 40 %.

1 Кровельные и гидроизоляционные материалы

1.1 Номенклатура и параметры материалов

1.1.1 ЗАО «Оргкровля» выпускает следующие виды рулонных кровельных материалов:

- Рубитэкс (ТУ 5774-003-00289973-2002);
- Стеклоэласт (ТУ 5774-007-00289973-2002);
- Эластобит (ТУ 5774-010-00289973-2005);
- Стеклоизол (ТУ 5774-004-00289973-96)

1.1.2 Основные характеристики кровельных материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико - механические параметры материалов производства ЗАО «Оргкровля»

Параметры	Марка материала				
	Рубитэкс	Стеклоэласт	Эластобит	Стеклоизол М	Стеклоизол
Гибкость на брус 25 мм, не выше, °С	-25/рад.10 мм	-20	-15	-5	0
Теплостойкость в течение 2 часов, не ниже, °С	100	100	85	80	80
Разрывная нагрузка, кгс/5 см на основе: X/Э/Т*	30/50/80*	30/50/80*	30/50/80*	30/-/80*	30/-/80*
Условный срок службы, лет	25	20	15	10	8
Тип вяжущего или модификатора	СБС	СБС	СБС	Высокоокисленный битум	Высокоокисленный битум
Примечание: * - стеклохолст/ полиэфирное полотно/ стеклоткань					

1.1.3 По пожарной опасности материалы имеют следующие показатели:

- группа горючести - Г4 (по ГОСТ 30244);
- группа воспламеняемости - В3 (по ГОСТ 30402);
- группа распространения пламени - РП4 (по ГОСТ Р 51032).

1.1.4 Средние значения массы одного квадратного метра и подразделение материалов по характеристикам защитного слоя приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики защитного слоя и масса материалов производства ЗАО «Оргкровля»

Наименование материала	Краткое обозначение материала (верх)	Тип верхнего защитного слоя		Масса одного кв.м, кг
		Основной тип покрытия	Дополнительный тип покрытия	
«Рубитэкс»	К	Крошка серая	Сланец серый	4.5, 5.0, 6.0
	П	Пленка п/э с логотипом	Пленка п/э	3.5, 4.0, 5.0
«Стеклоэласт»	К	Крошка серая	Сланец серый	4.5, 5.0
	П	Пленка п/э с логотипом	Пленка п/э	3.5, 4.0
«Эластобит»	К	Крошка серая	Сланец серый	4.0
	П	Пленка п/э с логотипом	Пленка п/э	3.0, 3.5
«Стеклоизол»	К	Крошка серая	Сланец серый	4.0, 4.5
	П	Пленка п/э		3.0, 3.5

1.2 Рекомендации по применению материалов

Применение кровельных материалов в зависимости от величины уклона и физико-механических параметров приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Количество слоев материала гидроизоляционного ковра

Величина уклона	«Рубитэкс»	«Стеклозласт»	«Эластобит»	«Стеклоизол М»	«Стеклоизол»
Свыше 10%	2	2	2	2	2
1.5-10%	2	2	2	3	3
До 1.5%	2	2	3	3	3

1.3 Требования к устройству оснований под кровлю

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, предел прочности которых на сжатие при 10 %-ной линейной деформации не менее 0,06 МПа, что соответствует нормативным требованиям, под монолитную цементно-песчаную или сборную стяжку; в качестве нижних слоев теплоизоляции допускается применять минераловатные плиты меньшей прочности на сжатие;
- монолитной теплоизоляции с прочностью на сжатие не менее 0,15 МПа из легких бетонов, а также материалов на основе цементного или битумного вяжущего с эффективными заполнителями;
- выравнивающих монолитных стяжек из цементно-песчаного раствора и асфальтобетона с прочностью на сжатие соответственно не менее 5,0 и 0,8 МПа, а также сборных (сухих) стяжек из асбестоцементных плоских прессованных листов толщиной 10 мм по ГОСТ 18124 или цементно-стружечных плит (ЦСП) толщиной 12 мм по ГОСТ 26816.

Общие требования к основаниям под кровлю приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Требования к основаниям под кровлю

Наименование показателей	Основание						
	Теплоизоляционные слои монолитной укладки на основе		Стяжка из цементно-песчаного раствора		Стяжка из песчаного асфальтобетона**	Железобетонные плиты лоткового сечения	Теплоизоляционные плиты из волокнистых материалов
	цементного вяжущего	битумного вяжущего	По засыпной теплоизоляции* (керам-ый гравий и т.п.)	По теплоизоляционным плитам (керамзитоб. и т.п.)			
Ровность	Плавно нарастающие неровности вдоль уклона не более ± 5 мм, а поперек уклона - не более плюс-минус 10 мм, в ендове не более плюс-минус 5 мм; количество неровностей должно быть не более одной на базе 2 м						Перепад между смежными плитами не более 3 мм
Прочность на сжатие, МПа, не менее	0,15	0,15	10	5	0,8	10	0,06 при 10%-ой линейной деформации на сжатие
Влажность, %, не более	5,0						По ГОСТ или ТУ на плиты
Толщина, мм	***	***	40 $\pm 10\%$ **** с армированием	30 $\pm 10\%$ ****	30 $\pm 10\%$ ****	—	***
Примечания - *) Допускается на ограниченной площади (не более 500 м ²) с армированием стяжки **) Не допускается по засыпным и сжимаемым утеплителям. ***) Толщина теплоизоляции по расчету. ****) Приведенные значения являются минимальными для уклонообразующих стяжек.							

1.4 Примерные толщины утеплителей

- выбор вида теплоизоляционного материала проводится с учетом пожарной опасности здания;
- толщина теплоизоляционного слоя принимается на основании теплотехнического расчета.

Примерные толщины утеплителей, необходимых для создания теплоизоляционного слоя в конструкциях кровли – 1) кровли с пустотной плитой перекрытия (первая цифра в таблице);

- 2) кровли с монолитной плитой перекрытия (вторая цифра в таблице);

- 3) совмещенные кровли с основанием из профлиста (третья цифра в таблице).

При расчетах использовались следующие параметры:

Расчетные коэффициенты теплопроводности λ		Вт/ м? ² * °С
Стяжка из цементно-песчаного раствора	Условия эксплуатации А	0,76
	Условия эксплуатации В	0,93
Импортный утеплитель (за основу для расчета взят Nobasil JPS – 150)	Условия эксплуатации А	0,045
	Условия эксплуатации В	0,049
ППЖ - 200	Условия эксплуатации А	0,05
	Условия эксплуатации В	0,054
Железобетон	Условия эксплуатации А	1,92
	Условия эксплуатации В	2,04

№	Город РФ	ГСОП	Тип помещения	$R_{0,TP}$, м ² *°С/Вт	Импортный утеплитель		ППЖ - 200	
					А	Б	А	Б
1	Архангельск	5700	1	5,05	210,220,220	230,240,240	240,240,250	260,260,270
			2	3,88	160,170,170	180,180,190	180,190,190	190,200,200
			3	2,92	120,120,130	130,140,140	130,140,140	140,150,150
2	Астрахань	3400	1	3,9	160,170,170	180,180,190	180,190,190	190,200,200
			2	2,96	120,130,130	130,140,140	130,140,140	140,150,150
			3	2,35	90,100,100	100,110,110	100,110,110	110,120,120
3	Анадырь	9000	1	6,7	290,290,300	310,320,320	320,330,330	350,350,360
			2	5,2	220,230,230	240,250,250	250,250,250	270,270,270
			3	3,75	160,160,160	170,180,180	170,180,180	190,190,200
4	Барнаул	5800	1	5,1	220,220,230	240,240,240	240,250,250	260,270,270
			2	3,92	160,170,170	180,180,190	180,190,190	200,200,210
			3	2,96	120,130,130	130,140,140	130,140,140	140,150,150
5	Белгород	4000	1	4,2	180,180,180	190,200,200	200,200,200	210,220,220
			2	3,2	130,140,140	140,150,150	150,150,150	160,160,170
			3	2,5	100,110,110	110,110,120	110,120,120	120,130,130
6	Благовещенск	6300	1	5,35	230,230,240	250,250,260	250,260,260	270,280,280
			2	4,12	170,180,180	190,190,200	190,200,200	210,210,220
			3	3,75	160,160,160	170,180,180	170,180,180	190,190,200
7	Брянск	4000	1	4,2	180,180,180	190,200,200	200,200,200	210,220,220
			2	3,2	130,140,140	140,150,150	150,150,150	160,160,170
			3	2,5	100,110,110	110,110,120	110,120,120	120,130,130
8	Братск	6900	1	5,65	240,250,250	260,270,270	270,270,280	290,300,300
			2	4,36	180,190,190	200,210,210	200,210,210	220,230,230
			3	3,22	130,140,140	140,150,150	150,150,160	160,160,170
9	Волгоград	3900	1	4,15	170,180,180	190,200,200	190,200,200	210,210,220
			2	3,16	130,140,140	140,150,150	140,150,150	150,160,160
			3	2,47	100,100,110	110,110,120	110,110,120	120,120,130
10	Вологда	5200	1	4,8	200,210,210	220,230,230	230,230,230	240,250,250
			2	3,68	150,160,160	170,170,180	170,180,180	180,190,190
			3	2,8	110,120,120	120,130,130	130,130,130	140,140,150
11	Воронеж	4300	1	4,35	180,190,190	200,210,210	200,210,210	220,230,230
			2	3,32	140,150,150	150,150,160	150,160,160	160,170,170
			3	2,57	100,110,110	110,120,120	110,120,120	120,130,130
12	Владимир	4900	1	4,65	200,200,210	210,220,220	220,220,230	240,240,250
			2	3,56	150,150,160	160,170,170	160,170,170	180,180,190

№	Город РФ	ГСОП	Тип помещения	$R_{o, TP}$, м ² °С/Вт	Импортный утеплитель		ППЖ - 200	
					А	Б	А	Б
			3	2,72	110,120,120	120,130,130	120,130,130	130,140,140
13	Владивосток	4600	1	4,5	190,200,200	210,210,220	210,220,220	230,230,240
			2	3,44	140,150,150	150,160,160	160,160,170	170,180,180
			3	2,65	110,110,120	120,120,120	120,120,130	130,130,140
14	Владикавказ	3200	1	3,8	160,160,170	170,180,180	180,180,180	190,200,200
			2	2,88	120,120,130	130,130,140	130,140,140	140,150,150
			3	2,3	90,100,100	100,100,110	100,110,110	110,120,120
15	Грозный	2900	1	3,65	150,160,160	170,170,170	170,170,180	180,190,190
			2	2,76	110,120,120	120,130,130	120,130,130	130,140,140
			3	2,22	90,90,100	100,100,100	100,100,110	100,110,110
16	Екатеринбург	5600	1	5	210,220,220	230,240,240	240,240,240	250,260,260
			2	3,84	160,170,170	170,180,180	180,180,190	190,200,200
			3	2,9	120,120,130	130,130,140	130,140,140	140,150,150
17	Иваново	4900	см. Владимир					
18	Игарка	9300	1	6,85	300,300,300	320,330,330	330,330,340	350,360,360
			2	5,32	230,230,240	250,250,260	250,260,260	270,280,280
			3	3,82	160,160,170	170,180,180	180,180,190	190,200,200
19	Иркутск	6500	1	5,45	230,240,240	250,260,260	260,260,270	280,290,290
			2	4,2	180,180,180	190,200,200	200,200,200	210,220,220
			3	3,12	130,130,140	140,150,150	140,150,150	150,160,160
20	Ижевск	5400	1	4,9	210,210,220	230,230,240	230,240,240	250,260,260
			2	3,76	160,160,160	170,180,180	170,180,180	190,190,200
			3	2,85	120,120,120	130,130,130	130,130,140	140,140,150
21	Йошкар-Ола	5300	1	4,85	210,210,210	220,230,230	230,230,240	250,250,260
			2	3,72	150,160,160	170,170,180	170,180,180	190,190,190
			3	2,82	110,120,120	120,130,130	130,130,140	140,140,150
22	Казань	5200	см. Вологда					
23	Калининград	3400	1	3,9	160,170,170	180,180,190	180,190,190	190,200,200
			2	2,96	120,130,130	130,140,140	130,140,140	140,150,150
			3	2,35	90,100,100	100,110,110	100,110,110	110,120,120
24	Калуга	4600	см. Владивосток					
25	Кемерово	6200	1	5,3	230,230,230	250,250,250	250,260,260	270,280,280
			2	4,08	170,180,180	190,190,190	190,200,200	200,210,210
			3	3,05	120,130,130	140,140,140	140,140,150	150,160,160
26	Киров	5500	1	4,95	210,220,220	230,230,240	230,240,240	250,260,260
			2	3,8	160,160,170	170,180,180	180,180,180	190,200,200
			3	2,85	120,120,120	130,130,140	130,130,140	140,150,150
27	Кострома	5000	1	4,7	200,200,210	220,220,230	220,230,230	240,240,250
			2	3,6	150,150,160	160,170,170	170,170,170	180,190,190
			3	2,75	110,120,120	120,130,130	120,130,130	130,140,140
28	Краснодар	2500	1	3,45	140,150,150	160,160,160	160,160,170	170,180,180
			2	2,6	100,110,110	110,120,120	120,120,120	120,130,130
			3	2,12	80,90,90	90,100,100	90,100,100	100,110,110
29	Красноярск	5900	1	5,15	220,220,230	240,240,250	240,250,250	260,270,270
			2	3,96	170,170,170	180,190,190	180,190,190	200,200,210
			3	2,98	120,130,130	130,140,140	130,140,140	150,150,150
30	Курган	5800	см. Барнаул					
31	Курск	4200	1	4,3	180,190,190	200,200,210	200,210,210	220,220,230
			2	3,28	130,140,140	150,150,160	150,160,160	160,170,170
			3	2,55	100,110,110	110,120,120	110,120,120	120,130,130

№	Город РФ	ГСОП	Тип помещения	$\dot{R}_{o}^{TP},$ м ² °C/Вт	Импортный утеплитель		ППЖ - 200	
					А	Б	А	Б
32	Кызыл	7800	1	6,1	260,270,270	290,290,290	290,300,300	310,320,320
			2	4,72	200,210,210	220,220,230	220,230,230	240,250,250
			3	3,45	140,150,150	160,160,160	160,160,170	170,180,180
33	Липецк	4400	1	4,4	190,190,190	200,210,210	210,210,210	220,230,230
			2	3,36	140,140,150	150,160,160	150,160,160	170,170,180
			3	2,6	100,110,110	110,120,120	120,120,120	120,130,130
34	Магадан	7700	1	6,05	260,270,270	280,290,290	290,290,300	310,320,320
			2	4,68	200,200,210	220,220,220	220,230,230	240,240,250
			3	3,43	140,150,150	150,160,160	160,160,170	170,180,180
35	Махачкала	2300	1	3,35	140,140,150	150,160,160	150,160,160	170,170,170
			2	2,52	100,110,150	110,120,120	110,120,120	120,130,130
			3	2,07	80,90,110	90,90,100	90,90,100	100,100,110
36	Москва	4600	1	4,5	190,200,90	210,210,220	210,220,220	230,230,240
			2	3,44	140,150,200	150,160,160	160,160,170	170,180,180
			3	2,65	110,110,150	120,120,120	120,120,130	130,130,140
37	Мурманск	6000	1	5,2	220,230,120	240,250,250	250,250,250	270,270,270
			2	4	170,170,230	180,190,190	190,190,190	200,210,210
			3	3	120,130,180	130,140,140	140,140,140	150,150,160
38	Нальчик	3100	1	3,85	160,170,130	170,180,180	180,180,190	190,200,200
			2	2,84	110,120,170	130,130,130	130,130,140	140,140,150
			3	2,27	90,90,120	100,100,110	100,100,110	110,110,120
39	Нижний Новгород	4900	см. Владимир					
40	Новороссийск	1800	1	3,1	130,130,140	140,140,150	140,150,150	150,160,160
			2	2,32	90,100,100	100,110,110	100,110,110	110,120,120
			3	1,95	70,80,80	80,90,90	80,90,90	90,100,100
41	Новгород	4500	1	4,45	190,190,200	200,210,210	210,210,220	220,230,230
			2	3,4	140,150,150	150,160,160	160,160,160	170,170,180
			3	2,62	100,110,110	110,120,120	120,120,130	130,130,140
42	Новосибирск	6200	см. Кемерово					
43	Омск	6000	1	5,2	220,230,230	240,250,250	250,250,250	270,270,270
			2	4	170,170,180	180,190,190	190,190,190	200,210,210
			3	3	120,130,130	130,140,140	140,140,140	150,150,160
44	Оренбург	5200	1	4,8	200,210,210	220,230,230	230,230,230	240,250,250
			2	3,68	150,160,160	170,170,180	170,180,180	180,190,190
			3	2,8	110,120,120	120,130,130	130,130,130	140,140,150
45	Орел	4400	1	4,4	190,190,190	200,210,210	210,210,210	220,230,230
			2	3,36	140,140,150	150,160,160	150,160,160	170,170,180
			3	2,6	100,110,110	110,120,120	120,120,120	120,130,130
46	Пенза	4800	1	4,6	190,200,200	210,220,220	220,220,220	230,240,240
			2	3,52	150,150,150	160,160,170	160,170,170	170,180,180
			3	2,7	110,110,120	120,120,130	120,130,130	130,140,140
47	Пермь	5500	см. Киров					
48	Петропавловск-Камчатский	5400	см. Ижевск					
49	Петрозаводск	5200	см. Вологда					
50	Псков	4200	см. Курск					
51	Ростов-на-	3300	1	3,85	160,170,170	170,180,180	180,180,190	190,200,200
			2	2,92	120,120,130	130,140,140	130,140,140	140,150,150

№	Город РФ	ГСОП	Тип помещения	$R_{o, TP}$, м ² °С/Вт	Импортный утеплитель		ППЖ - 200	
					А	Б	А	Б
	Дону		3	2,32	90,100,100	100,110,110	100,110,110	110,120,120
52	Рязань	4700	1	3,55	150,150,160	160,170,170	160,170,170	180,180,190
			2	2,68	110,110,120	120,120,130	120,160,130	130,140,140
			3	2,17	80,90,90	90,100,100	90,100,100	100,110,110
53	Самара	5000	см. Кострома					
54	Санкт-Петербург	4400	1	4,4	190,190,190	200,210,210	210,210,210	220,230,230
			2	3,36	140,140,150	150,160,160	150,160,160	170,170,180
			3	2,6	100,110,110	110,120,120	120,120,120	120,130,130
55	Саранск	4800	см. Пенза					
56	Саратов	4600	1	4,5	190,200,200	210,210,220	210,220,220	230,230,240
			2	3,44	140,150,150	150,160,160	160,160,170	170,180,180
			3	2,65	110,110,120	120,120,120	120,120,130	130,130,140
57	Салехард	8300	1	6,35	270,280,280	300,300,310	300,310,310	330,330,340
			2	4,92	210,210,220	230,230,240	230,240,240	250,260,260
			3	3,57	150,150,160	160,170,170	160,170,170	180,180,190
58	Смоленск	4300	1	4,35	180,190,190	200,210,210	200,210,210	220,230,230
			2	3,32	140,140,150	150,150,160	150,160,160	160,170,170
			3	2,57	100,110,110	110,120,120	110,120,120	120,130,130
59	Ставрополь	3000	1	3,7	150,160,160	170,170,180	170,180,180	180,190,190
			2	2,8	110,120,120	120,130,130	130,130,130	140,140,150
			3	2,25	90,90,100	100,100,110	100,100,110	110,110,120
60	Сыктывкар	5900	1	5,15	220,220,230	240,240,250	240,250,250	260,270,270
			2	3,96	170,170,170	180,190,190	180,190,190	200,200,210
			3	2,98	120,130,130	130,140,140	130,140,140	150,150,150
61	Тамбов	4500	1	4,45	190,190,200	200,210,210	210,210,220	220,230,230
			2	3,4	140,150,150	150,160,160	160,160,160	170,170,180
			3	2,62	100,110,110	110,120,120	120,120,130	130,130,140
62	Тверь	4800	1	4,6	190,200,200	210,220,220	220,220,220	230,240,240
			2	3,52	150,150,150	160,160,170	160,170,170	170,180,180
			3	2,7	110,110,120	120,120,130	120,130,130	130,140,140
63	Томск	6300	см. Благовещенск					
64	Тула	4500	см. Новгород					
65	Тюмень	5600	см. Екатеринбург					
66	Ульяновск	5000	1	4,7	200,200,210	220,220,230	220,230,230	240,240,250
			2	3,6	150,150,160	160,170,170	170,170,170	180,190,190
			3	2,75	110,120,120	120,130,130	120,130,130	130,140,140
67	Улан-Удэ	6700	1	5,55	240,240,250	260,260,270	260,270,270	280,290,290
			2	4,28	180,190,190	200,200,200	200,210,210	220,220,230
			3	3,17	130,140,140	140,150,150	140,150,150	160,160,170
68	Уфа	5300	1	4,85	210,210,210	220,230,230	230,230,240	250,250,260
			2	3,72	150,160,160	170,170,180	170,180,180	190,190,190
			3	2,82	110,120,120	120,130,130	130,130,140	140,140,150
69	Хабаровск	5800	1	5,1	220,220,230	240,240,240	240,250,250	260,270,270
			2	3,92	160,170,170	180,180,190	180,190,190	200,200,210
			3	2,95	120,130,130	130,140,140	130,140,140	140,150,150
70	Чебоксары	5100	1	4,75	200,210,210	220,220,230	220,230,230	240,250,250
			2	3,64	150,160,160	160,170,170	170,170,180	180,190,190
			3	2,77	110,120,120	120,130,130	120,130,130	130,140,140
			1	4,95	210,220,220	230,230,240	230,240,240	250,260,260

№	Город РФ	ГСОП	Тип помещения	\dot{R}_o^{TP} , м ² °C/Вт	Импортный утеплитель		ППЖ - 200		
					А	Б	А	Б	
71	Челябинск	5500	2	3,8	160,160,170	170,180,180	180,180,180	190,200,200	
			3	2,87	120,120,120	130,130,140	130,130,140	140,150,150	
			1	5,8	250,250,260	270,280,280	280,280,280	300,300,310	
72	Чита	7200	2	4,48	190,190,200	210,210,210	210,220,220	230,230,240	
			3	3,3	140,140,140	150,150,160	150,160,160	160,170,170	
			1	3,95	160,170,170	180,190,190	180,190,190	200,200,210	
73	Элиста	3500	2	3	120,130,130	130,140,140	140,140,140	150,150,160	
			3	2,37	90,100,100	100,110,110	100,110,110	110,120,120	
			см. Вологда						
75	Якутск	10000	1	7,2	310,320,320	340,340,350	350,350,350	370,380,380	
			2	5,6	240,240,250	260,270,270	270,270,270	290,290,300	
			3	4	170,170,180	180,190,190	190,190,190	200,210,210	
76	Ярославль	4300	см. Смоленск						

1.5 Применение материалов в гидроизоляции

1) Оклеечная гидроизоляция прижимается защитной конструкцией из бетона, железобетона, кирпича и др, что предохраняет ее от механических повреждений.

2) Конструктивные решения гидроизоляции (тип основания и защитной конструкции) представлены в таблицах 5, 6.

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

4) Количество гидроизоляционных слоев зависит от гидростатического напора и принимается по таблице 6.

5) Область применения оклеечной гидроизоляции устанавливается по таблице 7. В зависимости от вида изолируемой конструкции и степени трещиностойкости.

6) В стенах подвала гидроизоляционные слои устраиваются, начиная от нижней изолируемой горизонтальной поверхности до такой же верхней горизонтальной гидроизоляции, с которыми должны сопрягаться гидроизоляционные слои стены. Аналогично защищаются фундаменты под оборудование.

7) Деформационные швы в конструкциях при отсутствии гидростатического напора перекрываются слоями гидроизоляции и одной или двумя прокладками из тонколистового металла, усиливаются дополнительными слоями гидроизоляции, а при гидростатическом напоре и значительных деформациях в конструкции шва предусматривается металлический компенсатор.

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

Таблица 5 - Конструктивные решения гидроизоляции

Среда	Схема гидроизоляции	Обозначения
Неагрессивная		<p>1 - подготовка из бетона; 2 - цементная стяжка М100; 3 - грунтовка; 4 - оклеечная гидроизоляция; 5 - защитная стяжка из цементного раствора М100; 6 - изолируемая конструкция; 7 - затирка 10 мм цементным раствором М100; 8 - защитная стенка (кирпич 75 на растворе М50, толщи-ной 120 мм, бетонные бло-ки толщиной ~ 300 мм, или асбестоцементные листы 8 мм);</p>
Агрессивная		<p>9 - уплотненный асфальтобетон; 10 - слой щебня.</p>

Таблица 6 - Конструкции гидроизоляционного ковра

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

Примечание - *) допускается применять в качестве защитного ограждения оклеечной гидроизоляции гофрированную пленку из поливинилхлорида или полиэтилена высокой плотности толщиной (1-1,5) мм, прочностью на растяжение не менее 100 МПа и относительным удлинением не менее 50 %.

Таблица 7 - Область применения оклеечной гидроизоляции из наплавляемых материалов

Изолируемые помещения зданий, сооружений конструкции и их элементы		Категория трещиностойкости изолируемой конструкции		
		1	2	3
Подвалы зданий, заглубленные и полузаглубленные помещения, возводимые открытым способом	Стены	+	+	+
	Подшва	+	+	+
	Перекрытия	+	+	+
Опускные колодцы	Стены	-	-	-
	Днища	+	+	+
Емкостные сооружения (бассейны, резервуары, лотки, отстойники и т. д.)	Стены	+	+	+
	Днища	+	+	+
	Перекрытия	+	+	+
Транспортные сооружения	-	+	+	+

2 Технология выполнения кровельных работ

2.1 Общие положения

Технология наплавления позволяет применять материалы для устройства кровель в летнее и зимнее время. Работы с битумными материалами можно проводить при температуре наружного воздуха не ниже плюс 5 °С, а с битумно-полимерными - не ниже минус 20 °С.

До начала устройства кровли должны быть выполнены и приняты все строительно-монтажные работы на изолируемых участках, которые включают:

- замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами;
- установку и закрепление к несущим плитам или к стальным профилированным настилам водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов, антисептированных деревянных брусков для закрепления изоляционных слоев и защитных фартуков.

В состав кровельных работ входят операции:

- подготовка оснований для кровли;
- подготовка оснований под пароизоляцию;
- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляции;
- устройство сборной или цементно-песчаной стяжки (если предусмотрено проектом);
- устройство дополнительных элементов кровли;
- устройство кровельного ковра (количество слоев по проекту);
- контроль качества работ на каждом этапе технологического процесса.

2.2 Оборудование

Для выполнения кровельных работ применяется:

- оборудование для нагрева и оплавления приклеиваемых поверхностей;
- приспособления для раскатывания, прижима или прикатывания полотнищ;
- оборудование для подготовки оснований, для перемещения материалов, измерительный и общестроительный инструмент.

При малых объемах работ и выполнения примыканий применяются однофакельные горелки, которые бывают двух типов - жидкотопливные и воздушно-пропановые. Технические характеристики некоторых горелок приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Технические характеристики газовоздушных и жидкотопливной горелок

Наименование показателей	Значения характеристик горелок						
	Газовоздушные						Жидкотопливные
	SIEVERT большая монолитная	SIEVERT малая разборная	Инжекторная R1	Инжекторная ГГ-2	Инжекторная ГГ-2С	Инжекторная ГГ-2у	
Давление пропана на входе в горелку, МПа	0,1-0,8 (реком. 0,2-0,4)	0,1-0,8 (реком. 0,2-0,4)	0,1-0,15 (реком. 0,1-0,15)	0,1-0,15 (реком. 0,1-0,15)	0,1-0,15 (реком. 0,1-0,15)	0,1-0,15 (реком. 0,1-0,15)	0,1-0,2
Расход пропана при давлении 0,4 МПа, м ³ /ч (кг/ч)	8,25	(6,7)	-	-	-	-	-
Расход пропана при давлении 0,2 МПа, м ³ /ч	-	4	-	-	-	-	-
Расход пропана, м ³ /ч	-	-	1,8-2,5	1,8-2,5	1,8-2,5	1,8-2,5	-
Тепловая мощность при 0,4 МПа, Вт	114	86	-	-	-	-	-
Тепловая мощность при 0,2 МПа, Вт	-	51,5	-	-	-	-	-
Масса горелки, кг, не более	0,925	0,7	0,8	0,7	0,8	0,5	0,9
Длина горелки, мм, не более	830	630	940	840	900	540	840
Диаметр стакана, мм	60	50	-	-	-	-	-
Диаметр ниппеля, мм	1,7	1,7	-	-	-	-	-
Температура пламени, С°	500-700	500-700	500-700	500-700	500-700	500-700	900-1200
Длина факела пламени, мм	300-500	300-500	300-500	300-500	300-500	300-500	500-900
Расход топлива, л/ч	-	-	-	-	-	-	3-5

Горелки имеют систему ветрозащиты. При подготовке оснований под кровли горелки могут использоваться для просушки поверхностей перед наплавлением материалов.



Рис. 1 - Горелки различного типа

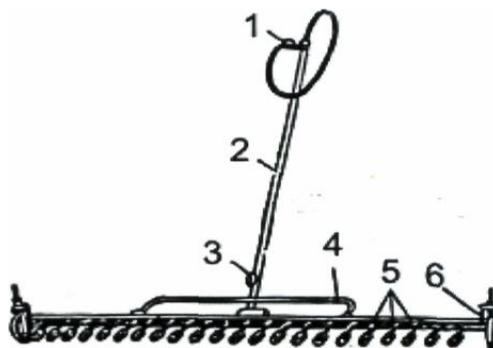


Рис. 2 - Горелка газоздушная SIEVERT большая монолитная



Рис. 14 - Горелка жидкотопливная ГРЖ-1

При больших объемах работ применяются многофакельные горелки (жидкотопливные и воздушно-пропановые) (рис.4).



- 1 - штуцер для присоединения запальника; 2 - ствол; 3 - запальник;
 2 - коллектор распределительный; 5 - форсунки; 6 - колеса опорные.

Рис. 4 - Горелка воздушно-пропановая многофакельная

Раскатывание рулонов может выполняться механическими раскатчиками, либо с помощью ручных Г-образных захватов-раскатчиков с резиновой вставкой. Для прижима полотнищ используются ручные гребки либо катки. Очистку стяжки от пыли перед праймированием можно производить вручную щетками или с использованием струи сжатого воздуха. Нанесение праймера может выполняться кистью, валиком, а при больших объемах работ - при помощи агрегата безвоздушного распыления, либо окрасочного распылителя.

Универсальные инструменты и оборудование для общестроительных работ приведены в таблице 9.

Таблица 9- Перечень оборудования для организации кровельных работ

Наименование оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
Баллоны для газа	ГОСТ 15860	Масса 22 кг, объем	Хранение газа	8 -10 шт.
Горелки газовые	См. таблицу 10		Оплавление вяжущего	2 шт.
Редуктор для газа	БПО-5-2	Масса 1,6 кг	Регулирование давл.	2шт.
Рукава резиновые	ГОСТ 9356	Внутренний диаметр не менее 9 мм	Подача газа	Не более 30 м
Носилки для баллона	ЦНИИОМТП РЧ 1329-3.02.000	Масса 7,5 кг	Переноска баллонов	1 шт.
Тележка-стойка для баллонов с газом (на 2 баллона)	ЦНИИОМТП РЧ 1329-3.01.000	Масса 23 кг	Перевозка баллонов и установка	1 шт.
Горелки жидкостные	См. таблицу 10		Расплавление мастики	1 шт.
Тележка-стойка для баллона с газом (на 1 баллон)	ЦНИИОМТП РЧ 1329-3.03.000	Масса 13,2 кг	Перевозка баллонов и установка	1 шт.
Установка компрессорная	СО-243-1	Масса 132 кг, расход воздуха 0,5 м ³ /мин	Подача сжатого воздуха	1 шт.
Каток дифференциальный	ИР-830 (СО-108А)	Масса 42,6 кг	Прикатка рулонов	1 шт.
Захват-раскатчик		Масса 0,3 кг	Раскатка рулона	1 шт.
Каток ручной	ИР-735 ЦНИИ-ОМТП РЧ 735.00.000	Масса 5 кг	Приклейка полотниц	1 шт.
Гребок с резиновой вставкой	-		Уплотнение полотна	1 шт.
Нож кровельный	18975		Резка материалов	1 шт.
Шпатель скребок	ТУ 22-3059		Обработка поверхн-й	2шт.
Кран крышевой	К-1 или КБК-2 и др. аналогичные	Грузоподъемность К-1 - 300 кг, грузоподъемность КБК-2 - 250 кг	Подъем материалов	1 шт.
Строп 4-х ветвевой	Мосгорстрой	Грузоподъемность 10 т	Подъем материалов	1 шт
Тележка для подвозки	РЧ 1688.00.000	Масса 17 кг	Подвозка материалов	1 шт.
Поддон для рулонных мат-в			Подача рулонов	1 шт.
Агрегат высокого давления	Финиш-211-1	Масса 75 кг	Нанесение грунтовки	1 шт.
Предохранительный пояс	5718-77		Защита рабочего	4 шт.
Защитная каска	9820-61			6 шт.
Рулетка	7502-69		Замеры	1 шт.
Метр складной металлический	7253-54		Замеры	1 шт.
Огнетушитель порошковый			Тушение пожара	2 шт. на одну секцию кровли
Асбестовое полотно			Тушение пожара	1 кв. м
Ящик с песком			Тушение пожара	0,05 куб.м.
Лопаты			Тушение пожара	2шт.
Аптечка			Оказание мед. помощи	1шт.

2.3 Дополнительные материалы и элементы, применяемые при устройстве кровли

Для кровельных работ используются следующие материалы:

- плиты теплоизоляционные;
- битумная грунтовка;
- герметик полиуретановый;
- уплотняющий материал;
- мастика кровельная и гидроизоляционная;
- азраторы, водоприемные воронки, карнизные свесы, фасонные элементы для труб из мембраны ЭПДМ;

Полиуретановый герметик отверждается влагой воздуха и предназначен для герметизации швов, стыков, и крепежных частей кровельного ковра.

Перед нанесением герметика: края стыка очищаются от пыли, масел и других включений. Шов заполняется эластичным материалом при помощи специального пневматического пистолета или шпателя.

Таблица 10 - Основные физико-механические характеристики герметика

Наименование параметров	Значения
Основа	Полиуретановый полимер
Внешний вид	Вязкая однородная масса
Цвет	Серый, белый
Плотность, кг/м ³	1,25-1,27
Время образования поверхностной пленки	(2-4) часа при 23°С и влажности 50%
Скорость вулканизации	(2-3) мм при 23°С и влажности 50% в сутки
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,7
Твердость по Шору	(25-40) ед. при 23°С
Температура нанесения	От 0°С до + 40°С
Температура эксплуатации	От - 40°С до + 80°С
Расход материала, г/пог. м	190 (при стандартном шве глубиной 5см и шириной 0,3 мм)

- Битумный праймер применяется грунтования поверхностей перед наклейкой рулонных материалов на различные поверхности, а так же для антикоррозионной обработки металлических поверхностей. Характеристики праймера приведены в таблице 11.

- Мастика кровельная и гидроизоляционная - полимерная бутилкаучуковая холодного применения предназначена для гидроизоляции наружных поверхностей строительных конструкций, кровель, фундаментов, стен из бетона и кирпича. Характеристики мастики приведены в таблице 12.

Таблица 11 - Основные параметры праймера

Наименование параметров	Значения
Внешний вид	Однородная жидкость черного цвета
Плотность, кг/м ³	800-900
Содержание нелетучих веществ, %, не менее	50
Время отверждения до степени 3, час	3±1
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-246 (4 мм), (20±0,5)°C	11±1
Расход, кг/м ³	0,2-0,4

Таблица 12 - Основные параметры мастики

Наименование параметров	Значения
Внешний вид	Однородная масса черного цвета
Плотность, кг/м ³	850-1000
Содержание нелетучих веществ, %	25-35
Время отверждения до степени 3, час	8
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-246 (4 мм), (20±0,5)°C	25±2
Расход, кг/м ³	0,8-1,2

2.4 Организация кровельных работ

1) Работа по устройству кровли организуется таким образом, чтобы максимально сократить перестановки механизмов и переходы рабочих, а также перемещения материалов.

2) Складирование и подачу материалов следует выполнять только навстречу направлению укладки, исключив хождение по уложенному покрытию.

3) Для подъема материалов на крышу может использоваться башенный кран, а при его отсутствии следует установить крышевой кран.

4) Количество складированного материала следует определять с учетом несущей способности крыши, особенно на покрытиях с несущим профлистом.

5) Организация работ по укладке теплоизоляции должна совмещаться с работами по устройству пароизоляционного слоя, выполняя их в направлении "на себя", чтобы не повреждать уложенные слои тепло- и пароизоляции при транспортировке материалов. При этом теплоизоляцию предохраняют от увлажнения атмосферными осадками, укрывая временно брезентом или полиэтиленовой пленкой.

6) Кровельные работы проводятся в сухую погоду и при отсутствии сильного ветра. Качество должно быть отмечено в актах на скрытые работы.

2.5 Устройство кровельных покрытий

2.5.1 Устройство оснований

1) Общие требования к основаниям под кровлю приведены в таблице 4.

2) Между цементно-песчаной стяжкой и теплоизоляцией укладывается разделительный слой из битумного рулонного материала (например, пергамина) для защиты теплоизоляции от намокания.

3) Не допускается огневой способ наклейки наплавляемых материалов на теплоизоляционные плиты из пенополистирола, фенольного пенопласта и других сгораемых утеплителей. В этом случае рулонные материалы крепятся механически или применяется свободная укладка полотнищ с пригрузом слоя гравия из расчета 50 кг/м².

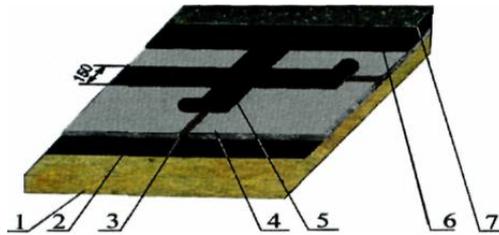
4) Укладка стяжки из цементно-песчаного раствора производится полосами шириной (1,5–2) м, ограниченными рейками (маяками). Полосы выполняются поочередно после схватывания цементно-песчаного раствора в ранее уложенных полосах. Разравнивается цементно-песчаная смесь правилом (металлический уголок), передвигаемый по рейкам.

5) Выравнивающая стяжка из асфальтобетона уплотняется катком.

6) Обе поверхности плоских асбестоцементных листов или ЦСП, используемых в качестве сборной стяжки, грунтуются праймером. При их раскладке стыки смежных листов располагаются над полкой гофр и крепятся так же, как и теплоизоляционные плиты. Сверху для пароизоляции на стыки укладываются полоски рулонного материала шириной (150–200) мм, приклеивая их с каждой стороны стыка на ширину около 50 мм. На стыках стяжки по теплоизоляции укладываемая полоска рулонного материала приклеивается точно и с одной стороны шва.

7) Для устройства температурно-усадочных швов в монолитных выравнивающих стяжках прорезаются пазы механической пилой или устанавливаются рейки при укладке раствора (швы разделяют стяжку из цементно-

песчаного раствора на участки не более (6 x 6) м, а из песчаного асфальтобетона - не более (4 x 4) м. Швы стяжки располагаются над швами несущих плит (в холодных покрытиях) и над температурно-усадочными швами в монолитной теплоизоляции). Рейки удаляются после упрочнения материала стяжки, а швы заполняются мастиками-герметиками с последующей укладкой на шов полосок рулонного материала шириной (150-200) мм, приклеивая их точно с одной стороны шва на ширину около 50 мм (рис. 5).



- 1 - минераловатная плита; 2 -подкладочный слой (пергамин); 3 - герметик; 4 - стяжка;
5 - полоса рулонного материала ; 6 - нижний слой ковра;
7- верхний слой ковра с крупнозернистой посыпкой.

Рис. 5 - Температурно-усадочный шов в стяжке по теплоизоляции

8) Работы по укладке теплоизоляции и устройство нижнего слоя водоизоляционного ковра проводятся в одну смену. В эту же смену теплоизоляционные плиты по торцам выполненного участка рекомендуется окрасить мастикой для исключения возможного увлажнения атмосферными осадками.

9) Контроль качества подготовки оснований приведен в таблице 13.

2.5.2 Подготовка основания и устройство пароизоляции

Подготовка оснований под пароизоляцию

1) Поверхность основания очищается от пыли, при необходимости просушивается.

2) Пустоты ребер профнастила заполняются несгораемым материалом в местах примыканий к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька и ендовы на длину не менее 250 мм. Допускается заполнение гофр фрагментами теплоизоляционных плит по всей поверхности профнастила с последующей наклейкой пароизоляции.

3) Изолируемые поверхности грунтуются в два слоя праймером.

Таблица 13 - Контроль качества оснований

Наименование параметров, подлежащих контролю	Технические характеристики оценки качества	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля
Прочность стяжки: - цементно-песчаной - асфальтобетонной - цементно-песчаной по засыпанной теплоизоляции	не менее 50 кг/см ² не менее 8 кг/см ² не менее 100 кг/см ²	Инструментальный	Образцы кубиков испытывают через 7 и 28 дней
Влажность стяжки: -цементно-песчаной; - асфальтобетонной;	не более 5 % не более 2,5 %	Инструментальный	Перед наклейкой рулонного материала
Ровность основания (стяжки): - монолитного - из сборных элементов	Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности ±5 мм, поперек уклона и на вертикальной поверхности ±10 мм: Перепады по высоте между смежными изделиями не более 3мм	3-х метровая рейка	После набора прочности через 3 дня
Толщина стяжки	По проекту, допустимое отклонение 10 %	Измерение линейкой	В процессе работ
Уклон кровли	По проекту, допустимое отклонение не более 0,2 %	Измерение уклономером	Перед наклеиванием материала

Пароизоляционные материалы

1) В качестве оклеечной пароизоляции могут применяться специальные паробарьерные или полиэтиленовые пленки.

2) Наиболее надежную пароизоляцию обеспечивают наплавляемые битумные или битумно-полимерные материалы с полиэтиленовой защитной пленкой с обеих сторон.

Устройство пароизоляционного слоя

- на всей горизонтальной плоскости рулоны пароизоляционного материала склеиваются в швах, обеспечив

нахлестку полотнищ (85-100) мм в боковых швах и 120 мм в торцевых.

- на вертикальные поверхности пароизоляционный материал прикрепляется сплошной приклейкой, заводя полотно выше теплоизоляционного слоя.

- раскатывание рулонов при наплавлении на поверхностях с любым уклоном выполняется всегда снизу вверх.

- при укладке пароизоляционного материала по профнастилу полотнища раскатываются вдоль ребер настила.

Боковые нахлесты пароизоляционного материала должны быть не менее (85-100) мм и всегда располагаться на ребрах гофр (рисунок 6).

2.5.3 Устройство теплоизоляционного слоя

1) При устройстве монолитной теплоизоляции на цементном основании выполняется нивелировка поверхности несущих плит для установки маяков, определяющих толщину укладки теплоизоляции.

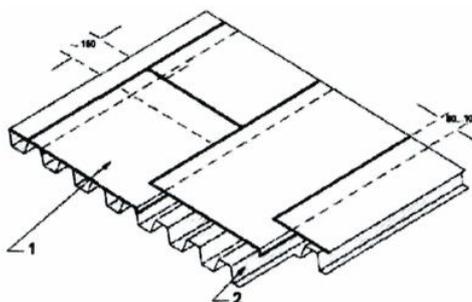
2) Укладку слоев теплоизоляционных плит следует выполнять «в разбежку» с плотным прилеганием друг к другу. Швы между плитами более 5 мм должны быть заполнены теплоизоляционным материалом. Нижний слой плит приклеивается точно к основанию битумной мастикой, а вышележащие слои между слоями и между лежащими рядом плитами. Для закрепления можно использовать телескопический крепеж. Пенополистирольные плиты рекомендуется наклеивать легкоплавким битумом, нагретым до температуры не выше 70 °С.

Пример раскладки плит приведен на рис. 7.

3) Рекомендуемый раскрой теплоизоляционных плит в углах кровли изображен на рис. 8.

4) Стыки укладываемых по профнастилу плит располагают на ребрах настила. При механическом закреплении плит крепежные элементы фиксируются в полки профнастила.

4) Замоченная во время монтажа теплоизоляция должна быть удалена и заменена сухой.

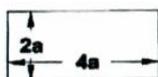
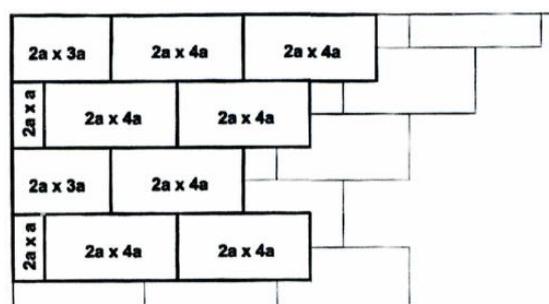
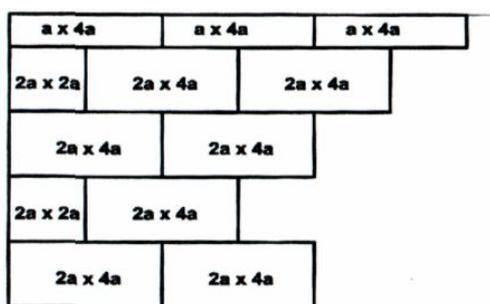


1 - пароизоляция; 2 – профнастил

Рис. 6 -Укладка пароизоляционного материала на профнастил

а)

б)



Для плит размерами 500х1000 мм - а равна 250 мм

Для плит размерами 600х1200 мм - а равна 300 мм

Рис. 7 - Раскрой теплоизоляционных плит нижнего (а) и верхнего (б) рядов

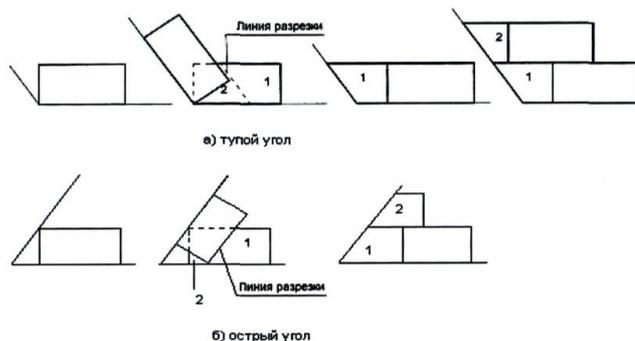


Рис. 8 - Раскрой и укладка теплоизоляционных плит в углах кровли

2.5.4 Устройство водоизоляционного ковра

Подготовительные работы

1) При производстве кровельных работ в условиях отрицательных температур кровельный материал необходимо предварительно отогреть в течение не менее 20 ч до температуры не ниже плюс 15 °С и доставить непосредственно к месту использования.

2) Основание очистить от пыли, мусора, снега и после просушить при помощи газовых горелок. Для обеспечения необходимого сцепления наплавляемого материала с основанием все поверхности должны быть огрунтованы. В качестве грунтовки можно использовать праймеры заводского изготовления, битумные мастики с теплостойкостью выше 80 °С, разбавленные до нужной консистенции или приготовленные самостоятельно из битума марки БН 90/10 и быстроиспаряющегося растворителя (бензин, нефрас), в соотношении 1:3 – 1:4 по весу. Грунтовку наносят с помощью кистей, щеток или валиков.

3) Перед наплавлением материала на основание из теплоизоляционных плит поверхность верхнего слоя утеплителя должна быть огрунтована горячей битумной мастикой с теплостойкостью выше 80 °С или битумом марки БН 90/10. Расход составляет (1,5-2) кг/м².

4) Температурно-усадочные швы в стяжках необходимо перекрывать полосами кровельного материала с крупнозернистой посыпкой шириной (100-150) мм, уложенными посыпкой вниз.

5) Наплавление кровельного ковра начинается только после полного высыхания слоя грунтовки.

Основные работы

1) Устройство кровельного ковра начинают с пониженных участков, карнизных свесов, участков расположения водосточных воронок и ендов.

2) При уклонах более 15 % раскатка рулонов на скате кровли осуществляется параллельно направлению уклона, при меньших - параллельно или перпендикулярно уклону.

3) Вначале раскатываются 5-7 рулонов материала, выполняется точная раскладка для обеспечения нахлестов, боковых (не менее 85 мм) и торцевых (не менее 120 мм) и параллельного взаимного расположения.

- перекрестная наклейка полотнищ рулонов не допускается

- с торцевых нахлестов, после разогрева горелкой, следует удалить посыпку металлической щеткой.

- на материалах без посыпки точную границу нахлеста можно разметить с помощью мелованного шнура.

4) После точной раскладки концы всех рулонов с одной стороны приклеиваются, и полотнища материала скатываются обратно в рулоны. Намотка производится на трубу или картонную шпулю. При охлаждении полотнищ в зимний период скатывание производится при легком подогреве горелкой наружной поверхности рулона.

5) Оплавление нижнего покровного слоя рулонного материала производится одновременно с нагревом основания или покровного слоя ранее наклеенного материала. Признаком достаточности нагрева покровного слоя служит появление валика битумной массы шириной (3-5) мм впереди укладываемого рулона. Местный сосредоточенный нагрев оплаиваемой поверхности рулонного материала не допускается.

6) Гарантией герметичности кровельного ковра является вытекание битумного вяжущего на (3-5) мм из-под бокового нахлеста.

7) Запрещается ходить по только что уложенному методом наплавления кровельному материалу.

8) На больших уклонах рекомендуется применять механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра. На уклонах от 15% до 25% модифицированные СБС наплавляемые рулонные материалы рекомендуется закреплять по торцевым кромкам, а на уклонах более 25 % эти материалы закрепляются дополнительно в середине полотнища (рис. 9).

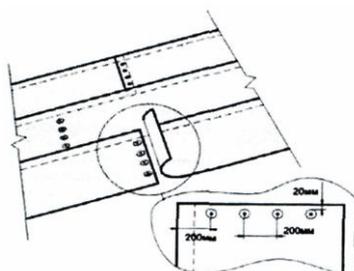


Рис. 9 - Схема закрепления полотнищ наплавляемых рулонных материалов на уклонах более 15 %

2.6 Устройство примыканий

Общие требования

- 1) Наклейка материалов в примыканиях выполняется методом наплавления.
- 2) Вертикальные поверхности конструкций, выступающие над кровлей и выполненные из кирпича или блоков, должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором на высоту устройства дополнительного водоизоляционного ковра, но не менее 250 мм. В местах примыкания к стенам, парапетам, выполняются наклонные под углом 45° переходные бортики из цементно-песчаного раствора, асфальтобетона или материала утеплителя (вклеивается в угол к основанию на горячую мастику).
- 3) Фартуки из оцинкованной стали или кладка из парапетного камня должны обеспечивать сток дождевой воды на поверхность кровли.

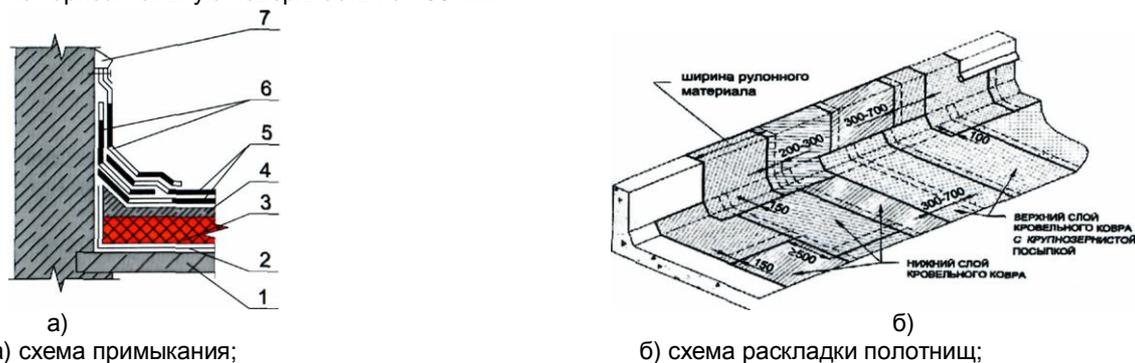
2.6.1 Примыкания к вертикальным поверхностям

1) Основной кровельный ковер в местах примыканий должен заводиться на вертикальную поверхность выше переходного бортика. В местах примыкания к вертикальным поверхностям наклеиваются два дополнительных слоя усиления с основой из стеклоткани или полиэстера с заведением до проектной отметки. Первый слой усиления заводится на вертикальную поверхность не менее чем на 250 мм. Второй слой из материала с посыпкой должен перекрывать первый минимум на 50 мм.

2) Примыкания кровельного ковра к вертикальной поверхности выполняют в следующей последовательности (рис. 10):

- после укладки первого слоя основного кровельного ковра от рулона отрезают кусок материала длиной, равной проектной высоте наклейки на вертикальную поверхность, плюс 150 мм для наклейки на горизонтальную поверхность;
- складывают материал поперек полотна на расстоянии 150 мм от края и прикладывают к примыканию;
- придерживая нижний конец полотна, начинают оплавление покровного слоя и приклеивание к вертикальной поверхности;
- затем нижний конец приклеивают к горизонтальной поверхности;
- после укладки верхнего слоя основного кровельного ковра, аналогично выполняется наклейка верхнего слоя с напуском на горизонтальную поверхность 250 мм (на 100 мм перекрывая первый слой усиления кровельного ковра на примыкании).

При параллельной укладке к парапетной стене основные слои кровельного материала приклеивают вплотную к переходному бортику. Дополнительно на переходной бортик укладывают еще один слой кровельного материала, заходящий на горизонтальную поверхность на 100 мм.



- 1 - плита несущая; 2 - слой пароизоляции «Стеклозласт П-3,5»; 3 - слой теплоизоляции; 4 - стяжка цементно-песчаная; 5 - слои основного водоизоляционного ковра «Рубитэкс К-5,0», «Стеклозласт П-3,5»; 6 - слои дополнительного водоизоляционного ковра «Рубитэкс К-5,0», «Рубитэкс П-4,0»; 7 - планка металлическая с крепежными элементами и герметиком.

Рис. 10 - Выполнение примыкания кровельной конструкции к стене

3) Для кровельных ковров, наплавливаемых на минераловатные плиты, основные слои ковра заводят под переходной бортик и крепят к деревянной антисептированной доске.

4) Для закрепления края кровельного ковра на вертикальной поверхности используют краевую рейку. В краевой рейке пробиты отверстия с шагом 100 мм. Верхняя кромка рейки имеет отгиб, обеспечивающий герметизацию шва между металлической рейкой и плоскостью стены. Рейка монтируется на гладкие вертикальные поверхности (оштукатуренные кирпичные стены, монолитный бетон, бетонные плиты).

Краевую рейку не следует устанавливать на деревянные поверхности и металлические фартуки. В местах внутренних или внешних углов краевая рейка режется. Изгибать рейку в углах нельзя. Край краевой рейки должен крепиться на расстоянии не более 50 мм от угла кровли. В местах углов расстояние между первым и вторым саморезами (считая от угла) 100 мм, все последующие саморезы устанавливаются с шагом 200 мм.

При монтаже необходимо выдерживать расстояние в (5 – 7) мм между краевыми рейками.

Во всех местах, где дополнительные слои усиления кровельного ковра заканчиваются, необходимо установить краевую рейку вертикально. После установки краевой рейки уложить полиуретановый герметик в зазор между отгибом и стеной. Вертикально установленную рейку обработать герметиком с двух сторон.

В кровлях с парапетной стеной из бетонных панелей, в местах стыка бетонных панелей рейка разрезается. Сверху устанавливается фартук из оцинкованной стали, перекрывающий место разрыва. Фартук крепится саморезами с одной из сторон и промазывается полиуретановым или тиоколовым герметиком для межпанельных швов.

5) У примыкания к парапетной стене до 450 мм дополнительные слои кровельного ковра заводятся на парапетную стену. Верхний дополнительный слой должен заходить на фасадную часть здания на (50-100) мм.

6) При креплении парапетного фартука расстояние между точками крепления определяется жесткостью профиля, но не должно превышать 600 мм.

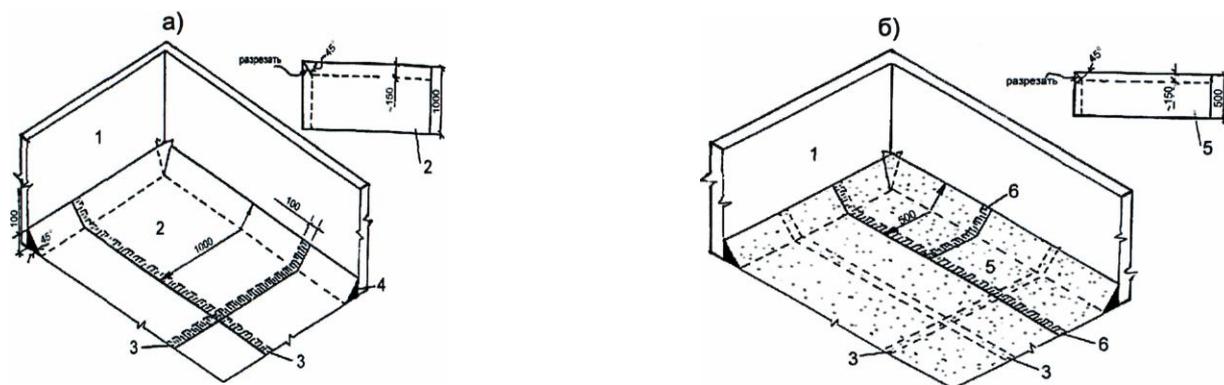
Не рекомендуется жестко скреплять все листы стальных фартуков между собой. Листы можно скреплять в секции длиной не более 4 м.

7) Материал можно заводить на парапетные стены высотой до 1 м, дополнительно фиксируя полотнища кровельного материала к парапетной стене через 500 мм. Сверху парапетная стена должна также закрываться фартуком из оцинкованной стали или парапетной плитой.

2.7 Углы внутренние

Устройство внутренних углов может быть выполнено двумя способами.

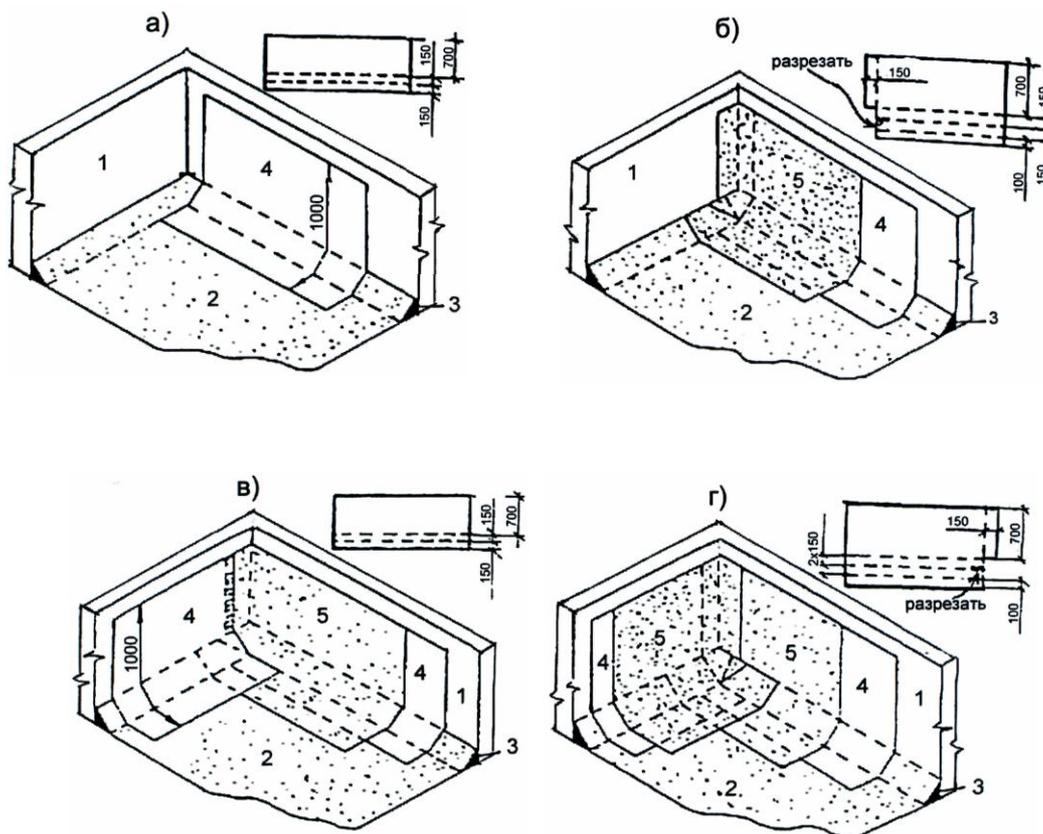
Раскладку и раскрой полотнищ материала при устройстве основного и дополнительного ковров в углу парапета производят в последовательности, показанной на рис. 11, 12. Выполнение раскроя и укладки полотнищ материала вторым способом приведено на рис. 13.



а) - нижний слой; б) - верхний слой;

1 - парапет; 2 - нижний слой ковра «Стеклоэласт П-3,5» ; 3 - нахлест полотнищ нижнего слоя;
4- наклонный переходной бортик; 5- верхний слой ковра «Рубитэкс К-5,0» с крупнозернистой посыпкой;
6 - нахлест полотнищ верхнего слоя ковра.

Рис. 11 - Устройство основного водоизоляционного ковра в углу парапета по первому способу



1 - парапет; 2 - основной водоизоляционный ковер «Стеклоэласт К-5,0» ;
3 - переходной наклонный бортик; 4 - нижний слой дополнительного ковра «Рубитэкс П-4,0» ;
5 – верхний слой дополнительного ковра «Рубитэкс К-5,0» крупнозернистой посыпкой.

Рис. 12 - Последовательность укладки и раскрой полотнищ материала при устройстве дополнительного водоизоляционного ковра в углу парапета по первому способу

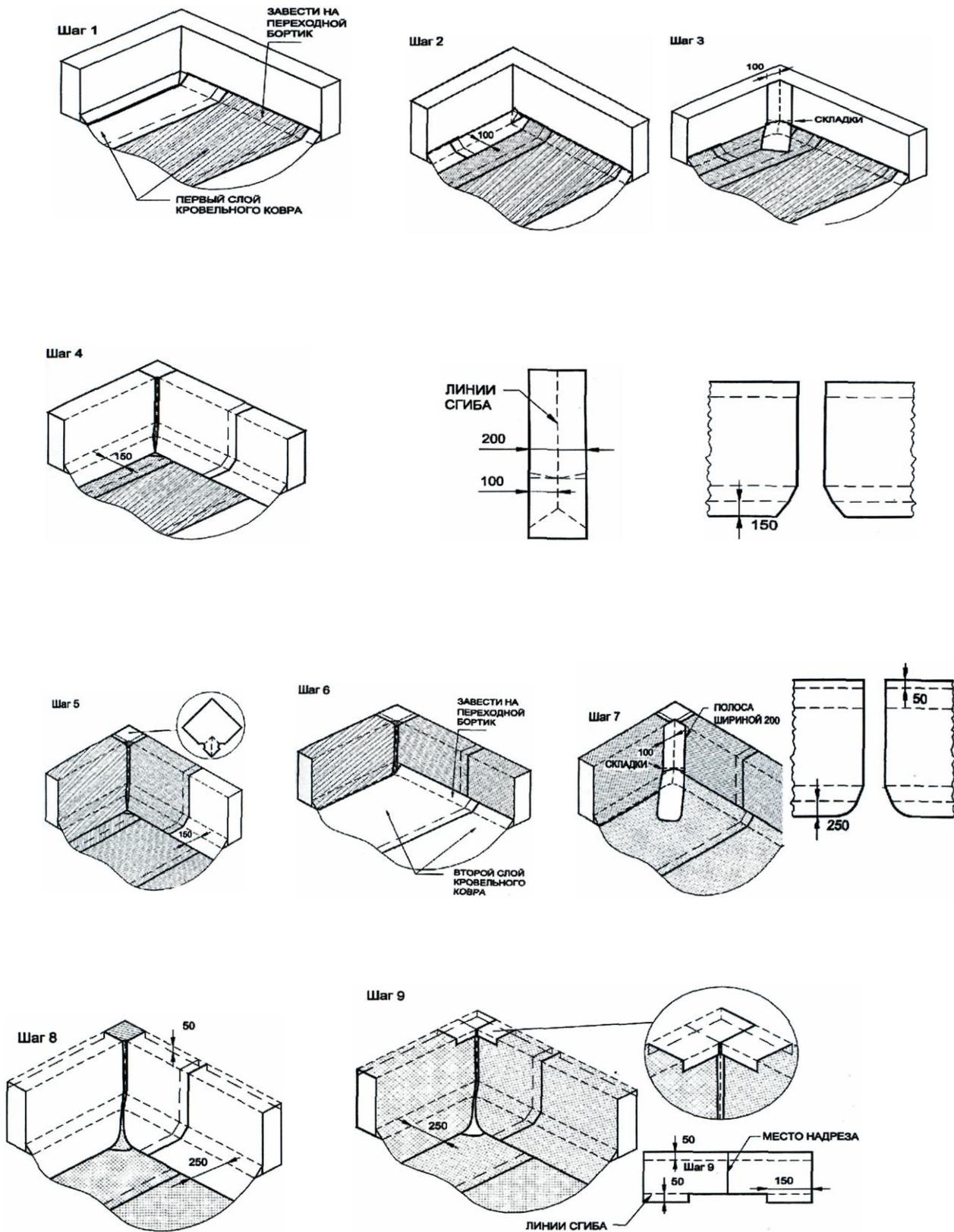
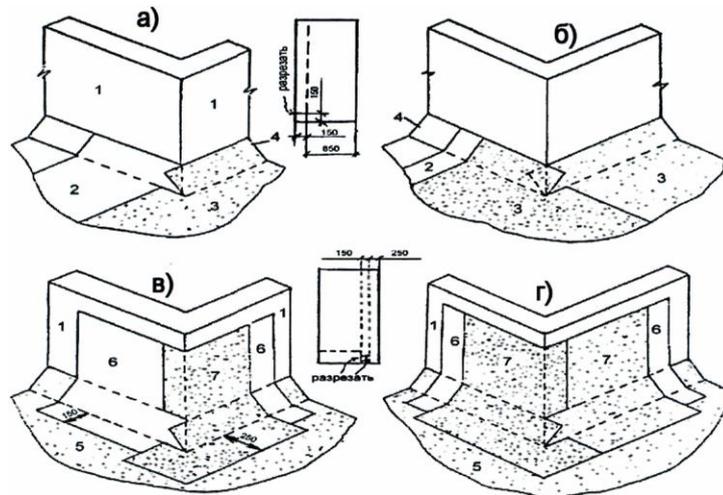


Рис. 13 - Последовательность укладки и раскрой полотнищ материала при устройстве дополнительного водоизоляционного ковра в углу парапета по второму способу

2.8 Углы внешние

1) Устройство внешних углов может быть выполнено двумя способами. Раскладку и раскрой полотнищ материала при устройстве основного и дополнительного ковров на поверхности внешнего угла, например, вентиляционных шахт производят в последовательности, показанной на рис. 14. Выполнение раскройки и укладки полотнищ рулонного материала вторым способом приведено на рис. 15.



а), б) - основной слой; в), г) - дополнительный слой;
 1 - стены вентиля, 2 - нижний слой основного водоизоляционного ковра «Стеклозласт П-3,5»,
 3 - верхний слой основного ковра «Рубитэкс К-5,0» с крупнозернистой посыпкой;
 4 - наклонный бортик; 5 - основной водоизоляционный ковер «Рубитэкс К-5,0»;
 6 - нижний слой дополнительного ковра «Рубитэкс П-4,0»;
 7 - верхний слой дополнительного ковра «Рубитэкс К-5,0» .

Рис. 14 - Устройство водоизоляционного ковра на поверхности внешнего угла по первому способу

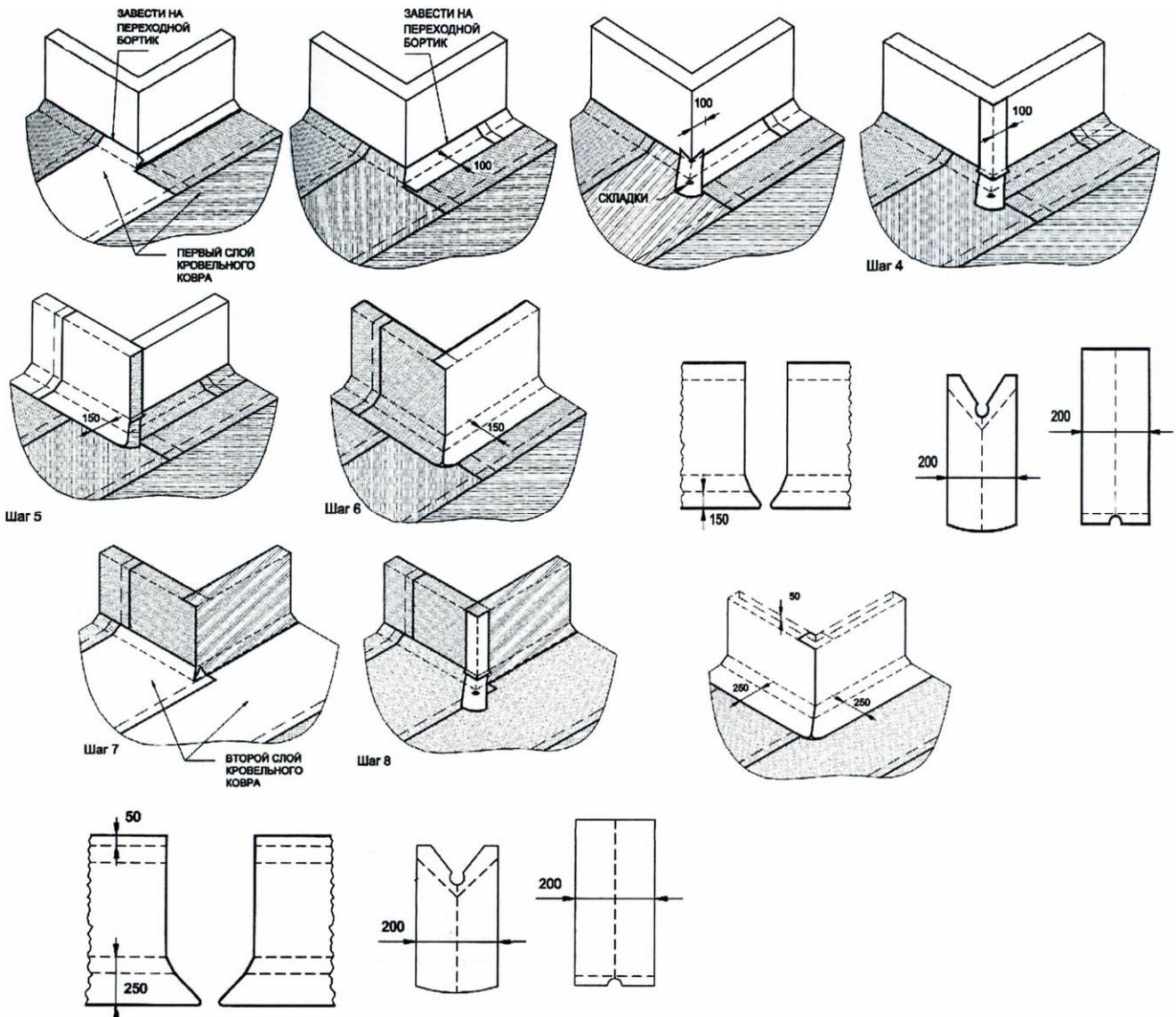


Рис. 15 - Устройство водоизоляционного ковра на поверхности внешнего угла по второму способу

2.9 Примыкания кровельного ковра с квадратной трубой показано на рис. 16.

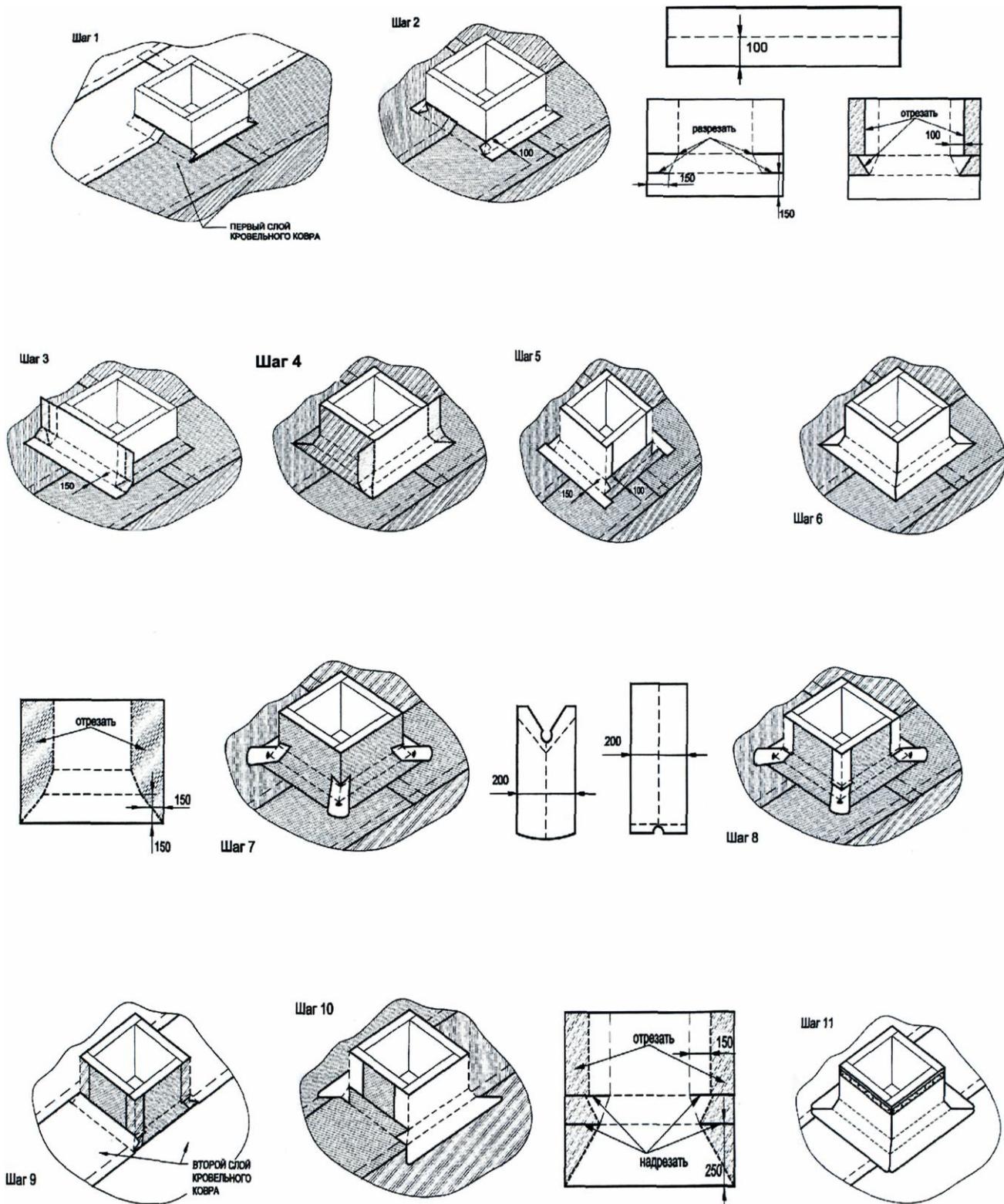
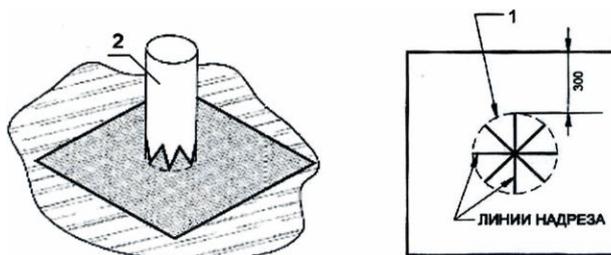


Рис. 16 - Последовательность укладки и раскроя полотнищ рулонного материала при устройстве сопряжения водоизоляционного ковра с квадратной трубой

2.10 Примыкания к другим элементам

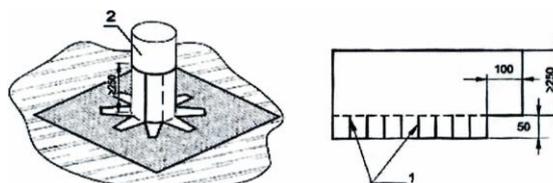
Последовательность выполнения примыкания кровельного ковра к трубам диаметром свыше 100 мм следующая:
 - из рулонного материала вырезают квадрат со стороной, большей диаметра трубы на 300 мм, и разрезают полотнище в центре с образованием лепестков (рис. 17);



1 - линия изгиба; 2 - труба.

Рис. 17 - Укладка нижнего слоя дополнительного водоизоляционного ковра «Рубитэкс П-4,0»

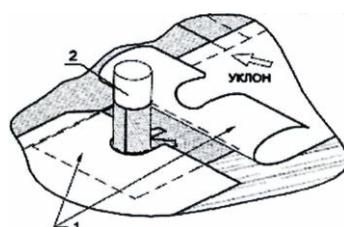
- полотнище материала шириной не менее 350 мм и длиной, большей длины окружности трубы на 100 мм, надрезают снизу на 50 мм и оклеивают трубу (рис. 18);



1 - надрезы; 2 - труба.

Рис. 18 - Оклейка трубы нижним слоем дополнительного водоизоляционного ковра «Рубитэкс П-4,0»

- оклеивают трубу нижним слоем основного кровельного ковра (рис. 19);



1 - полотнища основного ковра; 2 - труба.

Рис. 19 - Оклейка трубы нижним слоем основного водоизоляционного ковра «Стеклоэласт П-3,5»

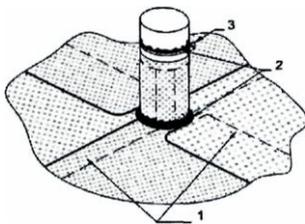
- полотнище материала шириной не менее 350 мм и длиной, больше длины окружности трубы на 100 мм, надрезают снизу на 50 мм и оклеивают трубу (рис.20);



1 - надрезы; 2 - труба.

Рис. 20 - Оклейка трубы верхним слоем дополнительного водоизоляционного ковра «Рубитэкс К-5,0»

- оклеивают трубу верхним слоем основного водоизоляционного ковра, верхнюю часть дополнительного ковра закрепляют хомутом и промазывают герметиком, нижнюю часть трубы также промазывают герметиком или заливают мастикой в рамку вокруг трубы (рис. 21).

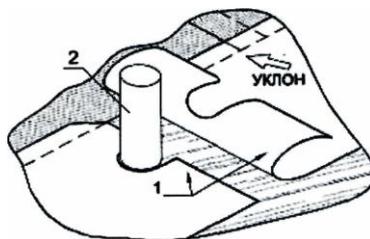


1 - полотнища основного ковра; 2 - герметик; 3 - хомут.

Рис. 21 - Оклейка трубы верхним слоем «Рубитэкс К-5,0» основного водоизоляционного ковра

3.6.5.2 Примыкание кровельного ковра к трубе диаметром от 10 до 200 мм может быть выполнено с применением фасонных деталей. Выполнение такого сопряжения включает следующие операции:

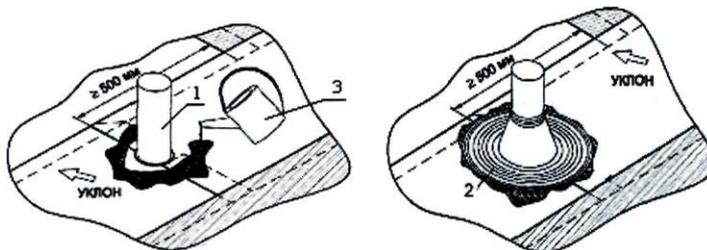
- оклеивают трубу материалом нижнего слоя основного водоизоляционного ковра (рис. 22);



1 - полотнища рулонного материала; 2 - труба.

Рис. 22 - Оклейка трубы нижним слоем основного водоизоляционного ковра «Стеклоэласт П-3,5»

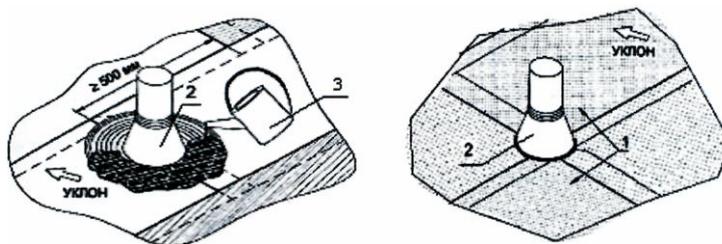
- вокруг трубы обжигают (убирают) полиэтиленовую пленку с поверхности рулонного материала, на место установки фасонного элемента наливают битумно-полимерную мастику и в нее «втапливают» юбку фасонного элемента, добиваясь того, чтобы из-под нее по краям выдавилась мастика (рис. 23);



1 - труба; 2 - юбка фасонного элемента; 3 - битумно-полимерная мастика.

Рис. 23 - Установка фасонного элемента

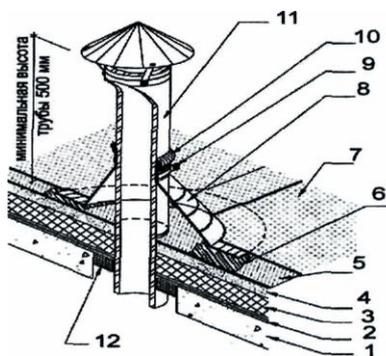
- на основание юбки фасонного элемента равномерно наносится битумно-полимерная мастика, затем оклеивается полотнищами второго слоя основного водоизоляционного ковра, которые подводятся вплотную к вертикальной поверхности фасонного элемента (рис. 24);



1 - полотнища второго слоя основного ковра «Рубитэкс К-5,0»; 2 - труба;
3 - битумно-полимерная мастика.

Рис. 24 - Оклейка трубы вторым слоем основного водоизоляционного ковра

- верхнюю часть фасонного элемента закрепляют хомутом и промазывают герметиком. Окончательная отделка примыкания к трубе изображена на рис. 25.



- 1 - плита несущая; 2 - слой пароизоляции; 3 - слой теплоизоляции; 4 - стяжка цементно-песчаная; 5 - нижний слой кровельного ковра «Стеклоэласт П-3,5»; 6 - мастика; 7 - верхний слой кровельного ковра «Рубитэкс К-5,0»; 8 - элемент фасонный; 9 - хомут; 10 – герметик полиуретановый; 11 - труба; 12-пена монтажная.

Рис. 25 - Общий вид примыкания кровельного ковра к трубе

Устройство воронок внутреннего водостока

- 1) Места у водоприемных воронок усиливаются дополнительным слоем материала размером около (1х1) м.
- 2) Подготовленное полотно накладывается на воронку и в центре делается крестообразный вырез. Примеренное полотно скатывается по оси воронки до центра и наплавляется на основание. Вторая половина полотна наклеивается аналогично. Наплавленные материалы прикатываются в направлении от центра к кромкам.
- 3) Сопряжение воронки с крышей должно быть жестким и водонепроницаемым.

Устройство ендов

- 1) Места ендов усиливаются дополнительным слоем, который должен быть заведен на поверхность ската не менее чем на 750 мм от линии перегиба. Полотнище наклеивается вдоль оси при ширине ендовы до 0,7 м и поперек оси при большей ширине.
- 2) Рулонные материалы вначале раскатываются, укладываются и примеряются относительно друг друга, обеспечивая нахлест (85 –100) мм. Затем одна половина отгибается вдоль продольной оси ендовы и наплавляется на основание в направлении от оси к скатам. Таким же способом наплавляется вторая половина полотнища. Наклеенные полотнища прикатываются катком.

2.11 Устройство «вентилируемой» кровли

Защиту материала теплоизоляции от увлажнения могут обеспечивать «вентилируемые» кровли, в конструкции которых для вывода паров влаги предусмотрены диффузионные каналы.

Причины увлажнения

Накопление влаги в теплоизоляционном слое происходит по ряду причин:

- повреждение пароизоляции;
- недостаточные паробарьерные свойства материала пароизоляции;
- параметры сопротивления паропрооницанию многослойной конструкции не соответствуют требованиям СНиП;
- температурно-влажностные режимы эксплуатации в здании не соответствуют проектным;
- повышенная влажность оснований при устройстве новых покрытий;
- непросушенные слои при ремонте и устройстве новой кровли без снятия старого покрытия.

Для выполнения «вентилируемой» кровли может быть использовано:

- 1) Механического крепления нижнего слоя пароизоляции к основанию под кровлю;
- 2) Устройство каналов путем полосовой или точечной приклейки слоя пароизоляции;
- 3) Применение специального материала с полосовой приклейкой к основанию;
- 4) Использование перфорированного материала.

Конструкция вентканалов в кровле может быть выполнена путем:

- 1) Устройство вентиляционных каналов в теплоизоляции:
 - а) укладкой труб в верхний слой теплоизоляции;
 - б) прорезкой пазов в процессе укладки;
 - в) применения конструкций теплоизоляционных плит с системой пазов;
- 2) Устройство каналов в стяжке, уложенной по теплоизоляции;
- 3) Устройство каналов под нижним слоем водоизоляционного ковра (полосовой или точечной приклейкой, применением перфорированного материала).

«Вентилируемая» кровля с применением перфорированного материала

Принцип работы «вентилируемой» кровли основано на отводе паровоздушной смеси с помощью специального материала. Полотнище такого материала имеет отверстия диаметром около 40 мм и свободно укладывается на подготовленное основание, сверху на него методом наплавления приклеивается другой материал. Верхний слой приклеивается к основанию через отверстия в перфорированном материале.

В процессе эксплуатации, проникающие пары влаги выводятся к аэраторам или «продухам» у мест примыканий через не приклеенные поверхности между основанием и полотнищем перфорированного материала.

Технология устройства и конструкции покрытия

1) Подготовка основания

В качестве основания для конструкции «вентилируемой» кровли служат поверхности:

- бетонных плит, выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона;
- монолитной теплоизоляции (в вентиляруемой кровле);
- ремонтируемой (старой) кровли.

Основания подготавливаются в соответствии с п. 2.5.1.

2) Целесообразность сохранения старой кровли принимается по результатам ее обследования, учитывая состояние и степень увлажнения теплоизоляции.

3) Подготовка основания по старой кровле

В ремонтируемой кровле предварительно устраняются дефекты (трещины, разрывы, неровности и т. п.). В местах образования вздутий и расслоений старый ковер разрезается до стяжки и просушивается. После просушки в разрезанное место закладывается утеплитель, выравнивается, но дополнительный фрагмент полотна для усиления не накладывается. Затем поверхность грунтуется праймером.

Устройства кровельного ковра выполняются в следующей последовательности (на примере фрагмента с ендовой, рис. 27):

- на подготовленное основание под кровлю раскатываются рулоны перфорированного рулонного материала, примеряются и располагаются таким образом, чтобы обеспечивался нахлест;
- полотна перфорированного материала (кроме полотна, раскатанного вдоль линии водораздела) скатываются обратно в рулоны;
- смежные (соседние) полотна при раскатывании приклеиваются по нахлестам;
- в ветреную погоду полотна перфорированного рулонного материала приклеиваются точно (к основанию под кровлю) и между нахлестами. Возможно механическое закрепление перфорированного материала к основанию;



Рис. 26 - Устройство «вентилируемой» кровли с применением перфорированного материала

- второй (верхний) слой материала с крупнозернистой посыпкой наклеивают, расплавляя всю нижнюю поверхность, и укладывают так, чтобы полотна перекрывали швы нижележащего (перфорированного) слоя.
- Для усиления в ендове наплавляется дополнительный слой, который заводится на скаты не менее чем на 750 мм (на линию водораздела конька укладывается дополнительная полоска рулонного материала шириной не менее 250 мм).

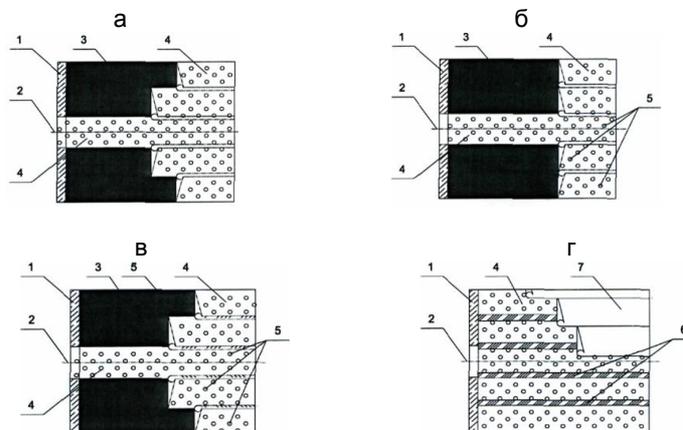
У мест примыканий к вертикальным поверхностям перфорированный материал доводится до верхней галтели переходного бортика, закрепляется также точно, или механически, затем наклеиваются следующие слои. Для улучшения вывода паров через каждые (1,5-2) м укладывается полоска материала шириной 150 мм крупнозернистой посыпкой к основанию. Один конец полоски заводится под перфорированный материал, второй - до внешнего края покрытия на парапете.

Сопряжение с аэраторами

1) Для вывода увлажненного воздуха используются аэраторы, который представляет собой полиэтиленовую трубу диаметром 100 мм и высотой не менее 800 мм над уровнем кровли. Сверху патрубок накрыт конусным или цилиндрическим колпаком для защиты от попадания внутрь трубы атмосферных осадков.

При установке рекомендуется вокруг аэратора на основание подкладывать лист рулонного материала размерами (0,5х0,5) м. В центре листа вырезается отверстие, куда вставляется труба фасонного элемента. Лист кладется посыпкой к основанию, что создает вокруг аэратора непроклеенную зону и облегчает вывод паровоздушной смеси. Полотно перфорированного материала укладывается поверх фланца аэратора и механически крепится к основанию.

2) Количество аэраторов принимается из расчета не менее одного аэратора диаметром 100 мм на 100 м² площади кровли. В конструкциях с ендовой и коньком аэраторы устанавливаются вдоль конька через (6-8) м и (10-12) м ендовы.

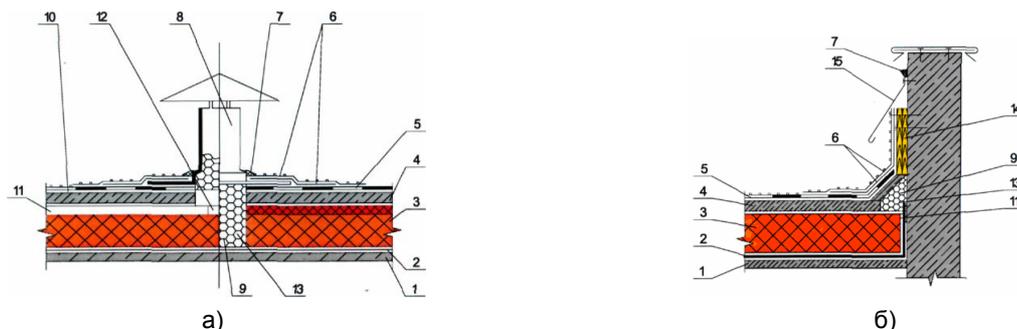


- 1 - наклонный бортик у парапета (стены); 2 – линия водораздела; 3 - основание под кровлю огрунтованное; 4 - перфорированный материал; 5 - отверстия (перфорация);
6 - наклейка полотен в местах нахлестов; 7 - слой пароизоляции «Стеклозласт».

Рис. 27 - Последовательность (а, б, в, г) раскладки рулонных материалов при устройстве «вентилируемой» кровли

3) При устройстве стяжек на теплоизоляции под «вентилируемую» кровлю с перфорированным материалом герметизация швов и зазоров не требуется.

4) При устройстве вентилируемой кровли в утеплителе или в стяжке могут устраиваться во взаимно перпендикулярных направлениях каналы, которые сообщаются с наружным воздухом через аэраторы и «продухи» у мест примыканий (рис. 28). При этом полость под аэратором и сборный канал у парапетов заполняется насыпным утеплителем. Каналы сечением (2-5) см² прокладываются с шагом (0,5-1) м. В месте сопряжения с парапетом параллельно стене устраивается сборный канал. Аэратор устанавливается на месте пересечения каналов



1 - плита несущая; 2 - слой пароизоляции; 3 - слой теплоизоляции; 4 - стяжка выравнивающая; 5 - основной водоизоляционный ковер; 6 - дополнительный водоизоляционный ковер; 7 - герметик; 8 - патрубок; 9 - засыпной утеплитель; 10 - слой грунтовки; 11- канал в утеплителе и стяжке; 12 - пересечение каналов; 13- сборный канал; 14-полоса материала с посыпкой; 15-фартук из оцинкованной кровельной стали.

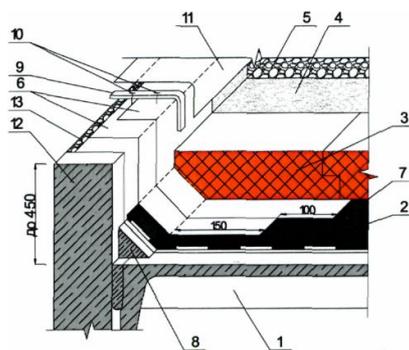
Рис. 28 - Осушающий патрубок (а) и примыкание каналов к стене с «продухами» (б)

2.12 Устройство «инверсионной» кровли

Кровли с обратной последовательностью слоев, когда гидроизоляционный ковер находится под утеплителем, условно называются «инверсионными» (рис.29).

Особенности конструкции.

- 1) «Инверсионные» кровли устраиваются на уклонах от 1,5% до 10%. При укладке рекомендуются битумно-полимерные материалы с основой на полиэфирном волокне.
- 2) В качестве теплоизоляции следует применять только экструдированный пенополистирол (пеноплекс), т.к. теплоизоляционный слой подвергается отрицательным воздействиям извне - влажность, механические нагрузки.



1 - плита железобетонная; 2 - основной водоизоляционный ковер «Рубитэкс П-5,0» (основа – полиэстер); 3 - теплоизоляция из экструзионного пенополистирола; 4 - предохранительный (фильтрующий) слой; 5 - слой гравия; 6 - дополнительный водоизоляционный ковер («Рубитэкс П-5,0» (основа - полиэстер); 7 - точечная приклейка теплоизоляции; 8 - переходный бортик; 9 - костыли (40x4) мм через 600 мм; 10 - дюбели; 11 - сталь оцинкованная кровельная; 12 - стена; 13 - огрунтованная поверхность.

Рис. 29 - «Инверсионная» кровля

- 3) При устройстве «инверсионной» кровли следует предусматривать противокорневые материалы - сверху теплоизоляции кладется гидро- и паропроницаемый слой из геотекстильного полотна плотностью не менее 140 г/м².
- 4) В случае, если по крыше не планируется движение, на геотекстиль насыпается защитно-пригрузочный слой гравия фракции (15-30) мм и толщиной не менее 5 см. Если на крыше движение предусмотрено, то рекомендуется уложить слой (3-5) см измельченного гравия фракции (4-8) мм (например, базальтовой крошки), а по гравии уложить тротуарную плитку.
- 5) При устройстве «зеленой» кровли укладывается второй слой геотекстильного полотна (фильтрующий), который будет играть роль разделительного слоя между почвенным субстратом и дренажным слоем из гравия, а также защищать гидроизоляцию от повреждения корнями растений.
- 6) Теплоизоляционные плиты рекомендуется приклеивать у парапетов на ширину до 1,5 м битумом, нагретым не выше 70 °С.
- 7) Подготовка основания и укладка кровельного покрытия выполняется по обычным правилам.

3.7 Контроль качества кровельных работ

1) В процессе выполнения кровельных работ проверяется:

- готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ;
- правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;
- соответствие числа слоев кровельного ковра указаниям проекта;
- качество укладки материалов.

2) Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий.

Таблица 14 - Контроль качества кровельных работ

Наименование параметров, подлежащих контролю	Характеристики оценки качества	Способ контроля и инструмент	Режим контроля
Направление укладки полотнищ относительно уклона	При уклоне до 1 5 % - перпендикулярно, свыше 1 5 % - вдоль	Визуальный	В процессе работы
Величина перекрытий полотнищ, мм (в боковых и торцевых швах)	В боковых не менее (85+15) мм; в торцевых не менее 150 мм	Визуальный	В процессе работы
Величина перехлеста полотнищ нижнего слоя ковра через водораздел, м	При наклейке вдоль ската не менее 1, при наклейке поперек ската не менее 0,25	То же	То же
Прочность приклейки полотнищ к основанию и между слоями, кг/см ²	Не менее 1	Методом отрыва	То же
Отогревание рулонов в зимнее время перед наклейкой	В течение не менее 20 час при температуре не ниже 15 °С	Визуальный	Зимой
Наличие дополнительных слоев в местах примыканий	Не менее двух	То же	В процессе работы
Величина перекрытия дополнительными слоями основного ковра, мм	Нижним дополнительным не менее 150, каждым последующим не менее 100	То же	То же
Влажность теплоизоляции, %	В зависимости от вида т/изол.	Измерительный, влагомер	То же
Отклонение плоскости теплоизоляции от заданного уклона, %	Не более 0,2	Измерительный	После укладки
Отклонение толщины слоя теплоизоляции от проектной, %: - из сборных элементов - из сыпучих материалов	От минус 5 до +10%, но не более 20 мм Не более 10	Измерительный, толщиномер	То же
Величина выступа между смежными элементами теплоизоляции, мм	Не более 5	То же	То же
Наличие фартуков, колпаков и других защитных элементов	По проекту	То же	То же
Наличие документов по качеству на материалы и изделия	В соответствии с НТД	-	То же

3) Обнаруженные при осмотре кровли дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

4) Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

5) При приемке выполненных работ подлежат освидетельствованию актами скрытых работ:

- примыкания кровли к водоприемным воронкам;
- примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов;
- послонное устройство кровельного ковра;
- устройство теплоизоляционных слоев;
- устройство пароизоляции;
- устройство цементно - песчаной стяжки.

6) После окончания всех кровельных работ необходимо убрать все остатки битума, мастики, обрезков рулонных материалов.

7) Обеспечение пожарной безопасности и правил техники безопасности выполняются в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ-01-03) .

2.14 Применение «Рубитэкс-мост» для гидроизоляции мостов и сооружений.

Общие положения

Устройство гидроизоляции по настоящему руководству может быть выполнено на железобетонных, сталежелезобетонных пролетных строениях любых статических конструкций во всех климатических зонах страны.

2.14.1 Конструкция дорожного гидроизоляционного ковра и требования к ее элементам

Конструкция дорожного гидроизоляционного ковра по железобетонной плите проезжей части пролетных строений автодорожных мостовых сооружений выполняется состоящей, как правило, из:

- выравнивающего слоя минимальной толщиной 30 мм;
- гидроизоляции;
- армированного бетонного защитного слоя толщиной не менее 40 мм;
- двухслойного асфальтобетонного покрытия минимальной толщиной 70 мм (рис. 30,а).

На пролетных строениях с монолитной плитой проезжей части выравнивающий слой предпочтительно не устраивать, но поверхность плиты должна при этом удовлетворять требованиям, предъявляемым для устройства гидроизоляции (рис. 30,б)

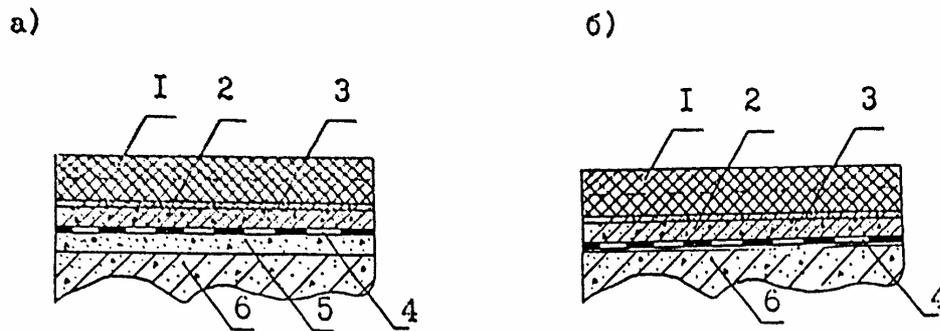


Рис.30. конструкция дорожного гидроизоляционного ковра на пролетных строениях
а) со сборной плитой проезжей части;
б) с монолитной плитой проезжей части.

- 1 – асфальтобетон 2 слоя 70 мм
- 2 – защитный слой 40мм
- 3 – арматурная сетка
- 4 – гидроизоляция
- 5 – выравнивающий слой 30мм
- 6 – плита проезжей части

Выравнивающий слой выполняют, как правило, из мелкозернистого (песчаного) бетона (не раствора) класса по прочности на сжатие не ниже В 25 по ГОСТ 26633 с маркой по водонепроницаемости W 6 по ГОСТ 12730.5 и маркой по морозостойкости F 300 по ГОСТ 10060.0 с водоцементным отношением не выше 0,42.

По согласованию с заказчиком выравнивающий слой может быть выполнен из горячего песчаного типа Г или мелкозернистого типов Б, В асфальтобетона не ниже 2-й марки по ГОСТ 9128. Применение для выравнивания слоя керамзитобетона и других легких бетонов не допускается.

Гидроизоляцию выполняют из материала «Рубитэкс – мост» по ТУ 5774-003-00289973-2002, укладывая его в один слой с наклейкой (оплавлением) пламенем горелки в соответствии с настоящим руководством. Характеристики приведены ниже:

- основа	полиэстер
- толщина материала, мм, не менее	5,5
масса битумно-полимерного вяжущего с наплавленной стороны, г/м ² , не менее	2500
- разрывная сила при растяжении, Н(кгс) не менее	735(75)
- относительное удлинение при разрыве, %, не менее	20
теплостойкость в течение 2 часов (не должно быть сползания посыпки и сдвига битумно-полимерного вяжущего) при температуре, °С, не ниже	100
- температура хрупкости по Фраусу, К (?С), не выше	238(минус 35)
водонепроницаемость (на поверхности образца не должно быть признаков проникания воды в течение (24±0,2) ч при давлении, МПа(кгс/см ²), не менее	0,2 (2,0)
- водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	2,0
- потеря посыпки, г/образец, не более	2,0

Защитный слой выполняют из мелкозернистого (песчаного) армированного бетона. Морозостойкость бетонозащитного слоя F 300 должна определяться как для бетона дорожных и аэродромных покрытий испытанием в растворе хлористых солей по ГОСТ 10060.0.

Армирование бетонного защитного слоя выполняют плоскими сварными сетками из арматурной стали класса В-3 1(А 1) диаметром 5 мм с ячейкой (100x100) мм по ГОСТ 23279.

Арматурную сетку следует укладывать на «сухарики», обеспечивая зазор под ней 10 мм. Укладка арматурной сетки непосредственно на гидроизоляцию не допускается.

В бетонную смесь для выравнивающего и защитного слоев необходимо вводить пластифицирующие и воздухововлекающие добавки в соответствии со СНиП 3.06.04. Введение химических добавок-ускорителей твердения и противоморозных не допускается.

Асфальтобетонное покрытие выполняют двухслойным из горячей мелкозернистой смеси типов Б,В 1или 2 марки в зависимости от состава и интенсивности движения по ГОСТ 9128.

2.14.2 Требования к гидроизолируемой поверхности

Гидроизолируемая поверхность должна иметь продольные и поперечные уклоны, соответствующие требованиям п. 1.74. СНиП 2.05.03: поперечный уклон не менее 20%, продольный - в соответствии с продольным профилем сооружения.

Допускается уменьшение поперечного уклона при условии, что суммарный - векторный (продольный и поперечный) - уклон составляет не менее 20%.

Гидроизолируемая поверхность не должна иметь раковин, наплывов, трещин, неровностей с острыми кромками, масляных пятен, пыли. Масляные пятна удаляют выжиганием, наплывы бетона срубают или шлифуют. При наличии на изолируемой поверхности валиков клея (в конструкциях с клееными стыками в случае, если не устраивают выравнивающий слой) их высота допускается не выше 3 мм.

Гидроизолируемая поверхность должна быть ровной. При проверке контрольной 3-х метровой рейкой просвет под ней не должен превышать 5 мм. Просветы максимальной величины допускаются только плавного очертания и не более одного на 1 м. Гидроизолируемая поверхность должна иметь класс шероховатости 2-Ш, которому соответствует допустимая суммарная площадь отдельных раковин и углублений не более 3 мм – до 0,2% на 1 м² при расстоянии между выступами и впадинами (1,2-2,5) мм (СНиП 3.04.03 таблицы 2,3).

При наличии на гидроизолируемой поверхности отдельных неровностей глубиной (10 – 15) мм их устраняют заполнением шпаклевочными массами, в которых не должны образовываться трещины после высыхания. Допускается заплата мелких неровностей битумной мастикой.

При условии удовлетворения поверхности плиты проезжей части указанным требованиям и наличии соответствующих уклонов специальный выравнивающий слой под гидроизоляцию не устраивают.

В процессе бетонирования выравнивающего слоя за бетоном должен быть обеспечен надлежащий уход с укрытием его полиэтиленовой пленкой или увлажняемой в процессе твердения бетона мешковиной. Не допускается нанесение пленочных распыляемых составов для ухода за бетоном.

Железнение и шлифование поверхности затирочными машинами не допускается.

Все места, где гидроизоляция с горизонтальной поверхности должна перейти на вертикальную, должны быть сглажены выкружками из мелкозернистого бетона с радиусом (100 - 150) мм.

К началу выполнения гидроизоляционных работ прочность на сжатие бетона выравнивающего слоя должна быть не менее 0,75 R 28.

Непосредственно перед устройством гидроизоляции изолируемая поверхность должна быть очищена от строительного мусора, пыли, пленки цементного молока. Снятие пленки цементного молока производят струйно-абразивной очисткой.

Перед устройством гидроизоляции изолируемая поверхность должна быть сухой. Влажность бетона в поверхностном слое на глубине 20 мм должна быть не более 4%. Измерение влажности проводят прибором влагомером.

2.14.3 Порядок выполнения гидроизоляции и ее примыканий к элементам мостового полотна

На строительном объекте гидроизоляционные работы начинают с выполнения узлов примыкания гидроизоляции и только после их завершения переходят к гидроизоляции основных поверхностей.

В местах установки тротуарных блоков и железобетонных парапетных ограждений гидроизоляцию выполняют в зависимости от их конструкции.

Гидроизоляция при сборных тротуарных блоках и парапетных ограждениях должна быть выполнена на полную ширину плиты проезжей части. Тротуарные блоки и ограждения устанавливают на не схватившийся слой мелкозернистого бетона. В этом случае на тротуарных блоках устраивают независимую от проезжей части гидроизоляцию (рис. 31).

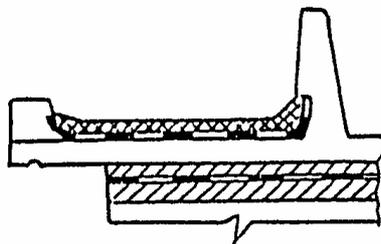


Рис. 31

Края гидроизоляции должны быть выполнены таким образом, чтобы исключить затекание воды под гидроизоляцию. В местах ее примыкания к цоколю перильного и парапетного ограждений она должна быть заведена под устроенный в цоколе козырек. Глубина козырька должна быть (15-20) мм с тем, чтобы надежно закрыть гидроизоляцию слоями дорожной одежды (рис.32).

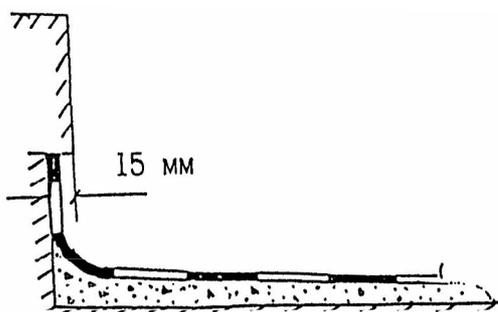


Рис. 32

На краю повышенного тротуарного блока конец гидроизоляции должен быть опущен вниз на проезжую часть - обертывающая гидроизоляция, либо конец может быть заведен в штрабу в тротуарном блоке глубиной и шириной (15-20) мм, которая должна быть залита мастикой (рис. 33).

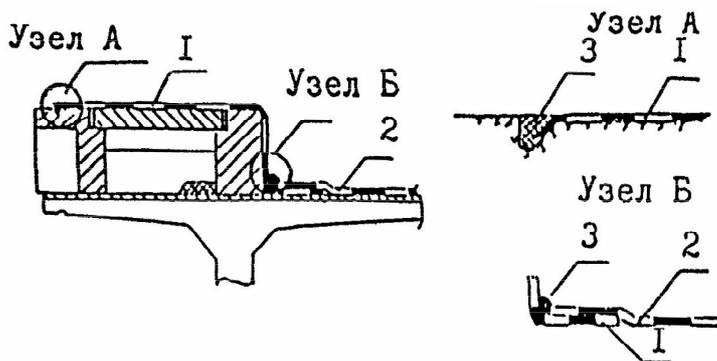


Рис. 33. Устройство обертывающей гидроизоляции на тротуаре
1 - гидроизоляция тротуара; 2 - гидроизоляция проезжей части; 3 - валик из мастики

В случае выполнения обертывающей тротуарный блок гидроизоляции гидроизоляцию проезжей части укладывают с нахлестом на гидроизоляцию тротуара таким образом, чтобы гидроизоляция проезжей части была в верхнем уровне. В углу примыкания гидроизоляции проезжей части к тротуарной конструкции делают валик из мастики. В этом случае гидроизоляцию в пределах тротуарной конструкции можно выполнять с укладкой рулонного материала поперек сооружения.

При наличии на проезжей части отдельных столиков, к которым крепят стойки барьерного ограждения, вокруг каждого столика должна быть выполнена гидроизоляция с заведением ее на вертикальную поверхность столика до уровня верхней плоскости столика (рис.34).

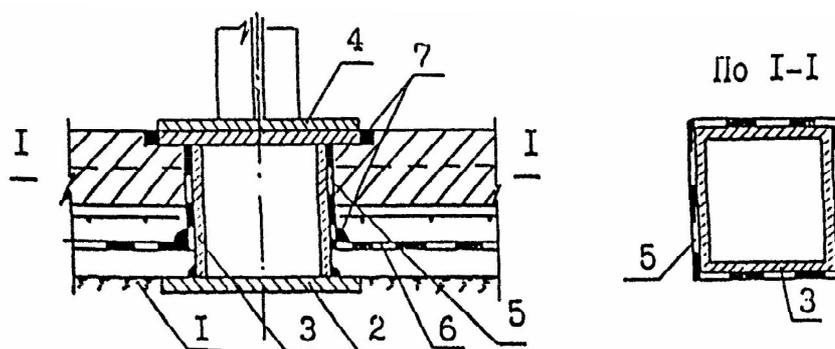


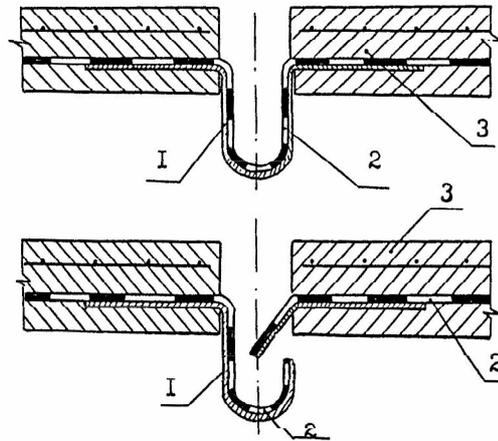
Рис. 34. Устройство гидроизоляции в месте расположения стойки ограждения

1 - изолируемая поверхность; 2 - закладная деталь в плите проезжей части; 3 - столик ограждения;
4 - стойка ограждения; 5 - гидроизоляция столика; 6 - гидроизоляция проезжей части; 7 - мастика

При пересечении плиты проезжей части или тротуарного блока трубами, мачтами освещения и т. п. гидроизоляцию устраивают с заведением ее на стенки мачты, трубы и т. п.

Гидроизоляцию в местах примыкания к конструкциям деформационных швов выполняют в зависимости от конструкции перекрытия шва, но в любом случае она должна исключать возможность протечки воды через плиту проезжей части.

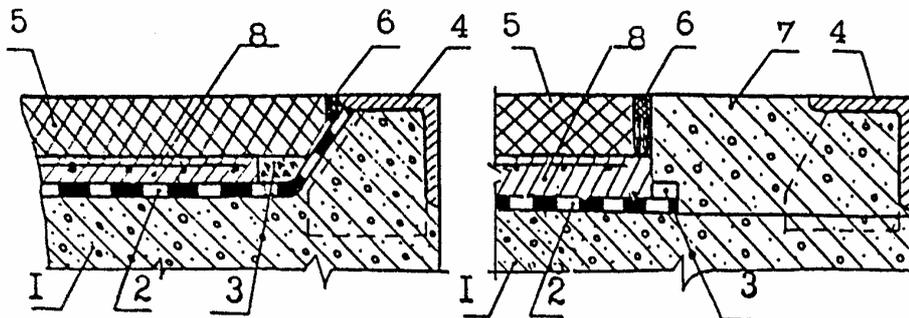
При выполнении конструкции деформационных швов с компенсаторами лоткового типа (замкнутыми, незамкнутыми) гидроизоляция должна быть заведена в компенсатор и приклеена к нему (рис. 35).



1 – лоток; 2 – гидроизоляция; 3 – защитный слой.

Рис. 35. Устройство гидроизоляции в конструкции деформационного шва с компенсатором лоткового типа

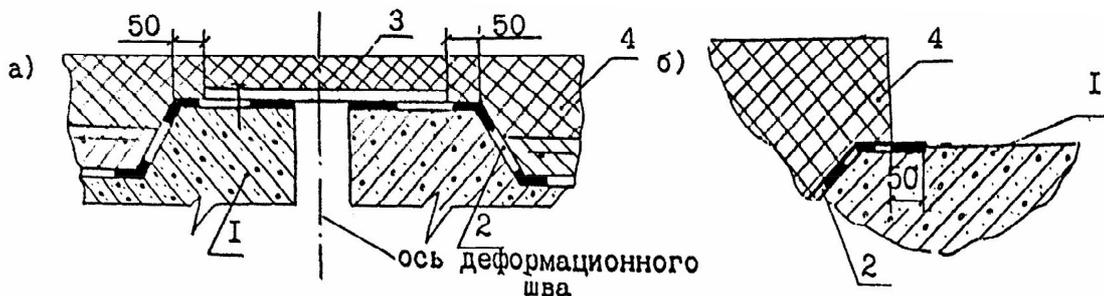
При конструкциях деформационных швов со стальным окаймлением гидроизоляция должна быть заведена под козырек, образуемый окаймлением (рис. 36).



1 – изолируемая поверхность; 2 – гидроизоляция; 3 – дренажный канал;
4 – окаймление деформационного шва; 5 – асфальтобетонное покрытие; 6 – мастика; 7 – прилив из дисперсно-армированного бетона; 8 – защитный слой.

Рис. 36. Устройство гидроизоляции у деформационных швов с окаймлением

При выполнении конструкций деформационных швов типа Вабофлекс, Трансфлекс, ВЕJ, Тормаджойнт и других подобных типов, устанавливаемых в штрабы, вырезаемые в асфальтобетонном покрытии, гидроизоляцию над бетонными приливами выполняют по всей ширине прилива до зазора, а затем обрезают на нужную ширину. Как правило, при этих конструкциях гидроизоляция на 50 мм должна заходить внутрь штрабы (рис. 37).



а) устройство гидроизоляции в месте установки конструкции деформационного шва до его монтажа;
б) положение гидроизоляции в штрабе для установки деформационного шва.
бетонный прилив; 2 – гидроизоляция; 3 – фанерный или металлический лист;
4 – асфальтобетонное покрытие.

Рис. 37. Устройство гидроизоляции при вырезании штрабы в конструкции дорожной одежды для установки деформационного шва.

3.10.4.6 При сопряжении с водоотводными трубками гидроизоляцию заводят в трубку и приклеивают (рис. 38).

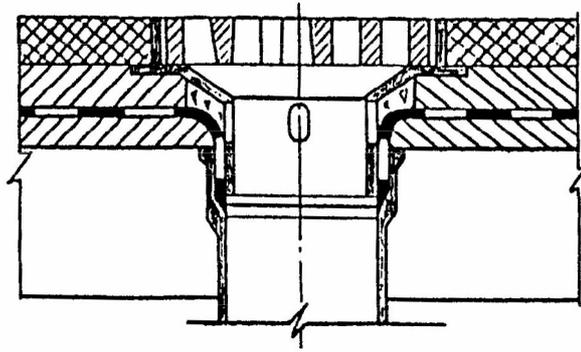


Рисунок 38. Сопряжение гидроизоляции с водоотводной трубкой

После выполнения гидроизоляции в трубке выполняют основную гидроизоляцию, в которой над трубкой делают крестообразный разрез и лепестки приклеивают внутрь трубки.

После устройства гидроизоляции в трубку устанавливают прижимной стакан (водоприемную воронку) и решетку. Пространство вокруг трубки заполняют дренирующим материалом.

2.14.4 Технология выполнения гидроизоляции

1) Работы по устройству гидроизоляции проводят при положительных температурах воздуха – до плюс 5 °С. В зимних условиях работу предпочтительно выполнять в тепляках. Возможно выполнение работ без тепляков при температуре воздуха до минус 20 °С. В этом случае изолируемая поверхность должна быть очищена от снега и льда и тщательно прогрета пламенем горелки.

2) Гидроизоляцию выполняют по подготовленной поверхности, состоящей из грунтовочного слоя и одного слоя рулонного материала «Рубитэкс-мост», наплавленного на бетон нижней стороной, покрытой полиэтиленовой пленкой.

3) Грунтовку приготавливают на основе строительного битума марки БН 90/10 по ГОСТ 6617 или мастик, применяемых для изготовления рулонного материала в заводских условиях, и растворителя (бензина или керосина) в соотношении 1 : 3 – 1 : 4.

- гидроизолируемые поверхности непосредственно перед производством работ должны быть покрыты грунтовочными составами с расходом (0,2 – 0,3) кг/ м².

- грунтовку наносят кистями, валиками, распылением.

- при нанесении грунтовки она должна впитываться в бетон. Поверхность бетона должна быть коричневого цвета без битумной пленки. Если грунтовка не впитывается в бетон, а стоит на нем лужей, - от ее применения следует отказаться.

4) Укладку гидроизоляционных материалов проводят, раскатывая рулоны в продольном направлении, начиная с пониженных мест (рис. 39).



Рис. 39 Порядок укладки материала гидроизоляции

Допускается поперечная раскатка рулонов с расположением нахлестки материалов в поперечном направлении с учетом продольного уклона так, чтобы верхний рулон был наклеен на нижний с верховой по уклону стороны.

5) Перед укладкой гидроизоляции рекомендуется развернуть на подготовленное основание 5-6 рулонов, примерить каждый рулон по отношению к другому, обеспечив нахлест по продольным краям. Затем приклеить концы всех рулонов с одной стороны и скатать материал снова в рулоны, используя картонные шпули или металлические трубы.

6) Для наклейки гидроизоляционных материалов применяют газ пропан с расходом (0,3-0,6) л/м² в зависимости от температуры воздуха при работе. Наплавление производят однофакельными или многофакельными горелками.

7) Полотна материала «Рубитэкс-мост» наклеивают внахлестку на (85-100) мм по продольным сторонам (со стороны кромки без посыпки) и не менее 150 мм в торцевых стыках. Посыпка в торцевых стыках с нижерасположенного рулона должна быть счищена.

8) Наклеиваемые полотнища материала не должны иметь складок, морщин, волнистости. Допустимая высота складки, расположенной вдоль уклона, не должна превышать 10 мм. Для устранения указанных выше дефектов полотнища приглаживают мягкими щетками или валиками движениями от оси рулона по диагонали к его краям. Особенно тщательно прикатывают кромки материала.

9) Небольшой валик расплавленного вяжущего в месте соприкосновения рулона с основанием свидетельствует о правильном температурном режиме укладки. Имеющаяся на нижней поверхности материала полиэтиленовая пленка должна быть полностью расплавлена вместе с битумной массой.

10) При необходимости производят проклейку материала в стыках. Вытекание расплавленного битума в стыках на (3-5) мм говорит о полной герметичности гидроизоляции.

11) В зимний период при раскатке рулонов их необходимо слегка подогревать пламенем горелки с наружной стороны.

12) Концевые участки наклеенных материалов, оставляемые при перерывах в работе, должны быть особенно тщательно приклеены во избежание затекания под них воды в случае дождя.

13) При выполнении гидроизоляционных работ следует принимать меры предосторожности против попадания на гидроизоляцию масла, бензина, дизельного топлива и других растворителей.

2.14.5 Требования к оборудованию и гидроизолирующим работникам при выполнении работ

1) По гидроизоляции не допускается движение транспортных средств.

2) Рабочие, занимающиеся укладкой гидроизоляции, должны быть обуты в обувь с гладкой подошвой во избежание повреждения гидроизоляции.

2.14.6 Устройство защитного слоя

1) Защитный слой гидроизоляции выполняют после приемки гидроизоляции, устранения обнаруженных дефектов и составления акта на скрытые работы установленного образца.

2) Устраивать защитный слой гидроизоляции следует не позже, чем через 6-7 дней после ее завершения (особенно в жаркую погоду) во избежание отслоения гидроизоляции за счет давления водяных паров из пор выравнивающего слоя.

2.14.7 Хранение гидроизоляционных материалов

1) Гидроизоляционные материалы следует хранить в вертикальном положении в один ряд по высоте на сухом прочном основании в накрытом виде, вдали от источников тепла.

2) Гарантийный срок хранения «Рубитэкс-мост» - 12 месяцев со дня изготовления.

2.14.8 Контроль качества гидроизоляции и приемка качества гидроизоляционных работ

1) Качество гидроизоляции контролируют ответственные за это сотрудники строительной организации. При приемке выполненных работ должны присутствовать представители заказчика. По результатам приемки составляют акт на скрытые работы.

2) Состояние поверхности гидроизоляции проверяют визуально. Обнаруженные дефекты или отклонения от проекта должны быть устранены до устройства защитного слоя.

3) Адгезию на отрыв гидроизоляции определяют с помощью адгезиометра в трех точках на каждые 500 м² площади. Средняя прочность при отрыве должна быть не менее 0,3 МПа (3 кгс/см²).

Адгезию рулонных материалов проверяют также испытанием на отрыв, для чего в гидроизоляционном материале делают П-образный надрез с размерами сторон (200x50x200) мм. Свободный конец полосы надрывают, крепят к динамометру и тянут под углом (120-180)°С. Разрыв должен быть когезионным т. е. расслоение по толщине материала. Усилие на динамометре должно быть не менее 60 Н (6 кгс/см²).

4) По результатам испытаний составляют протокол. Результаты приемки гидроизоляции оформляются актом на скрытые работы установленной формы.

3. Техническая эксплуатация кровли и гидроизоляции

Под технической эксплуатацией кровли следует понимать комплекс организационных и технических мероприятий по управлению техническим состоянием кровельных систем.

Целью технической эксплуатации является обеспечение высокого уровня надежности кровли в течение всего эксплуатационного ресурса.

3.1 Общие положения

Работы по текущему обслуживанию проводятся регулярно в течение года по графикам, составленным на основании актов плановых, внеочередных осмотров кровли и соответствующих заявок от персонала эксплуатируемого объекта. Повреждения аварийного характера, приводящие к порче оборудования или конструкций зданий, должны устраняться немедленно.

Уложенный кровельный ковер должен быть защищен от проливов бензина, масел, органических растворителей.

Недопустим прямой контакт с паром и источниками тепла с постоянной температурой выше 45°С.

Кровельный ковер из материалов ЗАО «Оргкровля» выдерживает ограниченное движение по нему. В местах, где осуществляется проход людей (чаще 2-х раз в месяц), должны быть уложены пешеходные дорожки.

По кровлям с механической фиксацией кровельного ковра или утеплителя к основанию при помощи пластикового крепежа запрещено любое передвижение при температуре ниже минус 5 °С.

3.2 Плановые осмотры состояния кровельного ковра

В целях увеличения сроков службы кровли без капитального ремонта необходимы постоянные и периодические осмотры кровли (с целью выявления мелких дефектов и их устранения). Плановые осмотры проводят 4 раза в год (весна, лето, осень, зима).

1) При весенних обследованиях обращают внимание на:

- появление сырых пятен на потолке и стенах в квартирах верхнего этажа;
- характер, локализацию, размер пузырей на кровельном ковре;
- состояние верхнего слоя кровли, посыпки, примыканий к выступающим конструкциям и инженерным коммуникациям и оборудованию;
- состояние изоляции в местах пропуска через кровлю водосточных воронок, стяжек, ограждений, мачт и т. п.

2) При летних обследованиях определяют:

- сползание полотен с вертикальных поверхностей;
- характер разрушения верхнего слоя рулонного материала: появление трещин, пузырей, каверн, осыпание защитной посыпки. Локализацию дефектов на кровле;
- зоны застоя воды, степень загрязнения воронок водостока.

3) При осенних обследованиях проверяют:

- степень загрязнения воронок, зоны застоя воды;
- при неорганизованном наружном водостоке - места и степень замачивания фасадных стен и цоколей. Затекание дождевой воды в помещения верхнего этажа и приямки подвальных помещений;
- регулярность очистки кровли от листьев, пыли и т. п. При этом запрещается сметать мусор в водостоки. Для очистки должны применяться только деревянные или полимерные лопаты и метлы.

4) При зимних обследованиях проверяют:

- зону и глубину отложения снега на поверхности крыши, ее обледенению особенно в прикарнизной части;
- наличие и размер сосулек на карнизе при наружном водостоке;
- степень обледенения вентиляционных шахт и зонтов над ними, приточных отверстий в наружных стенах;
- образование ледяных пробок в воронках водостоков;
- осмотр потолка верхних этажей с целью выявления зон промерзания и сопоставления этих участков с планом кровли.

4 Дефекты кровельных систем, классификация, способы устранения

Дефекты на кровлях возникают в процессе эксплуатации не только из-за ошибок, связанных с нарушениями технологии устройства кровли, несоблюдением правил эксплуатации, а так же в связи с изменениями свойств кровельных материалов (старение) под воздействием неблагоприятных климатических факторов.

4.1 Типичные дефекты кровельного ковра

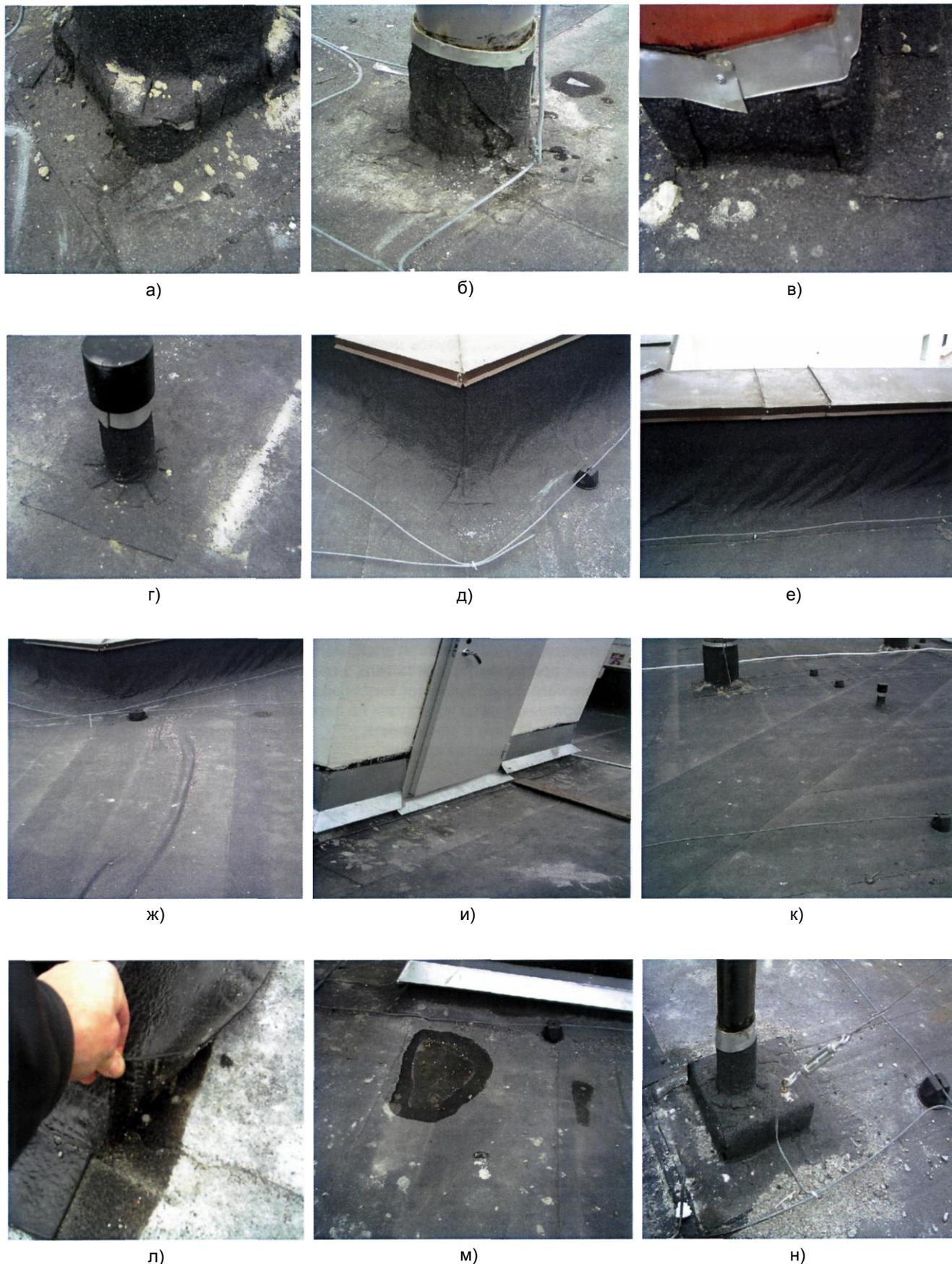
По характеру проявления дефекты кровельных систем можно подразделить на группы:

- дефекты кровельного ковра;
- дефекты в местах примыканий к вертикальным поверхностям и на карнизах;
- механическое повреждение кровельного ковра в местах сопряжения со стойками, растяжками или в процессе неправильной эксплуатации;
- биологическое разрушение кровельного ковра в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Наличие мха, растений, грибов, плесени.

Наиболее часто встречающиеся дефекты и способы их устранения.

Дефекты	Причины возникновения	Способы устранения
а) протечки, появляющиеся после дождя б) протечки появляющиеся через несколько часов после дождя	- механические повреждения, деформация кровли, использование бракованного материала. Наиболее возможными местами повреждений являются точки пересечения кровли с инженерными коммуникациями. Трещины в местах примыканий к парапетам, вентилятам, в местах выхода на кровлю	Установить заплатки в местах повреждения с перекрытием места дефекта на 15 см
Образование вздутий кровельного ковра (с водой или воздушных)	- попадание влаги между слоями рулонного ковра в процессе строительства или эксплуатации - наплавление слоев рулонных материалов по влажному основанию - отсутствие сплошного слоя пароизоляции или ее повреждение -намокание утеплителя и, как следствие, образование водяных паров при нагревании кровли в летнее время	- вздутие разрезать конвертом, углы отвернуть, просушить очистить от грязи. Углы приклеить и прикатать. Сверху наклеить заплату, перекрывая места надрезов на 15 см - вскрыть кровлю на участке образования пузырей, снять стяжку и теплоизоляцию Просушить поврежденное место. Исправить пароизоляцию в соответствии с проектом. Восстановить слои кровельного ковра. Сверху наклеить заплату, перекрывая места надрезов на 15 см - снять кровельное покрытие. Уложить новый кровельный ковер с использованием для нижнего слоя материал с частичной приклейкой (дышащий) - установить пароотводящие флюгарки.
Сползание или отслаивание кровельного материала с вертикальной поверхности	- недостаточная теплостойкость кровельного материала, - отсутствие механической фиксации ковра к вертикальной стене, - кровельный материал наклеен на неподготовленную поверхность	- снять защитный фартук у примыкания и удалить дополнительный кровельный ковер. Наклеить материал с теплостойкостью не ниже 80°С на предварительно подготовленную и загрунтованную поверхность. - край дополнительного ковра закрепить краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали и залить герметиком.
Растрескивание верхнего слоя кровельного покрытия	Разрушение кровельного материала под воздействием УФ-излучения из-за отсутствия защитного слоя	На поверхность кровельного покрытия нанести 2 слоя битумно-полимерной мастики с теплостойкостью не ниже 90°С. При нанесении 2-го слоя в мастику добавить алюминиевую пудру для создания отражающего слоя
Неплотное прилегание кровельного ковра к основанию в местах примыканий к вертикальным поверхностям	В основании кровли не сделаны выкружки в местах примыкания к вертикальным поверхностям	Удалить слой дополнительного кровельного ковра. Сделать выкружку радиусом (80-100) мм из керамзитобетона или цементного раствора, просушить, оштукатурить. Вновь наклеить плотно, закрепить край краевой рейкой, промазать герметиком

Дефекты	Причины возникновения	Способы устранения
Увлажнение и промерзание теплоизоляционного слоя. Появление сырости на потолке верхнего этажа при неповрежденном кровельном ковре	Нарушение целостности пароизоляционного слоя. Слой не сплошной, имеет пропуски, повреждения при производстве или вообще не сделан	- вскрыть кровлю на поврежденном участке, снять стяжку и теплоизоляцию. Просушить поврежденное место. Исправить пароизоляцию в соответствии с проектом. Восстановить слои кровельного ковра. Сверху наклеить заплату, перекрывая места надрезов на 15 см - установить пароотводящие флюгарки
Протечки у воронки внутреннего водостока	- повреждение кровельного ковра у воронки водостока. - чаша воронки водостока не была очищена от ржавчины	Снять решетчатый колпак и зажимной конус воронки. Вынуть воронку и очистить от ржавчины. Расчистить отверстие в кровле, обмазать края цементным раствором и плотно установить чашу воронки на раствор. После высыхания промазать битумной смесью место стыка и вновь наклеить дополнительные и основные слои кровли
Заполнение ендовы водой при таянии снега	Обледенение и промерзание воронки и решетки из-за неисправности нагревательного элемента горловины внутреннего водостока (если он существует)	Проверить исправность нагревательного элемента
Сползание полотна рулонного материала на основных плоскостях кровель	Применение кровельного материала с низкой теплостойкостью. Наплавление кровли на уклонах более 10%. Отсутствие механической фиксации полотна при уклонах более 15%	После устранения складчатости наклеить кровельный материал с теплостойкостью не ниже 80°C. При уклонах более 15% основные слои кровельного ковра укладывают вдоль ската. При этом каждый слой кровли должен заходить через конек на другой скат на 0,5 м
Разрывы кровельного ковра в местах стыков плит основания или температурно-усадочных швов	В местах возможных деформаций не были уложены компенсаторы из рулонного материала	В месте образования трещины уложить полосу из наплавляемого материала, насухо, посыпкой вниз, перекрывая трещину не менее 200 мм. Восстановить кровельное покрытие битумно-полимерным материалом с основой из полиэстра (Рубитэкс К-5,0), перекрыв полосу на 200 мм
Отслаивание кровельного ковра от основания или одного слоя от другого	Недостаточное сцепление материала с основанием из-за некачественно проведенной или отсутствия грунтовки. Основание не было очищено от пыли и грязи и не просушено. Недостаточный разогрев нижнего слоя материала	В местах расслоения кровельного ковра разъединить листы материала, очистить от грязи и наклеить. Образовавшийся разрыв заклеить полосой материала, перекрывая дефект на 200 мм. Если отслаивание на большом участке кровли - то кровельный ковер снимают, очищают, высушивают, грунтуют основание, и после его высыхания наплавливают кровельный материал
Впадины на поверхности кровельного покрытия глубиной более 10 мм	Кровельный ковер наклеен на неподготовленное основание с выбоинами и углублениями	Кровельный ковер разрезать конвертом, отогнуть концы, исправить основание при помощи цементного раствора, просушить и наклеить разрезанные концы. Сверху наплавить заплату, перекрывая дефект на 15 см. Заливка впадин мастикой не допускается



а) неправильные раскрой, наклейка на несчищенную посыпку, отсутствие откоса; б) неправильные раскрой, наклейка на посыпку; в) неправильный раскрой примыкания к квадратной трубе; г) неправильно выполнено примыкание, наклейка на посыпку; д) неправильный раскрой полотнищ; е) отслоения и складки на парапете; ж) складки на полотнищах, воронка близко к парапету; и) отсутствие трапов у выхода на кровлю; к) перекрестная наклейка полотнищ; л) наклейка на посыпку, верхний слой ковра без посыпки; м) осадка поверхности и образование застойных зон; н) отсутствие переходных бортиков, неправильный раскрой на трубе и на колонне

Рис. 40 - Характерные строительные дефекты

4.2 Ремонт кровельных систем

4.2.1 Ремонт оснований

Причины дефектов оснований

1) Дефекты железобетонных оснований кровли зданий и сооружений (балочных перекрытий и ограждающих монолитных и железобетонных плит покрытия, ферм покрытия и т. д.):

- трещины на поверхности, недостаточная толщина защитного слоя или его разрушение и отслоение;
- коррозия оголенных арматурных стержней;
- прогибы плит, силовые трещины и разрушение опорных зон железобетонных элементов;
- разрушение цементного раствора заделки стыков между панелями;
- недостаточное обжатие упругих прокладок в стыках, приводящее к их сдвигу;

2) Дефекты несущих металлоконструкций каркаса (колонн, балок и ригелей перекрытий):

- поражение конструкций коррозией;
- взаимное смещение конструкций при монтаже;

Устранение дефектов оснований

1) К ремонтным работам на железобетонных конструкциях, проводимым на месте без замены дефектных элементов, относятся:

- ликвидация дефектов в сопряжениях конструкций;
- заделка раковин, пустот, каверн и неровностей раствором.

2) Разрушения на поверхности железобетонных конструкций оснований заделывают (выравнивают) с использованием шпательочных композиций или устройством выравнивающей стяжки.

4.2.2 Ремонт стыков и деформационных швов

1) Ремонт стыков и деформационных швов проводится с применением герметизирующих материалов (герметиков, упругих прокладок, самоклеящихся лент).

2) Работы по герметизации стыков панелей должны выполняться только в сухую погоду при температуре воздуха не ниже минус 20 °С. При производстве работ по герметизации стыков стеновых панелей в летних условиях (при температуре выше 5 °С) герметик применяется без подогрева, а в зимних условиях (при температуре от плюс 5 °С до минус 20 °С) следует применять герметик, подогретый до температуры плюс (20-50) °С.

3) Подготовительные работы начинаются с расчистки стыков. Для чего применяются электродрели со специальными насадками либо абразивные инструменты. Раскрытие и ремонт деформированных стыков следует выполнять сразу по всей длине стыка одной панели.

4) Для обеспечения адгезии герметизирующих материалов поверхность стыков перед герметизацией следует прогреть и просушить газовыми горелками.

5) В стык вставляется упругая синтетическая прокладка, покрытая герметиком, после чего стык заделывается тем же герметиком или самоклеящимися лентами. Перед наклеиванием ленты на поверхность стыка кистью наносится мастика или клей. Лента наклеивается через (15-30) мин после нанесения грунтовки, затем прокатывается валиком. Работы по герметизации стыков должны выполняться при температуре не ниже минус 20 °С.

6) В горизонтальные швы упругие прокладки желателен вводить с наружной и с внутренней сторон с последующей заделкой герметиком. Обжатие упругих прокладок в стыках парапетов должно составлять (30-50) % по толщине.

4.2.3 Ремонт пароизоляции

1) Причинами дефектов пароизоляции могут быть разрывы, трещины, отслоения в швах в результате воздействий влаги, химически агрессивной среды, деформации оснований.

2) При ремонте рулонного пароизоляционного слоя необходимо вырезать поврежденный участок пароизоляции, затем отремонтировать (при необходимости просушить) и огрунтовать поверхность основания.

3) При необходимости установить аэраторы.

4) Вновь укладываемый слой пароизоляции должен быть сплошным, без разрывов, из аналогичного материала.

5) В швах смежных полотнищ рулонной пароизоляции перехлест должен быть не менее 60 мм.

6) На примыканиях к вертикальным поверхностям пароизоляционный слой должен быть заведен на высоту не менее 100 мм выше теплоизоляции.

4.2.4 Ремонт теплоизоляции

1) При ремонте кровель не допускать увлажнения утеплителей.

2) При устройстве и ремонте теплоизоляционного слоя необходимо соблюдать следующие требования:

– плитные теплоизоляционные материалы рекомендуется укладывать на мастику, следя за плотным прилеганием к пароизоляционному слою. Стыки плит заполнить крошкой материала, из которого выполнен утеплитель. При невозможности замены увлажненного теплоизоляционного слоя к ремонту кровли следует приступать только после его просушки;

– при последующем устройстве выравнивающей стяжки по плитному утеплителю, с целью предохранения от затекания в него влаги из цементного раствора, необходимо под стяжку уложить слой рулонного материала (пергамина), склеивая его в местах нахлестки мастикой.

4.2.5 Ремонт гидроизоляционного покрытия кровли

1) Основание на ремонтируемом участке очистить от мастики, грязи, мусора, каждый слой наклеиваемой заплатки должен перекрывать нижерасположенные слои не менее чем на (100-150) мм.

2) Небольшие впадины и углубления водоизоляционного ковра (глубиной до 15 мм) следует выровнять слоем кровельной мастики. После этого наклеить на мастику два - три слоя рулонного материала, при этом верхние слои должны перекрывать нижние. Последний слой заводится на (100-150) мм за границы просадки.

3) Место просадки водоизоляционного ковра глубиной свыше 15 мм следует заполнить цементным раствором или асфальтом и наклеить два слоя рулонного материала.

4) При устройстве кровельного ковра по «старой» рулонной кровле новое покрытие из наплавляемого рулонного материала может выполняться в один слой.

4.2.6 Ремонт примыканий

- 1) Восстановить разрушенные наклонные бортики из того же материала.
- 2) Стены и парапеты, выполненные из кирпича или блоков, оштукатурить цементно-песчаным раствором марки не ниже 50.
- 3) В случае сползания кровельного ковра применить материал с большей теплостойкостью.

4.2.7 Ремонт гидроизоляции подземных сооружений

Возможные дефекты гидроизоляции подземных сооружений:

- зазоры в железобетонных стенах и конструкциях, некачественное выполнение строительных швов, способствующие интенсивной фильтрации грунтовых вод;
- преждевременное старение гидроизоляционных слоев из-за несоблюдения технического регламента при производстве гидроизоляционных работ;
- усиление фильтрации в случае повышения уровня грунтовых вод;
- несовершенство узлов примыкания технологического оборудования (трубопроводы, задвижки и т. д.), проходящего через конструкции подземных сооружений.

1) Раскрытие в зимнее время фундаментов и их оснований для ремонта при отсутствии защиты грунтов от промерзания не допускается.

2) Трещины в фундаментах и стенах подвала следует расчистить, продуть сжатым воздухом и заделать цементными растворами.

3) Восстанавливать гидроизоляцию в вертикальных каменных стенах следует отдельными участками. Длина участка не должна превышать (1-1,5) м.

4) При обнаружении нарушений гидроизоляции производится ремонт:

- в месте повреждения ковер разрезают «конвертом» и концы его отгибают;
- основание просушивают и грунтуют праймером;
- на открытую поверхность наплавляют фрагмент материала и ранее отогнутые концы ковра;
- сверху наплавляется два слоя рулонного гидроизоляционного материала с перекрытием места разреза на (15-20) см;
- края заплат зашпаклевать мастикой.

3) При отсутствии видимых повреждений гидроизоляцию прочищают, просушивают и на нее наплавляют один слой рулонного гидроизоляционного материала. После этого прекращают откачку воды и дают возможность грунтовой воде принять стабильный уровень.

Если через трое суток установившийся уровень грунтовых вод в подземном сооружении не повысится, составляется соответствующий акт о ликвидации течи.

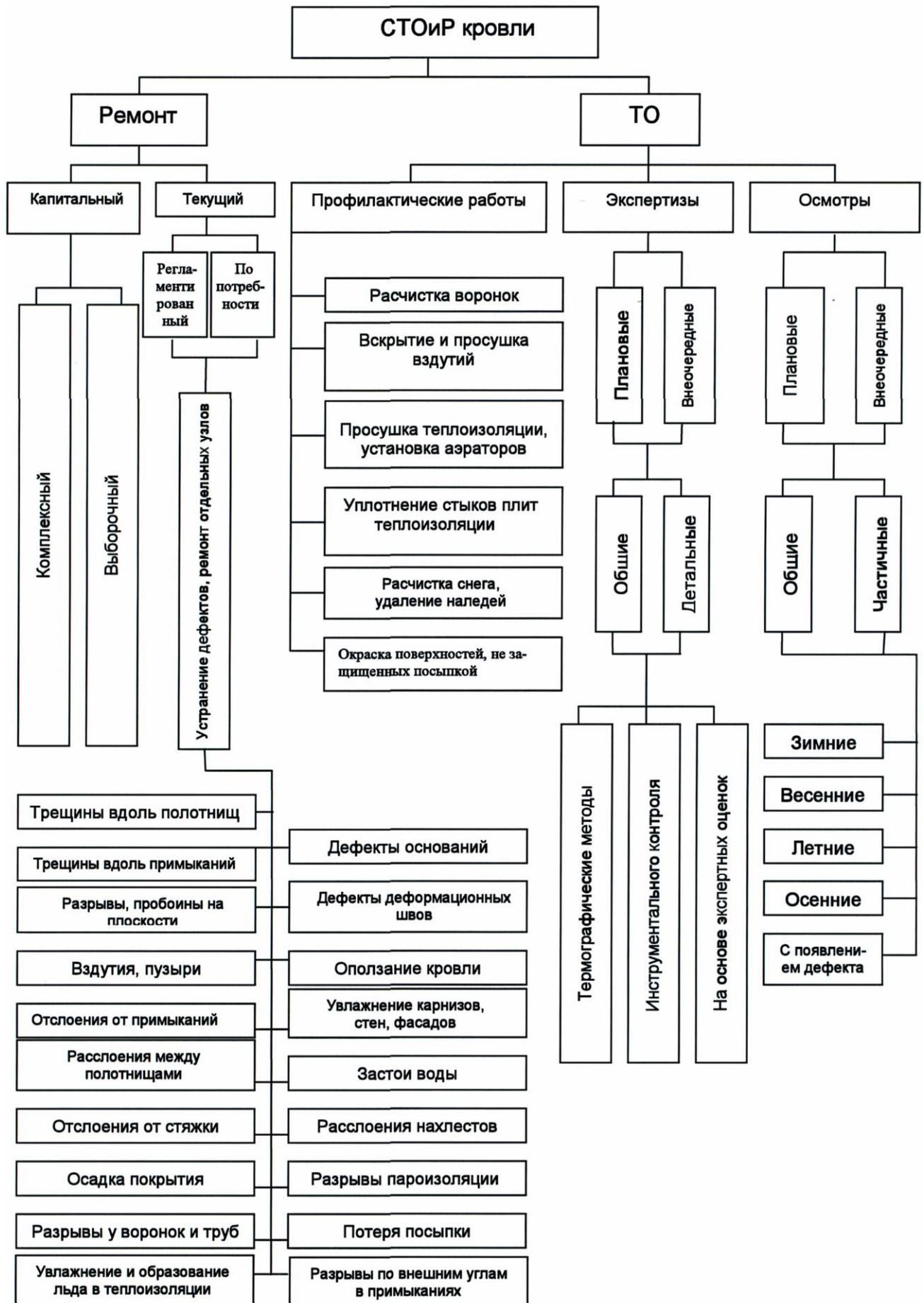


Рисунок 41 - Структура системы технического обслуживания и ремонта кровли

Нормативные ссылки

1. ГОСТ 30547-97. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия.
2. ГОСТ 2678-94. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний.
3. ГОСТ 9078-84. Поддоны плоские. Общие технические условия.
4. ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры. Климатические факторы для технических целей.
5. СНиП II-26-76. Кровли. Нормы проектирования.
6. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.
7. СП 23-101-2004. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловой защиты зданий
8. Каталог технических решений «Изовер». - М.: ЦНИИПромзданий, 2003 -70 с.
9. Руководство по применению битумно-полимерных наплавляемых материалов производства ЗАО «Оргкровля», ЦНИИПромзданий.
10. Руководство по применению гидроизоляционного материала «Рубитэкс-мост» для гидроизоляции мостовых сооружений, СоюзДорНИИ.
11. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.
12. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытаний на воспламеняемость.
13. ГОСТ Р 51032-97. Материалы строительные. Метод испытаний на распространение пламени.
14. ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные. Технические условия.
15. ГОСТ 24045-94. Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия.
16. ГОСТ 9356-75. Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия.
17. ГОСТ 18124-95. Листы асбестоцементные плоские. Технические условия.
18. ГОСТ 26816-86. Плиты цементно-стружечные. Технические условия.
19. ГОСТ 26633-91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
20. ГОСТ 12730.5-84. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.
21. ГОСТ 10060.0-95. Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования.
22. ГОСТ 9128-97. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
23. ГОСТ 23279-85. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия.
24. ГОСТ 22950-95. Плиты минераловатные повышенной жесткости на синтетическом вяжущем. Технические условия.
25. ГОСТ 9573-96. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия.
26. СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
27. СНиП 3.06.04-91. Мосты и трубы.
28. СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы.
29. СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.
30. ППБ-01-03. Правила пожарной безопасности.
31. ТУ 5774-003-00289973-2002. Рубитэкс.
32. ТУ 5774-004-00289973-96. Стеклоизол.
33. ТУ 5774-007-00289973-2002. Стеклоэласт.
34. ТУ 5774-010-00289973-2005. Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный Эластобит.

Использованная литература

36. Белевич В. Б. Справочник кровельщика. - М.: Высшая школа, 2002 - 461с.
37. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. Пер. с немецкого. - М.: Техносфера, 2004 - 479с.
38. Великовский Л. Б. и др. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Учебник для ВУЗов в 5 т. Под общ. ред. Предтеченского В. М. Т. II. Основы проектирования. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1976 - 215 с.
39. Зельманович Я. И., Могилевский В. Д. Рынок рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов в России в 2004 г.: ситуации, тенденции, сценарии развития. Отчет о результатах маркетинговых исследований – М.: ООО «Гидрол-Кровля», 2005 - 124 с.
40. Ильинский В. М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции и микроклимат зданий). Уч. Пособие для для инж.-строит. ВУЗов. - М.: «Высш. школа», 1974 - 320 с.
41. Фокин К. Ф. Строительная теплофизика ограждающих конструкций. Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1973 – 278 с.

Приложение А

Основные термины и определения

Дополнительный водоизоляционный ковер: слои (в составе рулонной кровли) из рулонных материалов, выполняемые для усиления основного водоизоляционного ковра в ендовах, на карнизных участках, в местах примыкания к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам.

Защитный слой: по СНиП 11-26-76. Кровли. Нормы проектирования.

Кровельная система: строительная конструкция из взаимосвязанных и в комплексе функционирующих элементов, предназначенная для защиты зданий от атмосферных воздействий.

Кровля: верхний водоизолирующий слой покрытия, крыши здания или сооружения.

Кровля рулонная и мастичная: кровля из рулонных или мастичных материалов с расположением водоизоляционного ковра по основанию из слоя теплоизоляции или стяжки.

Кровля рулонная или мастичная «инверсионная»: кровля из рулонных или мастичных материалов с расположением водоизоляционного ковра под слоем теплоизоляции по основанию из монолитного железобетона, сборных железобетонных плит или стяжки, образующей уклон.

Кровля эксплуатируемая: кровля с рабочим настилом (защитным слоем), рассчитанная на пребывание на ней людей, размещение оборудования или транспортных средств.

Основание под кровлю: в кровлях из рулонных и мастичных материалов — поверхность теплоизоляции, несущих плит, стяжек, а также существующей (при ремонте) рулонной или мастичной кровли, по которой укладывают слои водоизоляционного ковра.

Основной водоизоляционный ковер: по СНиП 11-26-76. Кровли. Нормы проектирования.

Покрытие здания (крыша): по СНиП 11-26-76. Кровли. Нормы проектирования.

Противокорневой слой: в кровлях с земляным слоем и травяным покровом -слой из рулонных материалов, препятствующих прорастанию корней растений через водоизоляционный ковер.

Приложение Б

(обязательное)

Конструктивные узлы кровли

Условные обозначения



- плита железобетонная;



- стяжка цементно - песчаная или сборная из асбестоцементных плоских листов;

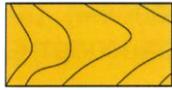


- жесткая теплоизоляционная плита;



- теплоизоляция плотностью ниже 200 кг/м^3 ;

ЭППС - экструдированный пенополистирол;



- брусок деревянный, антисептированный;



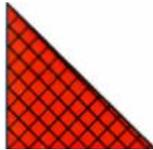
- битумный или битумно-полимерный материал кровельного ковра;



- битумно-полимерный материал пароизоляционного слоя;



- слой разделительный типа пергамин;



- бортик переходный из жесткой теплоизоляционной плиты;



- полиуретановый герметик;



- кирпичная кладка;

* - обозначение узла на основании из профлиста.

Приложение В

(справочное)

Рекомендации по конструктивным решениям кровли

Таблица В.1- Конструкции кровельных систем [9]

Схема покрытия	Тип кровли и условные обозначения
	<p>К-1 - традиционная неэксплуатируемая на покрытии с применением профилированных листов; 1 - профлист; 2 - пароизоляция; 3 - плитный негорючий утеплитель; 4 - сборная стяжка; 5 - грунтровка, 6 - водоизоляционный ковер; 7 - эластомерный или термопластичный пленочный слой; 8 - монопанель; 9 - приклейка битумом; 10 - обрешетка; 11 - стропило</p>
	<p>К-2 - традиционная неэксплуатируемая на покрытии с применением железобетонных плит; 12 - плитный утеплитель; 13 - монолитная выравнивающая стяжка; 14 - монолитный утеплитель; 15 - железобетонная плита; 16-разделительный слой из рулонного материала (например, из пергамина)</p>
	<p>К-3 - традиционная эксплуатируемая; 17 - плитка на цементно-песчаном растворе; 18-защитный слой из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона; 19 - предохранительный (фильтрующий) слой из синтетических волокон (геотекстиль); 20 -дренажный слой из гравия; 21 -почвенный слой</p>
	<p>К-4 - инверсионная кровля; 22 - экструзионный пенополистирол; 23 и 24 -пригрузочный слой из гравия или бетонных плиток; 25 - стяжка из цементно-песчаного раствора или уклонообразующий слой из легкого бетона</p>

Приложение Г
(справочное)

Нормативные данные для проектирования кровельных систем

Таблица Г.1 - Оптимальные и допустимые нормы температуры и относительной влажности в рабочей зоне производственных помещений для холодного времени года

Категория работ	Температура, °С					Относительная	
	Оптимальная	Допустимая				Оптимальная	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более
		Верхняя граница		Нижняя граница			
		На рабочих местах					
Постоянных	Непостоянных	Постоянных	Непостоянных				
1	2	3	4	5	6	7	8
Легкая - Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75
1	2	3	4	5	6	7	8
Легкая - Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	75
Средней тяжести-IIa	18-20	23	24	17	15	40-60	75
Средней тяжести-IIб	17-19	21	23	15	13	40-60	75
Тяжелая-III	16-18	19	20	13	12	40-60	75

Примечания

1) Легкие физические работы (категория I) - виды деятельности с расходом энергии не более 150 ккал/ч (174 Вт). Легкие физические работы разделяются на категорию Ia - энергозатраты до 120 ккал/ч (139 Вт) и категорию Ib - энергозатраты 121-150 ккал/ч (140-174 Вт). К категории Ia относятся работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.). К категории Ib относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.)

2) Средней тяжести физические работы (категория II) - виды деятельности с расходом энергии в пределах 151-250 ккал/ч (175-290 Вт). Средней тяжести физические работы разделяют на категорию IIa - энергозатраты от 151 до 200 ккал/ч (175-232 Вт) и категорию IIб - энергозатраты от 201 до 250 ккал/ч (233-290 Вт). К категории IIa относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механо-сборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.). К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.)

3) Тяжелые физические работы (категория III) - виды деятельности с расходом энергии более 250 ккал/ч (290 Вт). К категории III относятся работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.)

Таблица Г.2 - Оптимальная температура и допустимая относительная влажность воздуха внутри здания для холодного времени года

Тип здания	Температура воздуха внутри здания, °С	Относительная влажность внутри здания, %, не более
Жилые	20-22	55
Поликлиники и лечебные учреждения	21-22	55
Дошкольные учреждения	22-23	55

Примечания

1 Для зданий, не указанных в таблице, температуру воздуха, относительную влажность воздуха внутри зданий и соответствующую им температуру точки росы следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий.

2 Параметры микроклимата специальных общеобразовательных школ-интернатов, детских дошкольных и оздоровительных учреждений следует принимать в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами Министерства здравоохранения.

Таблица Г.3 - Влажностный режим помещений зданий

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °С		
	до 12	св. 12 до 24	св.24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св.75	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60
Мокрый	-	Св.75	Св.60

Таблица Г.3а - Условия эксплуатации ограждающих конструкций

Влажностный режим помещений зданий (по таблице Г.3)	Условия эксплуатации А и Б в зоне влажности (по рисунку 5)		
	Сухой	Нормальной	Влажной
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

Таблица Г.4- Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкции

Здания и помещения, коэффициенты а и b.	Градусо-сутки отопительного периода Dd, °C*сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{0}^{oc} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
А	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
В	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
А	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
В	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
a	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
b	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Примечание- Значения R_{0}^{oc} для величин Dd, отличающихся от табличных, следует определять по формуле:
 $R_{0}^{oc} = a \cdot Dd + b$,
(1)
где Dd - градусо-сутки отопительного периода, °C*сут, для конкретного пункта;
a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6 для группы зданий в поз.1, где для интервала до 6000 °C*сут: a=0,000075, b=0,15; для интервала 6000-8000 °C*сут: a=0,00005, b=0,3; для интервала 8000 °C-сут и более: a=0,000025, b=0,5.

Таблица Г.5- Коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху

Ограждающие конструкции	Коэффициент n
Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), зенитные фонари, перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами; перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне	1
Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов); перекрытия над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной-климатической зоне	0,9
Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0,75
Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли	0,6
Перекрытия над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	0,4

Таблица Г.6 - Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n, ^\circ\text{C}$, для			
	Наружных стен	Покровов и чердачных перекрытий	Перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	Зенитных фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0	тв-тп
Общественные, кроме указанных в поз. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4,5	4,0	2,5	тв-тп
Производственные с сухим и нормальным режимами	тв-тп, но не более 7	0,8(тв-тп), но не более 6	2,5	тв-тп
Производственные и другие помещения с влажным или мокрым режимом	тв-тп	0,8(тв-тп)	2,5	-
Производственные здания со значительными избытками явной теплоты (более 23 Вт/м^3) и расчетной относительной влажностью внутреннего воздуха более 50%	12	12	2,5	тв-тп

Таблица Г.7 - Температура точки росы $t_p, ^\circ\text{C}$ для различных значений температур t_b и относительной влажности $\phi_v, \%$, воздуха в помещении

$t_b, ^\circ\text{C}$	$t, ^\circ\text{C}$, при $\phi_v, \%$											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
-5	-15,3	-14,04	-12,9	-11,84	-10,83	-9,96	-9,11	-8,31	-7,62	-6,89	-6,24	-5,6
-4	-14,4	-13,1	-11,93	-10,84	-9,89	-8,99	-8,11	-7,34	-6,62	-5,89	-5,24	-4,6
-3	-13,42	-12,16	-10,98	-9,91	-8,95	-7,99	-7,16	-6,37	-5,62	-4,9	-4,24	-3,6
-2	-12,58	-11,22	-10,04	-8,98	-7,95	-7,04	-6,21	-5,4	462	-3,9	-3,34	-2,6
-1	-11,61	-10,28	-9,1	-7,98	-7,0	-6,09	-5,21	-4,43	-3,66	-2,94	-2,34	-1,6
0	-10,65	-9,34	-8,16	-7,05	-6,06	-5,14	-4,26	-3,46	-2,7	-1,96	-1,34	-0,62
1	-9,85	-8,52	-7,32	-6,22	-5,21	-4,26	-3,4	-2,58	-1,82	-1,08	-0,41	0,31
2	-9,07	-7,72	-6,52	-5,39	-4,38	-3,44	-2,56	-1,74	-0,97	-0,24	0,52	1,29
3	-8,22	-6,88	-5,66	-4,53	-3,52	-2,57	-1,69	-0,88	-0,08	0,74	1,52	2,29
4	-7,45	-6,07	-4,84	-3,74	-2,7	-1,75	-0,87	-0,01	0,87	1,72	2,5	3,26
5	-6,66	-5,26	-4,03	-2,91	-1,87	-0,92	-0,01	0,94	1,83	2,68	3,49	4,26
6	-5,81	-4,45	-3,22	-2,08	-1,04	-0,08	0,94	1,89	2,8	3,68	4,48	5,25
7	-5,01	-3,64	-2,39	-1,25	-0,21	0,87	1,9	2,85	3,77	4,66	5,47	6,25
8	-4,21	-2,83	-1,56	-0,42	-0,72*	1,82	2,86	3,85	4,77	5,64	6,46	7,24
9	-3,41	-2,02	-0,78	0,46	1,66	2,77	3,82	4,81	5,74	6,62	7,45	8,24
10	-2,62	-1,22	0,08	1,39	2,6	3,72	4,78	5,77	6,71	7,6	8,44	9,23
11	-1,83	-0,42	0,98	1,32	3,54	4,68	5,74	6,74	7,68	8,58	9,43	10,23
12	-1,04	0,44	1,9	3,25	4,48	5,63	6,7	7,71	8,65	9,56	10,42	11,22
13	-0,25	1,35	2,82	4,18	5,42	6,58	7,66	8,68	9,62	10,54	11,41	12,21
14	0,63	2,26	3,76	5,11	6,36	7,53	8,62	9,64	10,59	11,52	12,4	13,21
15	1,51	3,17	4,68	6,04	7,3	8,48	9,58	10,6	11,59	12,5	13,38	14,21
16	2,41	4,08	5,6	6,97	8,24	9,43	10,54	11,57	12,56	13,48	14,36	15,2
17	3,31	4,99	6,52	7,9	9,18	10,37	11,5	12,54	13,53	14,46	15,36	16,19
18	4,2	5,9	7,44	8,83	10,12	11,32	12,46	13,51	14,5	15,44	16,34	17,19
19	5,09	6,81	8,36	9,76	11,06	12,27	13,42	14,48	15,47	16,42	17,32	18,19
20	6,0	7,72	9,28	10,69	12,0	13,22	14,38	15,44	16,44	17,4	18,32	19,18
21	6,9	8,62	10,2	11,62	12,94	14,17	15,33	16,4	17,41	18,38	19,3	20,18
22	7,69	9,52	11,12	12,56	13,88	15,12	16,28	17,37	18,38	19,36	20,3	21,6
23	8,68	10,43	12,03	13,48	14,82	16,07	17,23	18,34	19,38	20,34	21,28	22,15
24	9,57	11,34	12,94	14,41	15,76	17,02	18,19	19,3	20,35	21,32	22,26	23,15
25	10,46	12,75	13,86	15,34	16,7	17,97	19,15	20,26	21,32	22,3	23,24	24,14
26	11,35	13,15	14,78	16,27	17,64	18,95	20,11	21,22	22,29	23,28	24,22	25,14
27	12,24	14,05	15,7	17,19	18,57	19,87	21,06	22,18	23,26	24,26	25,22	26,13
28	13,13	14,95	16,61	18,11	19,5	20,81	22,01	23,14	24,23	25,24	26,2	27,12
29	14,02	15,86	17,52	19,04	20,44	21,75	22,96	24,11	25,2	26,22	27,2	28,12
30	14,92	16,77	18,44	19,97	21,38	22,69	23,92	25,08	26,17	27,2	28,18	29,11
31	15,82	17,68	19,36	20,9	22,32	23,64	24,88	26,04	27,14	28,08	29,16	30,1
32	16,71	18,58	20,27	21,83	23,26	24,59	25,83	27,0	28,11	29,16	30,16	31,19
33	17,6	19,48	21,18	22,76	24,2	25,54	26,78	27,97	29,08	30,14	31,14	32,19
34	18,49	20,38	22,1	23,68	25,14	26,49	27,74	28,94	30,05	31,12	32,12	33,08
35	19,38	21,28	23,02	24,6	26,08	27,64	28,7	29,91	31,02	32,1	33,12	34,08

Таблица Г.8 - Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

Внутренняя поверхность ограждения	Коэффициент теплоотдачи b_v , Вт/(м ² ·°С)
Стены, полы, гладкие потолки, потолки с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер $h/a \leq 0,3$	8,7
Потолки с выступающими ребрами при отношении $h/a > 0,3$	7,6
Окна	8,0
Зенитные фонари	9,9
Примечание - Коэффициент теплоотдачи b_v внутренней поверхности ограждающих конструкций животноводческих и птицеводческих зданий следует принимать в соответствии с СНиП 2.10.03.	

Таблица Г.9- Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности b_n для условий холодного периода

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи, b_n , Вт/(м ² ·°С)
Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне	23
Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной-климатической зоне	17
Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	12
Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	6

Таблица Г.10 - Расчетные параметры отопительных периодов

Город	Ср. темп. самого хол. месяца, °С	Ср. темп. наиболее хол. пятидневки с обеспеченностью 0,92, °С	Ср. темп. отопит. периода, °С	Продолж. отоп. периода, сут
Екатеринбург	-15,5	-35	-6,0	230
Курган	-17,7	-37	-7,7	216
Москва	-10,2	-28	-3,1	214
Пермь	-15,3	-35	-5,9	229
Санкт-Петербург	-7,8	-26	-1,8	220
Тюмень	-17,4	-38	-7,2	225
Уфа	-14,9	-35	-5,9	213
Челябинск	-15,8	-34	-6,5	218
Примечание - для других населенных пунктов выше приведенные сведения могут быть получены в СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»				

Таблица Г.11 - Исходные данные для влажностных расчетов ограждающих конструкций

Города	Ср.отн. влажн. наиб. холодн. месяца, %	Средняя упругость водяного пара наружного воздуха, Па, за		Продолж-ть периода влагонакоп., сут.	Средняя темп. месяцев с отриц. темп.	Средние температуры наружного воздуха, °С, и продолжительность, мес., периода		
		Годовой период, e_n	Период с отрицат. температурами, e_{no}			Зимнего	Весенне-осеннего	Летнего
Екатеринбург	79	632	216	151	-11,2	-11,3/5	+2,0/2	+13,5/5
Курган	79	662	214	151	-12,9	-13,7/5	+2,5/2	+14,8/5
Москва	84	758	356	151	-6,6	-9,1/3	+0,3/4	+14,5/5
Пермь	81	653	252	151	-10,9	-11,0/5	+2,1/2	+13,9/5
Санкт-Петербург	86	777	400	151	-4,9	-6,9/3	+0,8/4	+13,8/5
Тюмень	81	653	220	151	-12,6	-12,2/5	+2,34/2	+14,4/5
Уфа	81	719	266	151	-10,3	-10,6/5	+2,9/2	+15,4/5
Челябинск	78	656	232	151	-11,3	-11,8/5	+2,45/2	+14,5/5